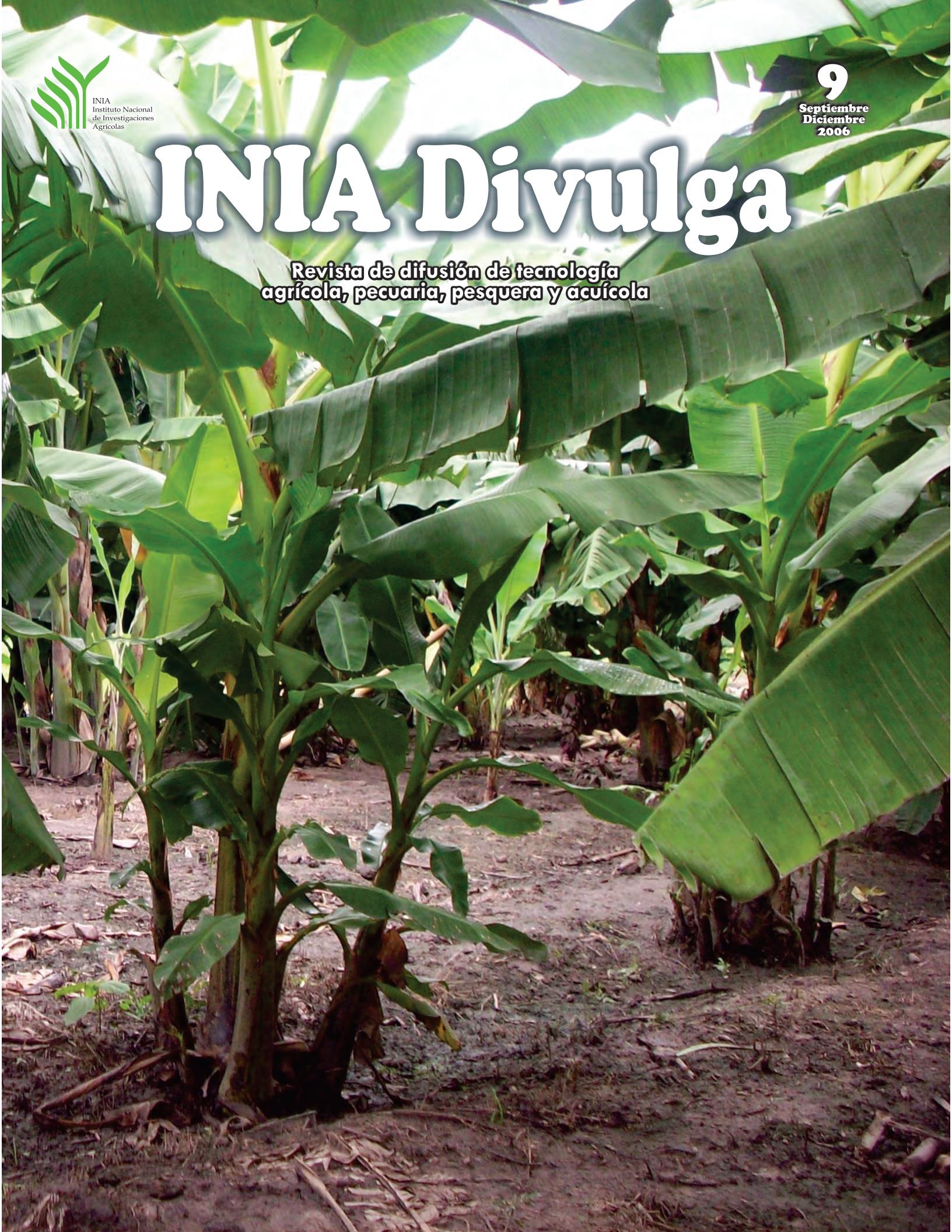


# INIA Divulga

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



# Contenido

<b>Editorial .....</b>	<b>1</b>	<b>Recursos naturales</b>
<b>Investigación y transferencia de tecnología</b>		
-Desarrollo de un sistema integral para la enseñanza, evaluación y transferencia de tecnologías agrícolas sustentables en Venezuela - R. Delgado.; E. Cabrera de Bisbal .....	2	- Integración espacial de información agroecológica en un sistema de información geográfica. M. Rodríguez de Paiva.; A. Cortez.; M. Núñez.; F. Ovalles.; J. Rey.....
<b>Información y documentación agrícola</b>		
-Empresas transnacionales y su relación con el mercado mundial del banano. G. Martínez.; R. Pargas.; E. Manzanilla.; H. Ramírez .....	7	- Abono foliar en variedades de frijol y épocas de aplicación del glifosato en siembra directa del frijol 'Pico negro' en el estado Portuguesa. Y. Graterol.; R. González.; J. Avila.; R. de La Cruz.; A. López.; L. Velásquez.; N. Almeida.; y N. Pieruzzini..
-La observación: base metodológica de la investigación. G. Arrieta.; C. Araque..	47	N. Morillo.; J. Belandria.; N. Berrio. ....
<b>Ciencia y producción vegetal</b>		
- Metodología para la obtención, mantenimiento y producción de semilla de arroz clase genética. O. Torres.; M. Salazar.; M. Navas.; R. Álvarez.; E. Reyes.; O. Moreno.; N. Delgado.; G. Torrealba.; M. Acevedo.; W. Castrillo. ....	14	- Método sistemático para la gestión de calidad en productos pesqueros. C. Graü de Marín..
<b>Ciencia, producción y protección animal</b>		
-Zoonosis más comunes durante el año 2005. N. Plaza.; Y. Pineda.; M. Bracamonte.; M. Molina.; N. Pérez.....	17	- Explotación comercial de la ostra en los caños de Guariqueño, estado Sucre. H. Gil.; R. Marcano .....
<b>Agronomía de la producción</b>		
<b>Elaboración de productos agrícolas</b>		
<b>Pesca y acuicultura</b>		
<b>Tecnología poscosecha</b>		
<b>Misceláneas</b>		
<b>Instrucciones a los autores</b> .....		

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

## INIA Divulga

Nº 9  
Septiembre - Diciembre  
2006



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

Elio A. Pérez S.  
**Editor Jefe**

Jenny Gámez.

**Editor Asistente**

Ángela Gómez B.

**Corrector de Pruebas**

Sonia Piña

**Diseño gráfico y digitalización**

Mario Pino / Nury Castillo  
**Fotolito**

Eliseo Silva y Wilmer Gallardo  
**Impresión**

**COMITÉ EDITORIAL**

Elio A. Pérez S.  
**Coordinador**

Libia González

**Secretaría de actas**

Noris Roa

Francia Fuenmayor

Estela Angarita

Elio Pérez

Alfredo Romero S.

María Suleima González

Unidad de Distribución y Ventas  
de Publicaciones del INIA.

Apartado postal 2103-A,

Maracay 2101

Aragua, Venezuela

E-mail: pventas@inia.gob.ve

Editado por la Gerencia de Negociación  
Tecnológica del INIA  
e impreso en su Taller de Artes Gráficas  
2.500 ejemplares

E-mail: inia\_divulga@inia.gob.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.



#### **Junta Directiva**

Prudencio Chacón **Presidente**  
Tania Rodríguez **Secretaria**  
Cánovas Martínez **Miembro Principal**  
Alberto Lovera **Miembro Principal**  
Stalin Torres **Suplente**

#### **Gerencia Corporativa**

Tania Rodríguez **Gerente General**  
Amelia La Barbera **Gerente de Investigación**  
Ignacio Entrena **Gerente de Negociación Tecnológica**  
Doris Torres **Gerente de Desarrollo Institucional**  
Omar Ledezma **Gerente de Recursos Humanos**  
Jesús Medina **Gerente de Administración y Servicios**  
Ramón Rea **Coordinador-Gerente Programa Tecnología Agropecuaria**  
Armando Melo **Consultoría Jurídica**  
Xiomara Bracho **Contraloría Interna**

#### **Unidades Ejecutoras**

##### **Directores**

Belkis Rodríguez **Ceniap**  
Jesús Infante **Amazonas**  
Angel Leal **Anzoátegui**  
René Torres **Apure**  
Jazmín Florio **Barinas**  
Alí Flores **Bolívar**  
Alcibiades Carrera **Delta Amacuro**  
Carlos Romero **Falcón**  
Rita Tamasaukas **Guárico**  
Isabel Montilla **Lara**  
Wilfredo Franco **Mérida**  
Deisy Parra **Miranda**  
José Pérez Buriel **Monagas**  
Nelly Delgado **Portuguesa**  
Ramón Guzmán **Sucre**  
Maira Fuenmayor **Táchira**  
Itamar Galíndez **Trujillo**  
Blas Linares **Yaracuy**  
Glenys Andrade **Zulia**

## ***Editorial***

*La ciencia e investigación agrícola son fundamentales para alcanzar en el país niveles óptimos e irreversibles de soberanía y seguridad científico-tecnológica y agroalimentaria; para que esto ocurra se debe reconocer el valor incalculable que tiene el conocimiento local y ancestral construido desde la experiencia de las personas en el contexto propio en el cual desarrollan su actividad diaria, así como tomar conciencia de la necesidad de desarrollar una ciencia e investigación soberana, pertinente y asertiva, que apunte a la solución de los problemas sentidos por las comunidades y que ayuden a conservar y recuperar los daños ambientales que han causado muchas de las tecnologías utilizadas, a través de modelos de producción que recurren a los monocultivos extensos, el uso intensivo de pesticidas y maquinarias y la siembra de grandes cantidades de hectáreas, con cultivares cada vez más uniformes, que ponen en riesgo la sostenibilidad de la vida en el planeta.*

*El reto que tienen los investigadores, técnicos y extensionistas, es el de generar conocimientos en una interacción permanente con los agricultores, con el fin de transformar la realidad y construir un mundo distinto, basado en un nuevo sistema económico y social, donde la riqueza producida sea distribuida con justicia social, superando las contradicciones generadas por el sistema capitalista, aprovechando y fortaleciendo la riqueza cultural y potencialidades locales para el desarrollo endógeno e integral, con objeto de alcanzar niveles elevados de bienestar humano.*

*El INIA, como institución integrante de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y agroalimentario, asumió el reto y hace esfuerzos para continuar avanzando en el entendimiento, internalización y práctica, de una nueva concepción sobre la ciencia y la tecnología agrícola, en la generación de conocimientos para la vida y la soberanía del país, trabajando en la elaboración de proyectos integrales que tomen en cuenta el enfoque territorial, la integralidad del sistema agroalimentario, la transdisciplinariedad, la formación de talento y la participación protagónica de los agricultores en la delimitación de los problemas a investigar y fortalezas a incrementar, así como en el desarrollo y la ejecución de proyectos pertinentes y éticamente adecuados para contribuir al desarrollo endógeno, en el marco de la construcción de una agricultura sustentable en beneficio de todos los venezolanos. Una ventaja adicional, esperada de esta estrategia, será la aplicación de los conocimientos, adopción y apropiación de la tecnología e innovación, por parte de los agricultores, en un tiempo menor al que normalmente se requiere cuando se emplea el modelo convencional de investigación-extensión, ya que ellos participan de la experiencia.*

*El diálogo de saberes, la sensibilización de los agricultores hacia el tema de ciencia y tecnología y la interacción dialéctica entre el personal de investigación-extensión, comunidades rurales u organizaciones de agricultores, de la mano y en coordinación con otros entes locales gubernamentales o no, permitirán el enfoque multidimensional y la elaboración de planes para el desarrollo endógeno local e integral, con el fin de solucionar los problemas en el corto, mediano y largo plazo. La interacción y comunicación fluida entre los actores, así como la delimitación de responsabilidades en el campo de acción, es fundamental para superar las limitaciones que tiene el sistema desarticulado, competitivo y reduccionista que impera y opera a favor del sistema hegemónico de dominación y no de la liberación y el alcance de la soberanía. El reto es inmenso, el compromiso tiene que ser aun mayor, pero la práctica nos brindará la oportunidad de continuar aprendiendo y mejorar la ruta trazada; el resultado de tener una sociedad más justa y feliz, bien valen la pena el esfuerzo. No desmayemos en el camino, se hace camino al andar...*

**Nelly Delgado de Ramón**  
Directora INIA – CIAE Portuguesa

# Desarrollo de un sistema integral para la enseñanza, evaluación y transferencia de tecnologías agrícolas sustentables en Venezuela

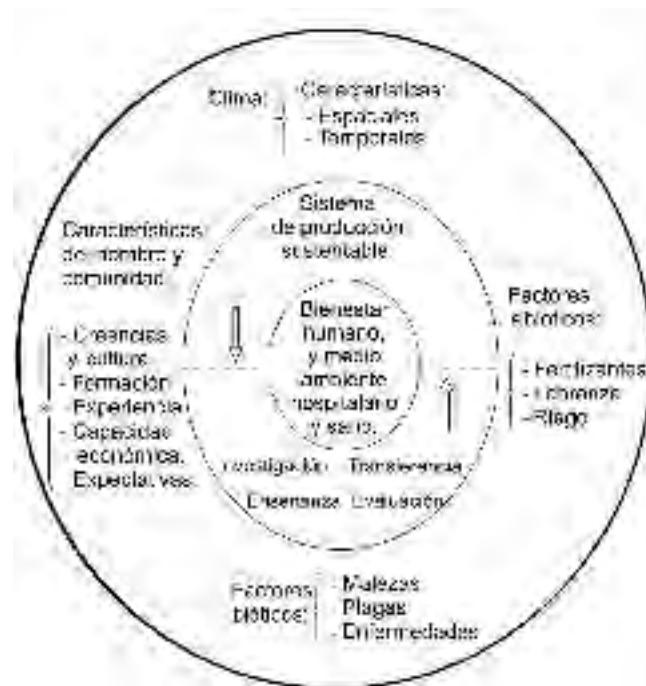
**E**n Venezuela la agricultura se desarrolla en una amplia diversidad de condiciones edafoclímáticas, sistemas de producción y de manejo de los sistemas agrícolas, y de productores con diferencias en formación y en capacidades económicas y de adopción de tecnologías. Además, existen limitaciones para la evaluación y transferencia de tecnologías en las fincas de producción, debido a que sólo algunas áreas agrícolas del país están caracterizadas a una escala de detalle mayor a 1:50.000.

El desarrollo de una agricultura sustentable, donde el eje central es el establecimiento de sistemas de producción, los cuales permitan el bienestar del ser humano, mientras se mantiene un medio ambiente hospitalario y sano para las generaciones actuales y futuras (Delgado y Cabrera, 2005), debe considerar las particularidades biofísicas de unidades homogéneas dentro de las fincas de producción, las capacidades tecnológicas, expectativas, y económicas de los productores, así como el impacto de las actividades agrícolas en el medio ambiente, tanto local, regional y global (planeta), como se observa en la Figura 1.

De esta manera se podrá prescribir prácticas de manejo específico para cada condición donde se realizan actividades agrícolas, contrario a la visión de desarrollo de tecnologías universales (MacRae *et al.* 1989). Se destaca bajo este enfoque, el componente de enseñanza y formación, el cual contribuye a la difusión y adopción de tecnologías sustentables y a la preservación de la sustentabilidad integral de la agricultura mediante la formación integral de productores, científicos, extensionistas, empresarios y ciudadanos.

Rodolfo Delgado  
Evelyn Cabrera de Bisbal

Investigadores. INIA-Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
Correo electrónico: [rdelgado@inia.gob.ve](mailto:rdelgado@inia.gob.ve)



**Figura 1. Principales componentes a considerar para el desarrollo de una agricultura sustentable.**

## Propuesta de un sistema integral para una agricultura sustentable

El sistema integral propuesto debe estar fundamentado en los aspectos siguientes:

- La caracterización e integración cuantitativa e interactiva de los principales factores y procesos biológicos, físicos y climáticos que afectan el desempeño de los sistemas de producción en escalas de tiempo apropiado (corto, mediano y largo plazo) y el impacto de estos sistemas de

producción en las principales características y funciones del sistema suelo-ambiente en el ámbito local (unidad de producción), regional (ejemplo: reservorios de agua) y global (ejemplo: emisión de gases a la atmósfera).

- La consideración de las especificidades biofísicas propias de cada unidad de producción (variables de suelo y clima que impulsan procesos importantes en el suelo), que reflejen la variación espacio-temporal natural existente entre ellas.
- La integración con sistemas de información geográfica de características espacio-temporales relevantes e impactantes del suelo, clima y manejo de los sistemas agrícolas.
- Índices integrales de evaluación de sustentabilidad, los cuales consideren elementos relevantes de cada uno de los componentes del sistema.
- Capacidad técnica y económica de los productores para la adopción de tecnologías, y expectativas de los productores en cuanto al logro del bienestar actual y futuro del núcleo familiar, como ente fundamental para la preservación y difusión de sustentabilidad.
- La consideración del productor en las diferentes fases del logro de una agricultura sustentable y la enseñanza de los diferentes actores (investigadores, técnicos, extensionistas, productores, entre otros).

La Figura 2 indica algunos de los componentes y factores que los afectan, los cuales se podrían considerar para el desarrollo de un “Sistema integral de evaluación de agricultura sustentable”, así como algunos de los aspectos de utilidad del mismo. Se destacan los componentes relacionados a:

- Investigación orientada a la generación de información necesaria sobre procesos claves en el sistema suelo-cultivo-clima-manejo-factores biótico.
- Modelos de simulación como elementos de integración efectiva e interactiva de los componentes.
- Sistema de información geográfico para la integración de información espacio-temporal de suelo, clima, manejo.

- Modelo de evaluación de sustentabilidad.

La implementación de un sistema con estas características permitirá contribuir, entre otros aspectos, a:

- Evaluación y transferencia de sistemas de producción o prácticas sustentables.
- Detección de necesidades de información.
- Estudios de impactos ecológicos, económicos, ambientales y evaluación de riesgos climáticos.
- Enseñanza de productores, técnicos, extensionistas e investigadores.



**Figura 2. Sistema integral de evaluación de agricultura sustentable.**

### Algunas características de la investigación para una agricultura sustentable

El desarrollo de una agricultura sustentable debe estar basado, en una estrategia orientada a:

- Los aspectos relevantes a investigar dentro de los componentes suelo, planta, clima, prácticas de manejo y factores económicos-sociales.
- El establecimiento de mecanismos que garanticen la complementariedad e integración efectiva de los procesos dentro de los diferentes componentes y los procesos que permiten la integración entre componentes. El grado de detalle y escala temporal adecuado o necesario para extrapolación a nivel de finca de producción, y que permita evaluaciones durante el ciclo

de desarrollo de los cultivos y pueda predecir comportamientos futuros de los sistemas de producción, y su impacto en el medio ambiente.

- El desarrollo de nuevos métodos e índices de evaluación de sustentabilidad.

Un caso que se puede tomar como ejemplo de integración de algunos procesos dentro de un componente en particular (ejemplo: suelo), de la relación entre componentes (ejemplo: suelo-planta-clima), procesos de diferentes escalas de tiempo y de consideración de variables que impulsan procesos en el sistema suelo-planta-ambiente, es la determinación de nitrógeno disponible en el suelo y aspectos relacionados con la aplicación de nitrógeno en la forma de fertilizante (Delgado y Núñez 2004).

Algunos aspectos a ser abordados por la investigación, para el desarrollo de una agricultura sustentable, según la propuesta indicada, pueden estar enmarcados dentro de las áreas siguientes:

- Desarrollo de índices integrales para la evaluación de sustentabilidad.
- Caracterización funcional de los principales procesos en el suelo, impulsados por las variables más importantes de suelo y clima (alterables o no por prácticas de manejo), las cuales afectan el crecimiento de las plantas y calidad del suelo.
- Identificación del impacto de sistemas de producción y prácticas de manejo, en propiedades de suelo y ambiente, y del efecto interactivo de estos cambios en el desempeño actual y futuro de los sistemas de producción.
- Caracterización funcional de procesos importantes de cultivo, impulsados por variables de clima, suelo y planta, que permitan la evaluación del impacto de diferentes escenarios de suelo (ejemplo: contenido humedad), clima (ejemplo: concentración de CO<sub>2</sub>) y manejo (ejemplo: densidad de siembra) en el desempeño de híbridos o variedades (con diferentes patrones de crecimiento, eficiencia de uso de agua, nutrientes, radiación, entre otros).
- Caracterización funcional de la incidencia de factores bióticos (ejemplo: plagas, enfermedades,

malezas, otros) en procesos y variables de los componentes suelo y cultivo, y su efecto en el desempeño de los sistemas de producción.

- Desarrollo de procedimientos para la predicción de variables climáticas en las fincas o de unidades de producción, mediante el desarrollo de funciones espacio-temporales que utilicen datos históricos de estaciones climáticas, características de paisaje de terreno y sistemas de información geográficas de clima y suelo.
- Desarrollo de métodos de levantamiento de información relevante de suelo para la caracterización de áreas homogéneas apropiados para explotaciones agrícolas de diferentes características y dimensiones, y establecimiento de un conjunto mínimo de propiedades o características a evaluar, especialmente de la capa de suelo que es el soporte primario y de exploración del sistema radical.
- Desarrollo de sistemas de información geográficas impulsado por variables o funciones para predecir nuevas variables requeridas en la evaluación de sustentabilidad de sistemas de producción: información de incidencia de plagas, enfermedades (impulsadas por condiciones climáticas y tiempo), información sobre pérdidas de suelo e incidencia en variables de suelo asociadas a disponibilidad de agua y nutrientes en el tiempo.

## **Modelos de simulación para el estudio de los sistemas de producción**

El uso de modelos de simulación en la evaluación de sustentabilidad y calidad ambiental bajo diferentes condiciones de manejo y sistemas de producción, y para la evaluación temprana de sustentabilidad de sistemas agrícolas, han sido destacados por Thornton (1992) y Monteith (1990). En otras investigaciones, Paustian *et al.* (1992), demuestra como los modelos de simulación se pueden emplear para evaluar la dinámica de la materia orgánica del suelo en largos períodos de tiempo, mientras que Hadas *et al.* (1992) los utiliza para evaluar procesos breves en el suelo como inmovilización de nitrógeno.

En general, el empleo de modelos de simulación integrales para la evaluación de la sustentabilidad

en diferentes escenarios de suelo y clima, y bajo diferentes prácticas de manejo, en el corto, mediano y largo plazo, se fundamenta en:

- Su condición de elemento integrador e interactivo de los diferentes componentes y procesos que ocurren en los agroecosistemas (suelo, clima, cultivo, factores bióticos).
- La incorporación de procesos de diferentes escalas de tiempo, que permitan, durante el ciclo de vida de los cultivos (días) o en períodos largos, la evaluación de procesos más lentos, como la erosión de suelos.
- La consideración de las propiedades más importantes de suelo y clima, como variables que impulsan procesos, que reflejan la variabilidad espacial y temporal en la cual se desarrollan actividades agrícolas.

Algunas consideraciones en el desarrollo de los modelos de simulación, para predecir el desempeño del sistema de producción en las unidades homogéneas, se resumen a continuación:

- Predicción de disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo en una base de horizonte por horizonte.
- Determinación de parámetros o procesos del sistema suelo-cultivo afectados por los sistemas de producción en el corto, mediano y largo plazo (días, años, décadas).
- Consideración cuantitativa del efecto de las propiedades físicas y químicas de los diferentes horizontes del suelo, en el desarrollo radical de los cultivos.
- Incorporación de características nutricionales y desarrollo de los cultivos que expresen adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima.
- Consideración de variables importantes de suelo y clima que expresen la variabilidad espacial de esos componentes y permitan que el modelo sea sensible a variaciones espaciales y temporales.
- Incorporación de variables impulsoras de los principales procesos en el suelo que sean alterables por condiciones de manejo.

- Consideración de la utilización de insumos y tecnologías con potencialidad de adopción, de acuerdo a las posibilidades socioeconómicas de los productores y capacidades locales.
- Consideración del efecto de factores bióticos sobre procesos y variables del suelo y cultivo, los cuales alteran el desempeño de los sistemas de producción.

Debido a la necesidad de evaluar diversos sistemas de producción, los cuales pueden variar desde cultivos anuales continuo (ejemplo: cereal-cereal), hasta cultivos asociados (ejemplo: leguminosa-cereal), los modelos deben incluir aspectos o parámetros fundamentales de los cultivos (ejemplo: desarrollo diferencial del sistema radical), que permita la evaluación de competencia en el uso de recursos del suelo (ejemplo: agua o nutrientes) y aun de radiación solar, y aspectos particulares de cada cultivo, como la fijación de elementos como nitrógeno (leguminosa).

### **Sistema de información geográfica y caracterización orientada de las unidades de producción**

El sistema de evaluación y transferencia que se desea implementar, con el cual se pretende:

- Evaluar sistemas de producción que involucre cultivos de diferentes características y capacidades de exploración del volumen del suelo.
- Considerar la finca como unidad de producción que ofrece, además del aspecto físico-climático del sistema de producción, la capacidad socioeconómica del productor para la adopción o no de la tecnología.
- Evaluar el impacto de tecnologías y sistemas agrícolas en características del suelo y medio ambiente (ejemplo: contaminación de aguas subterráneas), para ello es necesario contar con el sistema de información geográfica con la capacidad de suministrar, procesar y almacenar información en una base de datos diaria, y en una base de horizonte por horizonte del perfil del suelo.
- Integrar la información propia del sitio de estudio (finca del productor) con la información gene-

rada del sistema de información geográfica del área de estudio (ejemplo: datos climáticos, como precipitación, radiación, temperatura de aire y suelo), de suelo (ejemplo: erosión) e información de incidencia de plagas y enfermedades. Lo antes señalado permitirá la integración del sistema de información geográfica a los modelos de simulación, lo cual es de gran utilidad en las evaluaciones de sustentabilidad, como lo sugiere Thornton (1992).

## **Evaluación de sustentabilidad de los sistemas agrícolas**

La determinación de sustentabilidad de un sistema de producción, prácticas de manejo o tecnología agrícola debe estar basada en la evaluación del efecto de la misma en el mejoramiento o mantenimiento de las características deseables del sistema suelo-ambiente, conservación de los recursos naturales y mejoramiento o mantenimiento de la condición socioeconómica de los productores agrícolas. El sistema de evaluación de sustentabilidad debe ser una medida del bienestar social y preservación de la calidad del medio ambiente, lo cual es el eje central del principio de sustentabilidad (ver Figura 1). Lo antes señalado sugiere el desarrollo de índices que reflejen de manera integral la sustentabilidad del sistema.

La evaluación del impacto de una tecnología o sistema de producción en el ambiente físico, requiere tanto de la valoración o cuantificación de los cambios en propiedades importantes del suelo, como del efecto de esas variaciones en la productividad del sistema. Así mismo, es necesaria la valoración del efecto de los sistemas de producción en la contaminación de fuentes de agua y atmósfera y los costos asociados a la recuperación o saneamiento de los mismos.

Finalmente, otro de los componentes a considerar en la evaluación integral de sustentabilidad lo cons-

tituye el balance de egresos e ingresos asociados a la producción agrícola, lo cual podría establecer el ingreso neto disponible por el productor o núcleo familiar para cubrir las necesidades mínimas para su desempeño.

## **Bibliografía consultada**

- Delgado, R.; Bisbal, E. C. de. 2005. Un sistema integral de enseñanza, evaluación y transferencia de tecnologías para una agricultura sustentable en Venezuela. *Agronomía Tropical* (Venezuela) 55(2):163-181.
- Delgado R.; Nuñez U., M. C. 2004. La modelización interactivo en la evaluación de sustentabilidad de sistemas de producción y prácticas de manejo, y en la transferencia de tecnología. *CENIAP Hoy. Revista Digital CENIAP HOY # 6*, septiembre-diciembre 2004. Maracay, Aragua, Venezuela. URL: [ww.ceniap.gov.ve/eniaphoy/articulos/n6/art/delgado\\_r/arti/delgado\\_r.htm](http://www.ceniap.gov.ve/eniaphoy/articulos/n6/art/delgado_r/arti/delgado_r.htm).
- Hadas, A.; Molina, J. A. E.; Feigenbaum, S.; Clapp, C. E. 1992. Factors affecting nitrogen immobilization in soil as estimated by simulation models. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56:1481-1486.
- MacRae, R. J.; Hill, S. B.; Henning, J.; Mehuys, G. R. 1989. Agricultural science and sustainable agriculture: a review of the existing scientific barriers to sustainable food production and potential solutions. *Biological agriculture and horticulture* 6:173-219.
- Monteith, J. L. 1990. Can sustainability be quantified?. *Indian journal of Dryland agricultural research and development*. 5(1-2):1-15.
- Paustian, K.; Parton, W. J.; Persson, J. 1992. Modeling soil organic matter in organic-amended and nitrogen-fertilized long term plots. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56: 476-488.
- Thornton P. K. 1992. Application of computer modeling to evaluate sustainability. *Documents of the "Training program on plant nutrient management for sustainable agriculture". September 14-25, IFDC, Muscle Shoals, Alabama. USA.*

# Empresas transnacionales y su relación con el mercado mundial del banano

**D**ebido a la naturaleza perecedera de las frutas de banano, la actividad de exportación de las mismas implica la necesidad de un riguroso control de toda la cadena de comercialización, desde su producción hasta la venta; con el fin de garantizar un nivel suficiente de calidad al consumidor. La necesidad de infraestructuras y medios que faciliten su comercialización, han permitido que desde comienzos del siglo XX, el comercio de banano esté dominado por empresas trasnacionales (Cambrón y Smith 2000; FAO 2004; Taylor 2003).

Esta situación marca un hito en la historia del banano, debido a que las empresas trasnacionales a la vez facilitaban la instauración de sistemas de producción técnicamente operativos, con aplicación de últimas tecnologías, para incrementar o mejorar los rendimientos unitarios en el cultivo; también se desarrolló una competencia entre ellas, que en muchos casos fue señalada como monopolio o dominio de las trasnacionales en varios países, al delimitar su área de influencia.

Este artículo se apoya o se fundamenta en una revisión bibliográfica orientada a recabar información sobre las empresas trasnacionales y su relación con la oferta y demanda del banano como fruta, para generar una discusión que nos permita entender su relación con el mercado internacional en los últimos tiempos.

## Características de las empresas trasnacionales

La producción y comercialización de grandes cantidades de banano, a través de una estructura de integración vertical propia de las empresas transnacionales, que involucra ser dueños de grandes plantaciones, poseer flotas de barcos refrigerados y organizaciones de distribución, les permite generar economías de escala considerable, en todos los ni-

**Gustavo Martínez<sup>1</sup>**  
**Rafael Pargas<sup>2</sup>**  
**Edwuard Manzanilla<sup>2</sup>**  
**Henry Ramírez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Investigador. <sup>2</sup>Técnico Asociado a la Investigación. INIA  
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
<sup>3</sup>Estudiante Universidad de Colima, Colombia (Pasantía en Venezuela).

veles de la cadena, y supone una ventaja comparativa con respecto a los productores y comerciantes de menor escala. Por ejemplo, pueden suministrar sin interrupción productos de calidad a un precio relativamente bajo, y obtener la mayor parte del valor total del producto, así como beneficios de actividades relacionadas con servicios prestados, que aportan mayores ingresos que la producción, e invertir en innovaciones tecnológicas a ser aplicadas en sus áreas de influencia (Cambrón y Smith 2000; FAO 2004).

La producción masiva e intensiva racionaliza la utilización de insumos y costos operativos, donde destacan la mano de obra y el costo unitario de transporte. Desde un principio estas empresas invirtieron en barcos frigoríficos, y la posesión de flotas completas les permitía controlar la disponibilidad de los fletes marítimos. De igual manera, la utilización de amplias instalaciones de maduración, contribuían a generar economías de escala.

El comercio del banano es considerado extremadamente competitivo, con márgenes unitarios muy bajos; razón por la cual, el beneficio de estas empresas está basado en las grandes cantidades de banano que comercializan.

Los mayores volúmenes de banano son producidos en zonas tropicales, caracterizadas por estar propensas a sufrir desastres climáticos (huracanes, fuertes lluvias e inundaciones, entre otros), alta incidencia de plagas y enfermedades, propias de climas cálidos y húmedos, que pueden originar desastres económicos al atacar el cultivo. Sumado a esto, en las grandes plantaciones también existen riesgos de conflictos laborales (huelgas) y la existencia de una inestabilidad política en los países productores (considerado como riesgo). Para reducir estos riesgos y garantizar un suministro regular y gradual de las frutas de banano, las

grandes empresas de comercialización de banano tuvieron que diversificar su abastecimiento de fruta, estableciendo plantaciones en varios países (Cambrón y Smith 2000; FAO 2004).

Las empresas de comercialización del banano llegaron a producir bananos en cuatro países distintos, con disponibilidad de barcos, instalaciones en puertos, e instalaciones de almacenamiento, maduración y distribución. Razón por la cual son llamadas “empresas multinacionales o transnacionales”. Este último término excluye a las empresas que exportan fruta desde un único país. Sin embargo, algunas de estas empresas “nacionales” comparten características propias de las empresas transnacionales, como es el caso de la empresa ecuatoriana Noboa (Bonita), la cuarta exportadora de bananos del mundo (FAO 2004). Se estima que casi la mitad de los bananos comercializados por Dole y Del Monte proceden de plantaciones propiedad de estas empresas (Rabobank 2001).

## **Historia y evolución de las empresas transnacionales**

La historia y evolución de las empresas transnacionales nos indican como han logrado formarse las empresas más importantes en los últimos tiempos, las cuales se encuentran en casi todas las áreas productoras del mundo, y en todos los grandes centros de consumo, como los Estados Unidos de América, la Comunidad Europea y Japón, entre otros (Cartay 1997; FAO 2004).

**Chiquita Brands International Inc.** Esta empresa surgió en el año 1885 en Boston (Estados Unidos de América), con el nombre de Fruit-Company, la cual comercializaba bananos de Jamaica, Cuba y Santo Domingo. En 1899, se unió a varias compañías para dar origen a la United Fruit Company, extendiéndose hacia Panamá y Colombia, logrando llevar sus exportaciones hacia Europa a partir del año 1910. En 1929 se asoció con Cuyamel Co., logrando en el año 1930 controlar 60% del comercio mundial. En 1960 introdujo mejoras en la comercialización, y se decidió transportar la fruta en cajas de cartón, originando la marca de bananos seleccionados “Chiquita”; marca líder en el mercado mundial. Era la primera vez que el consumidor podía diferenciar el producto por su empresa de

proveniencia. En 1970 se fusionó con la AMK Corporation para dar inicios a la United Brands, que diversificó sus operaciones para actuar con otros renglones comerciales (otras frutas frescas, carne fresca y congelada, aceites alimenticios, bebidas no alcohólicas, plásticos, alimentos concentrados para animales, cadenas de restaurantes, transportes, telecomunicaciones y plantas decorativas). En 1973-74 el huracán Fifí le produjo enormes pérdidas en sus propiedades de América Central y pierde su liderazgo en el mercado, siendo desplazada por la Castle & Cook (C & C). Luego la empresa toma el nombre de Chiquita Brands International Inc. (Cartay 1997; Chiquita 2006; FAO 2004).

**Dole Food Company Inc.** Fue creada en Hawaii en el año 1894, con el nombre de Castle & Cook (C & C), donde negociaba en el sector inmobiliario y en la agroindustria del azúcar y la piña. En 1968 adquirió la Standard Fruits, e ingresó activamente en el negocio bananero creando su propia marca: “Cabana”, ampliando sus operaciones desde Honduras a Costa Rica, Nicaragua, México y Haití. En 1974, desplazó a la United Brands del primer lugar en el mercado estadounidense. Se introdujo en Ecuador a través de la prestación de asistencia técnica y adquisición de las cosechas, y en Filipinas, para compensar su estrecha dependencia con respecto a la producción de América Central. Despues se concentró en la modernización de su flota, para operar los más grandes navíos frigoríficos del mundo. De la Castle & Cook surgió la Dole Food Company Inc., que ha impuesto su marca Dole (Cartay 1997; Dole 2006; FAO 2004; SELA 1998).

**Del Monte Fresh Produce.** Siguiendo la estrategia corporativa de diversificarse, Del Monte compró en el año 1966 la Granny Goose Foods Inc., especializada en “snack food”, y en 1967 la Perky Pies, de Oakland, dedicada a la alimentación congelada, así como otras sociedades de mantenimiento inmobiliario, de enlatados y otros, hasta que adquirió la West Indies Fruit Company, dedicada a la producción y al transporte de bananos. A partir de allí, Del Monte amplió operaciones en América Latina y en Asia. En 1968 concluyó un acuerdo con el gobierno de Filipinas, para ofrecer asistencia técnica a los productores locales de bananos y comercializar su producción destinada al mercado japonés. Pronto se amplió a las actividades de

consignación y de transporte aéreo, y penetró el mercado europeo, y adquirió las plantaciones que la United Brands poseía en Guatemala. Del Monte pasó a propiedad de la sociedad R. J. Reynolds-Nabisco en 1979.

En 1989 la Reynolds-Nabisco cambió de dueño. Esta última vende a la sociedad británica chipriota-turca Polly Peck International el sector de frutas y legumbres frescas de Del Monte. En 1993 la empresa es adquirida por el grupo mexicano Cabal Peniche (Cartay 1997; Del Monte 2007; FAO 2004).

Además de estas tres grandes empresas, desde el último decenio entran en la competencia otras, que cada vez toman mayor importancia, como:

**Fyffes Plc.** Empresa irlandesa que inició sus actividades en 1888, exportando bananos desde las Canarias hacia España. Después se convirtió en filial de la United Brands, quien la vendió en 1986 a la sociedad irlandesa FII, quien la colocó en el segundo lugar entre los importadores europeos de bananos. A partir de 1993 se introdujo en el mercado estadounidense (Cartay 1997; Fyffes 2006).

**Geest Plc.** Fundada en el año 1935 por los hermanos Van Geest. Este grupo británico se extendió en el Caribe, en 1953, convirtiéndose en el importador exclusivo para el Reino Unido del banano producido en las Antillas anglófonas. En cierto momento llegó a ser el principal importador europeo de bananos, y en 1996, a través de una operación conjunta entre Fyffes y la empresa de Exportación y Desarrollo del Banano de las Islas de Barlovento (WIBDECO), se logró adquirir esta empresa, repartida en 50% para cada una (FAO 2004).

Las tres principales empresas transnacionales tienen una proporción baja en las exportaciones caribeñas, debido a la posición dominante de Fyffes, quien a su vez es la única exportadora de banano de Belice (FAO 2004).

### **Origen de la crisis de los años '90 y su relación con las empresas transnacionales**

La producción mundial de banano comenzó a incrementarse de manera significativa a mediados

de los años '80 hasta comienzos de los 90', lo cual conllevó a un exceso de oferta y crisis de precios. Este comportamiento se debió a una serie de factores, entre los cuales, la función desempeñada por las empresas transnacionales fue fundamental (FAO 2004):

- El colapso de la Unión Soviética y la conversión de muchos países europeos a las economías de mercado, originaron que las empresas transnacionales se plantearan grandes expectativas, ante la posibilidad de una ampliación del mercado.
- Las perspectivas de una liberación del mercado comunitario de bananos levantaron grandes expectativas entre las empresas transnacionales, cuyo acceso a algunos países europeos (Francia, Reino Unido, Italia, Grecia y España) había estado limitado durante mucho tiempo. Las empresas transnacionales (a excepción de Chiquita, que se involucró con un ambicioso programa de expansión de la producción y capacidad de transporte oceánico), una vez que se dieron cuenta que el mercado no se abriría totalmente y que las licencias de importación se asignarían en virtud de las importaciones históricas, aumentaron sus exportaciones a la Comunidad Europea para obtener más licencias de importación en el futuro.
- Con la ampliación del mercado ante la incorporación de nuevos miembros, las expectativas de un importante aumento del consumo mundial de banano no se materializaron. El mercado bananero de la Comunidad Europea se armonizó, pero no se abrió totalmente. Como resultado, las importaciones comunitarias se redujeron desde la "zona dólar" (América Latina), donde el pago del producto se ejecuta en dólares.
- La presunción de que la conversión de las economías socialistas al capitalismo llevaría a un rápido aumento del poder adquisitivo, demostró ser un exceso de optimismo. Los mercados de China y de países de Europa oriental y central no cumplieron las expectativas. Se produjo un crecimiento económico en muchos países, pero mucho menor que el esperado. Además, la falta de infraestructura adecuada para la refrigeración y el transporte significaba que el envío de

bananos a grandes ciudades y zonas portuarias estaba limitado.

- La fuerte subida del dólar en la segunda mitad de los años '90, lo cual hace aumentar los precios de importación en países que utilizan otras divisas.

Esta situación estableció cambios radicales en la economía e historia del mercado mundial del banano, donde todas las empresas transnacionales se vieron perjudicadas por esta crisis económica, siendo evidente que:

- El efecto sobre la empresa Chiquita, fue contundente, al encontrarse en una situación económica más débil, debido a que todas las negociaciones, poseían un alto grado de especialización, exclusivamente en el banano. Sumado a ello, la pérdida de la cuota en la Comunidad Europea, donde los precios eran estables y remunerativos originó un deterioro ulterior de sus finanzas. Entre 1991 y 1999, registró pérdidas netas en todos los años, excepto en tres, y en 2001; por cuanto debió acogerse al Capítulo 11 de protección contra la quiebra en los Estados Unidos de América.
- La empresa Del Monte se dividió en tres empresas diferentes, a finales de 1989 (Fresh Del Monte Produce; una empresa de alimentos elaborados; y una empresa internacional de alimentos y bebidas). El nuevo propietario de Fresh Del Monte, Polly Peck, se declaró en quiebra en 1992 y vendió la empresa al Grupo Empresarial Agrícola Mexicano (GEAM). Tras varios problemas legales, GEAM vendió la compañía en 1996 al Grupo IAT. Desde entonces, la compañía ha sacado provecho de una gestión estable y ha mejorado su situación financiera.
- Dole pudo superar la crisis del banano gracias a la comercialización más diversificada de frutas y hortalizas y a su propio tamaño. En 2003, Dole Food Co. fue privatizada (FAO 2004).

### **Comportamiento de las empresas transnacionales ante los recientes cambios en el mercado internacional**

*Movimiento del mercado entre los años 2004 - 2006*

Para el año 2004, el total de las exportaciones procedentes de la mayor parte de los países de América Latina aumentaron levemente en comparación con el nivel alcanzado en el 2003. Sin embargo, la combinación de una mayor demanda y la depreciación del dólar de los Estados Unidos de América contribuyeron al aumento de los precios a nivel mundial por encima del bajo nivel logrado en el 2003. Las importaciones crecieron en forma moderada en Japón, Canadá y la Comunidad Europea, mientras que en Rusia continuaron su expansión. Las importaciones en China disminuyeron debido a una alta producción doméstica, mientras que en los Estados Unidos de América se mantuvieron casi sin cambios (FAO 2005).

La oferta de banano proveniente de países latinoamericanos se vio recortada debido a condiciones climáticas adversas. Es sorprende que la caída no haya sido significativa si se toma en cuenta que algunos de los países exportadores tradicionales están ubicados en áreas que fueron afectadas por una de las más intensas estaciones de huracanes jamás vista. La situación de oferta ajustada en América Latina y África, en el año 2005, ayudó a la recuperación de los precios mundiales.

En el 2006 la Unión Europea modificó su sistema de contingentes arancelarios de importación. La oferta mundial total de banano fue estable. La caída en los envíos de Honduras, Panamá y Colombia habría sido compensada por un aumento de las exportaciones de Ecuador y Costa Rica. Parecería ser que los exportadores han cambiado el destino de sus envíos, prefiriendo la Unión Europea antes que los Estados Unidos de América. Ello podría explicar el porqué del aumento de precios en los Estados Unidos de América y la baja en Europa (FAO 2006).

Ante este panorama, las empresas transnacionales han tenido que enfrentar varios retos (FAO 2004):

- Adaptarse a los cambios del régimen de importación de banano de la Comunidad Europea, donde a partir del año 2004 fueron incorporados 10 países de Europa (República Checa, Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Leto-

nia, Lituania, Malta y Polonia) (Wikipedia 2006), y sus sistemas de mercado del banano pasarán del libre acceso a la aplicación de contingentes. En la actualidad, las empresas transnacionales se benefician de las rentas económicas generadas por el sistema de contingentes (la denominada "renta contingentaria"). Es evidente que un mercado abierto permitiría a las empresas transnacionales enviar mayores cantidades de banano, pero las "rentas contingentarias" se transformarán en ingresos arancelarios comunitarios y los precios podrían caer hasta tal punto que el mercado podría volverse menos rentable.

- Enfrentar el fortalecimiento de los reglamentos en materia de inocuidad de los alimentos en varios países (por ejemplo, la ley estadounidense contra el bioterrorismo o el reglamento de la Comunidad Europea sobre los límites máximos de residuos, que incrementa los costos y la carga burocrática sobre las empresas de comercialización y producción de bananos). Además, es probable que la concentración en el sector minorista tenga como consecuencia el establecimiento de requisitos de calidad más estrictos (por ejemplo, rastreabilidad, certificación), lo que ejercerá presión sobre los márgenes de beneficio de las empresas transnacionales.
- Las empresas transnacionales siguen afrontando problemas sociales y necesitan demostrar progresos reales hacia la sostenibilidad social y ambiental. Han puesto en marcha una serie de iniciativas de certificación, pero no han conseguido convencer a muchas críticas de que éstas han beneficiado a los trabajadores, a comunidades locales y al medio ambiente. Es probable que las empresas transnacionales tengan que trabajar más estrechamente con organizaciones de la sociedad civil y ONG para conseguir su confianza. De no hacerlo estas presiones podrían seguir acelerando el proceso de retirar a las empresas transnacionales del final de la producción de la cadena de productos básicos. Según se informa, Dole y Fyffes llegaron a acuerdos de expedición con importadores europeos de bananos de comercio justo, lo que demuestra que se están realizando progresos.

## Estimaciones del comportamiento del mercado mundial del banano para el año 2010

La oferta mundial estará condicionada por los ajustes estructurales debido a la condición de precios bajos, generada a finales de los '90, que ha implicado reducción de la superficie sembrada, aunque con diferencias importantes entre países productores, reducciones de las inversiones de capital en las plantaciones, implicando una desaceleración de la productividad. Además, la expansión de la sigatoka negra en América Latina y el Caribe reducirá el ritmo de expansión de la producción y las exportaciones. Los huracanes en el Caribe y Centroamérica también serán un factor determinante, aunque las plantaciones tienen una gran capacidad de recuperación (FAO 2003).

Se prevé que las exportaciones del Ecuador aumentarán 48% y Filipinas en 44%. Estimándose que aún cuando se predice un aumento en el resto de los países productores, el mismo será de proporciones menores. Con respecto a las importaciones, se pronostica que éstas alcanzarán prácticamente los 14,3 millones de toneladas en 2010. Este incremento, obedece a una expansión de la demanda; que a su vez dependerá del aumento de la población y de los ingresos, así como a un incremento de las cantidades demandadas a consecuencia de una leve disminución del precio del banano (FAO 2003).

Por consiguiente, las empresas trasnacionales deberán afrontar la situación ante el descenso previsto, sobre los precios mundiales del banano a mediano plazo, donde era y es probable que la oferta supere a la demanda (FAO 2003). Es probable que se origine una situación donde el aumento de las importaciones de frutas durante el invierno, desde países del hemisferio sur, ejerzan presión sobre el banano y se espera que las empresas transnacionales respondan con la diversificación en otros productos frescos, o bien ofreciendo diferentes tipos de banano. También está previsto que los cambios de preferencia de los consumidores, incluso comer fuera del hogar y los alimentos elaborados ejerzan presión sobre los precios del banano (FAO 2004).

De igual manera, estas empresas deberán afrontar el cambio tecnológico. Los buenos resultados de Fyffes y Dole y los problemas afrontados por Chiquita en los 90' han demostrado que en la era de la tecnología de la información, el viejo paradigma de la integración vertical, que dirigió la industria bananera durante casi un siglo, se ha vuelto menos importante. En el contexto actual de exceso de oferta y comunicación a bajo costo, el control de la producción de frutas ha pasado a ser menos fundamental. En su lugar, se ha demostrado que una estrategia de coordinación vertical en la que las empresas transnacionales participen en contratos a largo plazo con proveedores independientes, arrienden o alquilen barcos, y controlen la parte inferior de la cadena de comercialización (importación, maduración y distribución) resulta más rentable. La coordinación vertical permite a las empresas hacerse con una parte mayor del valor del producto final, les da la oportunidad de diversificar sus productos y las sitúa en un nivel más parecido al de los minoristas en gran escala (FAO 2004).

## Consideraciones finales

Las perspectivas para el sector bananero en el mediano plazo son difíciles, y ante un panorama de reducción de precios, por diferentes razones, así como incremento en la producción con reflejo en una alta tasa de exportación, las políticas gubernamentales deben orientarse hacia la creación de mecanismos que aseguren los ingresos de los productores y la comercialización de la fruta a niveles competitivos (SICA 2003).

El hecho de que estas empresas en la actualidad no se involucraran directamente con la producción, responde a un cambio en el poder de negociación dentro de la cadena de comercialización, y tiene su origen hace 20 años al iniciarse dicha reducción de la superficie sembrada por ellas. Esto incluye a Venezuela, debido a que la representación de estas empresas en el país (principalmente Dole), inició su retiro a mediados de 1997 y se hizo efectivo para 1998, aunado además, por los bajos volúmenes de producción y calidad de la fruta, señalados en el contexto general del país.

El control del extremo final de la cadena de comercialización, pasó a ser más importante que el

control de la producción, tal y como demuestran los buenos resultados obtenidos por Fyffes, quien logró obtener cuotas de mercado en la Comunidad Europea, gracias a la expansión de su red de comercialización y distribución, tras el reglamento comunitario sobre la importación del banano de 1993 (FAO 2004; SELA 1998).

Ante estos cambios eventuales que involucran directamente el escenario del mercado internacional, las transnacionales no participan directamente en la producción. Logran adquirir las frutas a través de contratos establecidos con cooperativas o corporaciones, dueñas de plantaciones que poseen sus propias plantas de embalaje. De tal manera, que las transnacionales dedican sus esfuerzos a la exportación comercial del producto. De este modo, esas empresas se liberan de los riesgos inherentes a la producción y de las considerables inversiones por este concepto (SELA 1998).

Además de las tres grandes transnacionales de mayor renombre (Chiquita, Dole o Standard Fruit Company y Del Monte), en los últimos años han aumentado en numero de empresas dedicadas a esta actividad en América Latina, como el Grupo Noboa en Ecuador (marca Bonita), las empresas colombianas Banacol, Uniban y Proban y las multinacionales Fyffes (Irlanda), Geest (Gran Bretaña), que pertenecen actualmente al consorcio WIBDE-CO- Fyffes) y Jamaica Producers (SELA 1998).

## Bibliografía consultada

- Cambrón, A. C.; Smith, A. 2000. Plátanos. ¿El paraíso o la selva?. Anuario Comercio. <http://www.eurosur.org/EFTA/2000/platanos.html>
- Cartay, R. 1997. Documentos: el mercado mundial del banano. *Revista Facultad Agronomía (LUZ)*. 14: 3-20
- Chiquita. 2006. Annual Report 2005. <http://www.chiquita.com/> (pagina visitada, enero 2007)
- Del Monte. 2007. [www.delmonte.com](http://www.delmonte.com)
- Dole. 2006. Annual Report 2005. <http://www.dole.com/>
- FAO. 2003. Projections of banana trade to 2010. Comité de productos básicos. Grupo intergubernamental sobre el banano y frutas tropicales. Tercera Reunión. Puerto de La Cruz, España. 11-15 de diciembre de 2003.

- FAO. 2004. La economía mundial del banano 1985-2002. Estudios FAO Productos Básicos 1. Roma. Edit. P. Arias; C. Dankers; P. Liu; P. Pilkauskas. <http://www.fao.org/docrep/007/y5102s/y5102s09.htm#TopOfPage>.
- FAO. 2005. Banano, notas sobre productos básicos: situación del mercado mundial del banano en 2004 y comienzos del 2005. <http://www.fao.org> (visitada en enero, 2006).
- FAO. 2006. Banano, notas sobre productos básicos: situación del mercado del banano en 2005 y comienzos de 2006. <http://www.fao.org> (visitada en enero, 2006).
- Fyffes. 2006. Annual Report 2005. <http://www.fyffes.com/> (visitada en enero 2006).
- Rabobank. 2001. Fruit traders in trouble. Industry Note. Issue 002-2001. Utrecht, The Netherlands.
- SEL A. 1998. Instrumentación del acuerdo agrícola de La Ronda, Uruguay: aspectos prioritarios para América Latina y el Caribe. COMERCIO (SP/DRE/DI N° 22-98). Abril. [http://www.sela.org/public\\_html/AA2K/ES/docs/spdredi22-98a1.htm](http://www.sela.org/public_html/AA2K/ES/docs/spdredi22-98a1.htm).
- SICA. 2003. Proyecto SICA-Banco Mundial. Banano. Informe 3. Fuente: <http://www.sica.gov.ec> Gerencia: proexantec@porta.net. Información: proexant@hotmail.com. (Visitada en enero 2006).
- Taylor, T. G. 2003. Evolution of the banana multinationals. In: Banana Wars: the anatomy of a trade dispute. Josling, T. E. and Taylor, T. G. (eds). CABI Publishing. Wallingford, UK. p. 67-96.
- Wikipedia La enciclopedia libre. 2006. Ampliación de la Unión Europea. [http://es.wikipedia.org/wiki/Ampliaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_Uni%C3%B3n\\_Europea](http://es.wikipedia.org/wiki/Ampliaci%C3%B3n_de_la_Uni%C3%B3n_Europea).

**Lechuza del Campanario *Tyto Alba***  
en el control de roedores en el cultivo de arroz  
*Autores:* Judith Polo, José Garbi, Jimmy Pérez

**Inseminación Artificial Porcina en Venezuela**  
*Armando Fuentes*

**Cultivo del ajonjoli *Sesamum indicum L.***

**Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas**  
*Bruno Mazzani*

**Métodos y procedimientos analíticos con fines bromatológicos**

**Desarrollo y evaluación de una vacuna bivalente inactivada, producida *in vitro* contra la babesiosis o piroplasmosis de bovinos**  
*Manuel Toro Benítez*

**Terminología usada en genotecnia vegetal**  
*Autores:* Dorgelys A. Villarroel, Audiberto Millán, Miguel A. Oliveros.

**Caracterización física y química de los suelos en plantaciones frutícolas del estado Zulia**  
*Dennis Morales*

**Zoonosis más frecuentes en Venezuela**

**Bloques multinutricionales en la alimentación bovina: elaboración y utilización**  
*Autores:* César Araque y Rodolfo Cortés

# Metodología para la obtención, mantenimiento y producción de semilla de arroz clase genética

Orlando Torres<sup>1</sup>  
Margelys Salazar<sup>1</sup>  
Maria Navas<sup>1</sup>  
Rosa Álvarez<sup>2</sup>  
Edicta Reyes<sup>2</sup>  
Orlando Moreno<sup>2</sup>  
Nelly Delgado<sup>2</sup>  
Gelis Torrealba<sup>3</sup>  
Marco Acevedo<sup>3</sup>  
Willian Castrillo<sup>3</sup>

Investigadores. INIA.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa.

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico.

Correo electrónico: otorres@inia.gob.ve, msalazar@inia.gob.ve, minavas@inia.gob.ve, ralvarez@inia.gob.ve, ereyes@inia.gob.ve, omoreno@inia.gob.ve, ndelgado@inia.gob.ve, gtorrealba@inia.gob.ve, macevedo@inia.gob.ve, wcastrillo@inia.gob.ve, respectivamente

**L**a producción de semilla certificada es un sistema integrado, en el cual la semilla de variedades mejoradas de un determinado cultivo, se siembra bajo ciertas normas que incluyen la supervisión de lotes y determinadas pruebas, para asegurar su calidad física, fisiológica, sanitaria, su identidad y pureza genética, antes de ponerlas a disposición de los productores (González *et al.* 1985); es por ello, que el uso de semilla certificada constituye la base fundamental y el elemento más importante para la obtención de altos rendimientos y rentabilidad en los cultivos.

Dentro de este sistema, el programa de mejoramiento genético del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ha diseñado una metodología para obtener, caracterizar, mantener y producir semilla clase genética, ya que la misma es el punto de partida de todo el proceso de certificación y permite garantizar la pureza genotípica y fenotípica de las variedades.

El proceso se desarrolla en dos etapas, las cuales están muy vinculadas a los programas de producción y certificación de semilla, estos son:

- La estabilización y caracterización de líneas de arroz sujetas a elegibilidad.
- Mantenimiento y producción de semilla genética.

Ambos procesos se describen a profundidad para que esta información sirva de apoyo a técnicos, estudiantes, productores y empresas relacionadas

con el mejoramiento genético y la producción de semilla de arroz.

## Estabilización y caracterización de líneas de arroz sujetas a elegibilidad

Esta etapa está conformada por dos procesos:

- La estabilización de la línea.
- La caracterización o descripción varietal.

Los resultados y la información obtenida en ambos procesos, son de gran importancia para el programa de producción de semilla, pues en la primera se minimiza toda fuente de segregación de la futura variedad y en la segunda, se realiza la descripción varietal, herramienta que le permitirá a los técnicos de los programas de semilla, identificar la existencia de mezclas en los campo de producción.

Estabilización de líneas, para lograr la misma, se diseñó la metodología siguiente:

1. Del ensayo de purificación de líneas, se seleccionan de 15 a 20 panículas, de cada línea que se va a estabilizar y se siembran 15 en semillero.
2. Las panículas son sembradas individualmente en un semillero y transplantadas al campo entre los 25 a 30 días después del primer riego, todas las plantas que germinen de cada panícula forman un bloque de evaluación. Durante todo el desarrollo vegetativo del cultivo se realizan evaluaciones constantes para detectar plantas

que difieran del fenotipo de la línea que se está estabilizando, en la descendencia en donde se detecte algún tipo de segregación se elimina todo el bloque. El periodo de floración se cierra a 10 días, tomando como referencia el dato de días a floración que se tiene de los ensayos anteriores. En la etapa de floración, se evalúan las siguientes características morfológicas sobre 10 plantas o macollas de cada bloque: días a antesis; posición predominante de la hoja bandera; longitud de la lámina de la hoja bandera (centímetros); ancho de la lámina de la hoja bandera (centímetros). En maduración: días a la madurez; altura de planta (centímetros); Resistencia predominante al acame; Tipo de aristado predominante; excresión, longitud y densidad predominante de la panícula. En las descendencias no eliminadas, se seleccionan de 20 a 25 panículas de cada una y se cosecha el bloque; las panículas y la producción se guardan individualmente.

3. Los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas en las etapas de floración y maduración, son analizados estadísticamente. De las descendencias que presenten coeficiente de variación superior a 16%, para las características cuantitativas, a excepción de macollamiento donde se acepta 20% de coeficiente de variación, se eliminan el masal y las panículas que se guardaron en el paso 2.
4. Del masal de las descendencias que no hayan sido eliminadas en la etapa 3, se envía una muestra al laboratorio de calidad de granos y otra pequeña muestra es enviada al Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) en Colombia, para determinar el contenido de amilosa. Son seleccionadas las descendencias, cuya clasificación para calidad molinera sea Tipo I y amilosa superior a 26%. Se considera que una línea está estabilizada si en el proceso pasan un mínimo de 60% de las descendencias, es decir, nueve de las 15. Una vez superadas todas las etapas de selección, las panículas se utilizarán para la producción futura de semilla genética y los masales darán origen a la primera generación de semilla genética del material.

La caracterización o descripción varietal de las líneas, se realiza de la manera siguiente:

- Siembra de un semillero con semilla del masal obtenida en la estabilización de la línea.
- Entre 25 a 30 días después del primer riego, se siembra un lote de 250 plantas por trasplante, a una distancia de 20 centímetros x 20 centímetros.
- Siguiendo la metodología descrita por Muñoz *et al.* (1993), en descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo; se utilizan 100 plantas en floración y 100 en maduración, las 50 restantes son para cubrir fallas. El ensayo se realiza tanto en el ciclo de verano como en invierno. Los resultados son analizados estadísticamente, para establecer las características que identifican a la variedad y las que son modificables por el ambiente.

### **Mantenimiento y producción de semilla genética**

Para la producción de semilla clase genética, el INIA emplea la siguiente metodología, denominada evaluación de progenie:

- De las panículas obtenidas en la estabilización de líneas o de un lote de producción de semilla genética, se seleccionan entre 400 a 500 dependiendo de la disponibilidad, capacidad y la demanda.
- Siembra de las panículas en forma individual en semilleros.
- Entre 25 a 30 días después del primer riego, se procede a transplantar las descendencias de las panículas en bloques para mantener la individualidad. Durante todo el ciclo del cultivo, se realizan evaluaciones constantes al campo de producción, con la finalidad de detectar fenotipos que no se correspondan con la descripción varietal del cultivar y proceder con la eliminación de la descendencia.
- Al momento de maduración de las descendencias aún presentes en campo, se seleccionan de 400 a 500 panículas, para la nueva producción y el masal es la semilla genética que se utilizará para producir semilla de la clase fundación.

Para la producción de semilla clase genética, se debe realizar un ciclo por la metodología de evalua-

ción de progenie y otro ciclo con semilla sembrada al voleo, donde el sistema de purificación empleado es la selección negativa (eliminando solamente las plantas atípicas).

En el caso de que se produzca pérdida de la semilla, ésta se le solicitará al fitomejorador, el cual procederá a la renovación del material, con parte de las panículas que se guardan en la etapa de estabilización de las líneas.

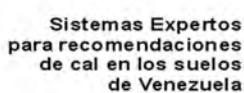
## Bibliografía consultada

- González, L.; Douglas, L.; Arregoces, O. 1985. Producción y beneficio de semilla certificada de arroz. En arroz: investigación y producción, Tascon, J. E.; García, D. E. (Comp). Cali, Colombia, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 645-661 p.

Muñoz, G.; Giraldo, G.; Fernández de Soto, J. 1993. Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 174 p. (Publicación CIAT N° 177)



*Autores:  
Luis Avilán R.  
Indira Dorantes  
José Cumare  
Unai Emaldi  
Mireya Mireles  
Miguel Rodríguez*



*Autores*



Sistema Experto para recomendaciones de cal en los suelos



## **Referencial metodológico para la aplicación del diagnóstico rural participativo**

## Un paradigma alternativo útil en la investigación agrícola

*Autores:*  
Ángela Bolívar  
Carolina Rosales  
Alirio Rondón  
Eduardo Delgado  
y Zoraida Suárez



## **Insectos plágas del tomate**

## *Manejo integrado*

Jorge Salas

# Zoonosis más comunes durante el año 2005

**Noris Plaza  
Yuraima Pineda  
Magaly Bracamonte  
Magaly Molina  
Nelson Pérez**

Investigadores. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
Correo electrónico: nplaza@inia.gov.ve; ypineda@inia.gov.ve; mbracamonte@inia.gov.ve; mmagaly@inia.gov.ve.

**L**os sistemas de vigilancia epidemiológica relacionados con la sanidad animal y la salud pública del país, siempre han mantenido un vínculo de gran relevancia con el laboratorio de Sanidad Animal del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ceniap), en Maracay, estado Aragua. La acción de este laboratorio en el control de algunas zoonosis, se orienta fundamentalmente hacia la ejecución de los diagnósticos de leptospirosis en humanos y caninos, brucelosis en humanos, rabia en caninos y otras especies y encefalitis equina.

Durante el año 2005 se mantuvo esta labor, en estrecha relación con las Coordinaciones de Zoonosis nacional y regionales, adscritas al Ministerio de Salud, a través de un canal de información oportuno, permitiendo el envío de reportes semanales a estas oficinas.

## Diagnósticos de zoonosis durante el año 2005

### Leptospirosis humana

Para el diagnóstico serológico de la leptospirosis en humanos, en el año 2005 se procesaron 318 sueros de pacientes con sospecha clínica de síndrome febril icterico. Donde 72% de las muestras provenían del estado Aragua y 19% de Carabobo, el resto llegó de otras nueve entidades federales, y a través de la técnica de aglutinación microscópica (MAT) se detectó 7,9% (25) de positividad (Cuadro 1). Al analizar por estado se observó 5,7% de positividad en Aragua y 19,7% en Carabobo; los serovares predominantes fueron *Leptospira icterohaemorragiae* (8), *L. pyrogenes* y *L. hardjo*, y con menor frecuencia *L. pomona*, *L. hebdomadis*, *L. grippotyphosa* y *L. georgia*. Los títulos variaron

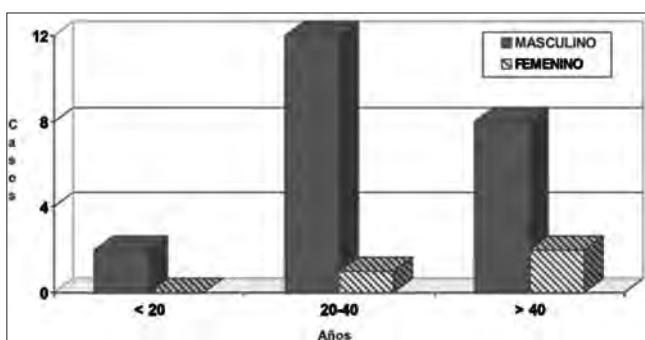
**Cuadro 1. Diagnóstico serológico de leptospirosis en humanos. Año 2005.**

Entidad federal	Positivos	Negativos	Total	Serovar
Apure	0	4	4	
Aragua	13	215	228	<i>L. pomona</i> (1/200; 1/1280; 1/3200); <i>L. Icterohaemorragiae</i> (1/320; 1/1280; 1/800; 1/1600; 1/3200); <i>L. hardjo</i> (1/800 (2); 1/3200); <i>L. pyrogenes</i> (1/200; 1/800) <i>L. georgia</i> (1/800). <i>L. grippotyphosa</i> (1/1600; 1/400); <i>L. hebdomadis</i> . (1/3200)(2) ; <i>L hardjo</i> (1/3200), <i>L. pyrogenes</i> (1/400; 1/1600; 1/3200); <i>L. Icterohaemorragiae</i> (1/400; 1/3200) (2)
Carabobo	12	49	61	
Cojedes	0	5	5	
Falcón	0	1	1	
Guárico	0	8	8	
Lara	0	2	2	
Miranda	0	4	4	
Monagas	0	2	2	
Yaracuy	0	2	2	
Zulia	0	1	1	
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>293</b>	<b>318</b>	

Fuente: Laboratorio de Leptospirosis. Sanidad Animal - CENIAP - INIA

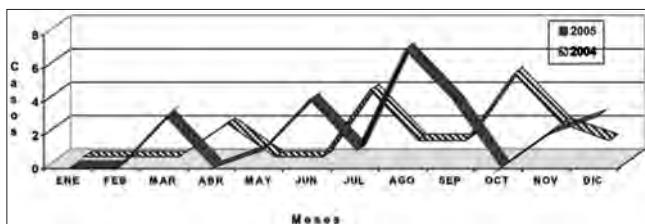
entre 1/200 y 1/3.200, siendo 76% de los casos 1/800, lo cual es indicativo de la severidad de la enfermedad.

En relación con el sexo y la edad, 88% de los casos correspondieron al sexo masculino y de éstos 9,1% (2) fue menor de 20 años, 54,5% (12) entre 20 y 40 años y 36,4% (8) mayor de 40 años de edad (Figura 1). La ocupación varió entre agricultor, albañil, carpintero, mecánico y otras ocupaciones, la mayoría con ubicación urbana. Este análisis se corresponde con la relación de la enfermedad, ocupación y el sexo masculino.



**Figura 1. Leptospirosis en humanos, según la edad y el sexo. Año 2005.**

Al comparar estos resultados con los presentados en el año 2004, observamos un aumento de 30% sobre la cantidad de muestras analizadas, pero similar porcentaje general de positividad. Por entidad federal se mantiene el mayor porcentaje de casos en el estado Carabobo (19,7%) y menor en el estado Aragua (5,7%). La distribución mensual de los casos revela que 68% de los casos ocurren en el segundo semestre del año (Figura 2), observándose el mayor pico durante agosto y septiembre, con variaciones que coinciden con la época lluviosa.



**Figura 2. Leptospirosis en humanos. Distribución mensual. Años 2004 -2005.**

### Leptospirosis canina

Para el año analizado se procesaron 72 sueros de caninos con sospecha clínica de presentar la enfermedad, y de éstos 66,7% provenían del estado Aragua y 16,7% del estado Táchira. Del análisis de estas muestras se detectaron 12 casos, ubicados 50% en Aragua y 50% en Táchira, siendo el serovar *L. icterohaemorragiae* el de mayor predominio, con títulos 1/200 a 1/3.200, ocurriendo todos durante el primer semestre del año. Al comparar estos resultados con los del año 2004, se detecta un aumento en el número de muestras analizadas y en el de casos diagnosticados de 75%.

### Brucelosis en humanos

Para el diagnóstico serológico de brucelosis durante el año 2005, se recibieron 43 sueros de pacientes con sintomatología clínica sospechosa a la enfermedad. Las muestras procedieron de 12 entidades federales, de las cuales 37,2% pertenecían al estado Aragua y 16,3% a Carabobo, por ser el área de mayor influencia de este laboratorio (Cuadro 2). Los resultados emitidos reportaron 27,9% de casos de brucelosis humana y 14,0% de sospechosos.

**Cuadro 2. Diagnóstico de brucelosis en humanos. Año 2005.**

	Diagnósticos			
	Positivos	Sospechosos	Negativos	Total
Distrito Capital	1	1	1	3
Apure	0	1	1	2
Aragua	5	2	9	16
Barinas	0	0	1	1
Bolívar	2	2	1	5
Carabobo	1	0	6	7
Falcón	0	0	1	1
Guárico	1	0	1	2
Lara	1	0	0	1
Miranda	0	0	2	2
Monagas	0	0	2	2
Táchira	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>43</b>

Fuente: Laboratorio de Brucelosis. Sanidad Animal - CENIAP - INIA

### Rabia

En el año 2005 se efectuó el diagnóstico de rabia por la técnica de inmunofluorescencia directa y por la prueba biológica, en 44 cerebros de bovinos muertos con sintomatología sospechosa de rabia, provenientes de 13 entidades del país y de éstos 29,5 % (13) resultó positivo; y fue en los estados Guárico y Cojedes donde se determinó el mayor número de animales positivos. Además se procesaron 176 muestras de cerebros de otras especies, también sospechosas de padecer rabia, como son caninos (111), equinos (8), y otras especies (57), entre éstas murciélagos, gatos, roedores y otras especies. Estas muestras provenían de 14 entidades del país, correspondiendo 40,7% a los estados Aragua y Carabobo, dada la cercanía con el laboratorio (Cuadro 3, Mapa).

Los resultados de las pruebas realizadas demostraron negatividad en las muestras de caninos y de las otras especies, y sólo dos casos en equinos, ubicados en el oriente del país (Anzoátegui y Mo-

nagas). Las estadísticas mostradas para ese año definen un silencio epidemiológico para la rabia urbana en las entidades analizadas.

### Encefalitis equina

Para el diagnóstico de encefalitis equina durante el año 2005, se procesaron cinco cerebros y 348 sueros de equidos, provenientes de 12 entidades federales. Las muestras procesadas para intento de aislamiento del virus de las encefalitis equinas venezolanas y del este, resultaron negativas. Los sueros por la prueba de inhibición de la hemoaglutinación, reportaron resultados de serologías positivas a encefalitis equina venezolana en tres animales del estado Lara en los meses de mayo y agosto, y a encefalitis equina del este en dos animales de Anzoátegui en el mes de noviembre (Cuadro 4, Mapa), lo que demuestra que no existe mayor circulación de estos virus en el resto del país, a diferencia del año 2004 cuando se afectaron nueve entidades federales con un total de 34 focos.

**Cuadro 3. Diagnóstico de rabia. Año 2005.**

	Caninos		Bovinos		Equinos		Otras especies		Total	
	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.
Anzoátegui	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Apure	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
Aragua	0	41	0	6	0	1	0	9	0	57
Barinas	0	0	1	6	0	2	0	0	1	8
Carabobo	0	13	0	1	0	0	0	6	0	20
Cojedes	0	0	4	4	0	0	0	1	4	5
D. Amacuro	0	43	1	0	0	0	0	0	1	43
Falcón	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Guárico	0	5	3	3	0	1	0	6	3	15
Mérida	0	3	1	1	0	0	0	32	1	36
Miranda	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
Monagas	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2
Portuguesa	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
Táchira	0	3	3	3	0	0	0	0	3	6
Yaracuy	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>15</b>	<b>205</b>

**Pos.:** Positivo

**Neg.:** Negativo

*Fuente: Laboratorio de Rabia – Sanidad Animal. CENIAP – INIA.*

Los resultados serológicos demuestran que 23,6% de los animales tuvo una respuesta serológica en ambos virus, 33,9% sólo al virus de encefalitis equina venezolana y 5,5% a encefalitis equina del este (Figura 3).

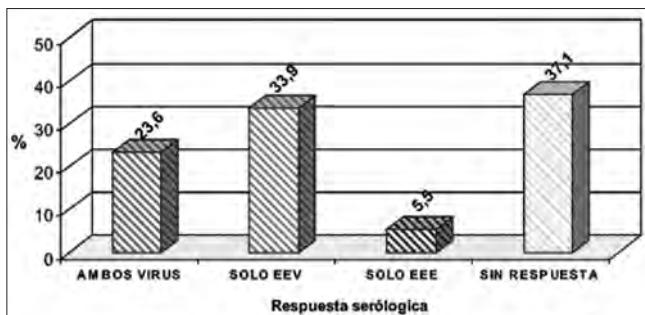


Figura 3. Respuesta serológica de muestras de equidos. Venezuela. Año 2005.

En cuanto al nivel de títulos de inhibición de la hemoaglutinación, se puede observar en la Figura 4 que en su mayoría se corresponden con una posible respuesta vacunal; es decir, títulos de 1:20 a 1:40.

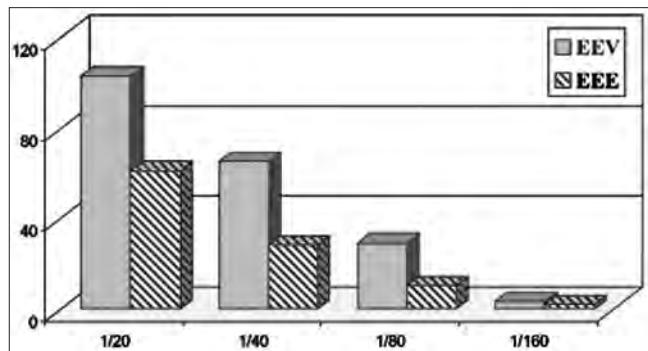


Figura 4. Títulos I.H. para encefalitis equina en muestras de equidos. Venezuela. Año 2005.

Cuadro 4. Encefalitis equina. Venezuela. Año 2005.

Entidad Federal	Muestras recibidas (Equidos)		Aislamiento viral		Muestras procesadas para serología (IH)					
					Respuesta serológica			Sin R.S.	P.S.	N.S.
	Cerebro	Suero	Cerebro	Suero	Ambos virus	Sólo EEV	Sólo EEE			
Dto. Capital	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Anzoátegui	0	12	0	0	5	0	6	1	2**	10
Aragua	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barinas	2	17	0	0	4	5	0	8	0	17
Carabobo	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
Cojedes	0	6	0	0	1	0	0	5	0	6
Falcón	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3
Guárico	0	32	0	0	9	9	3	11	0	32
Lara	0	159	0	0	36	68	2	53	3*	156
Monagas	2	17	0	0	1	1	5	10	0	17
Trujillo	0	45	0	0	16	17	2	10	0	45
Yaracuy	0	54	0	0	9	18	1	26	0	54
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>348</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>82</b>	<b>118</b>	<b>19</b>	<b>129</b>	<b>3* 2**</b>	<b>343</b>

\*EEV: encefalitis equina venezolana.

\*\*EEE: encefalitis equina del este.

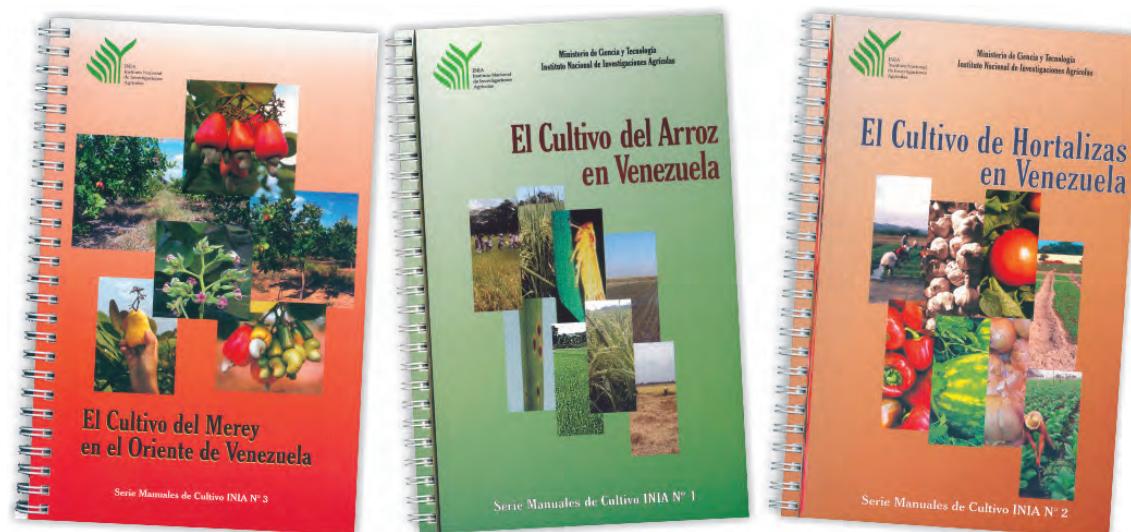
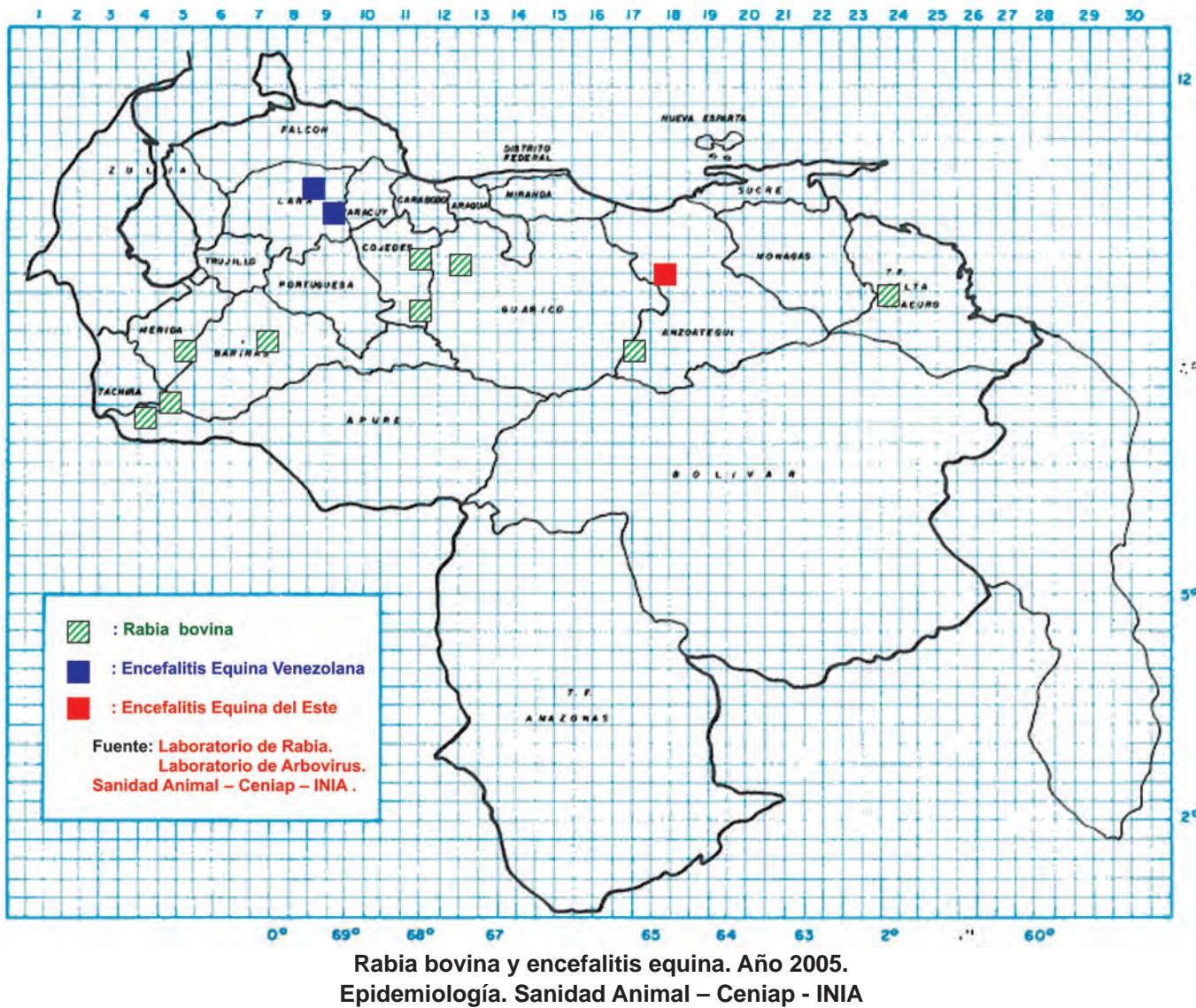
IH: Inhibición de la hemoaglutinación

Sin RS: Sin respuesta serológica.

PS: Positivo por serología.

NS: Negativo por serología.

Fuente: Laboratorio de Arbovirus – Sanidad Animal. CENIAP – INIA



# Integración espacial de información agroecológica en un sistema de información geográfica

**E**l Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) cuenta con un alto volumen de datos e información agroecológica, generada a lo largo de más de cincuenta años. Uno de los estudios más relevantes generados por el INIA ha sido la definición de las áreas agroecológicas al norte del río Orinoco (Sánchez 1982), el cual abarca un total de 39 mapas a escala 1:250.000 que cubren toda el área norte del país, definiendo las áreas agroecológicas de acuerdo con la zona de vida, meses húmedos, tipos de paisajes y relieves, características del suelo, capacidad de uso y limitaciones para el uso agrícola.

La incorporación de esta información a un sistema de información geográfica y la actualización planimétrica ha sido trascendental para la generación de información espacial muy valiosa en el ordenamiento territorial, sea municipal, estatal y regional.

Además, ha servido como base para incorporar información puntual de sitios experimentales, fertilidad y ubicación de todas las estaciones climatológicas de las distintas instituciones involucradas en la generación de este tipo de información en el país.

De esta manera se suministra información a los usuarios potenciales sobre el clima, suelo, usos de la tierra y cultivos, entre otros, en forma rápida, precisa y eficiente.

El sistema de información de las áreas agroecológicas se desarrolló con el software Sistema de Información Geográfica Arcview 3.2 (Arcview, 1996); el cual es un sistema de carácter vectorial, donde la información espacial está asociada a información atributiva manejada en una base de datos. El sistema genera diferentes capas correspondientes a la información sobre: suelo, clima, fertilidad, usos de la tierra, planimetría, entre otros, con sus respectivas tablas de atributos asociadas a cada tipo de información.

**María Fernanda Rodríguez de Paiva**  
**Adriana Lelys Cortez Marin**  
**María Carolina Núñez<sup>†</sup>**  
**Francisco Ovalles**  
**Juan Carlos Rey**

*Investigadores. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
Correo electrónico: mfrodriguez@inia.gob.ve, acortez@inia.gob.ve,  
mnunez@inia.gob.ve, fovalles@inia.gob.ve,  
jcrey@inia.gob.ve, respectivamente.*

En este sentido, se ha desarrollado inicialmente una capa de información relacionada con las áreas agroecológicas al norte de Venezuela, conformada por 39 cartas a escala 1:250.000 (Figura 1); a esta capa se le ha incluido la información referida a la división político-territorial (estados y municipios). Sobre la base de las áreas agroecológicas, se han incluido las capas de información referidas a la caracterización de sitios experimentales, determinaciones con fines de fertilidad y datos climatológicos.

## Capas de información

**Capa de áreas agroecológicas:** la capa consta de una base de datos conformada por 772 áreas agroecológicas con su data atributiva, normalizada, tomando como referencia la “Guía para la descripción de perfiles de suelo (Mérida 1976), “El estudio de clasificación de tierras con fines de riego” (MARNR 1982) y “Directivas de evaluación de tierras para la agricultura de secano” (FAO 1985). Esto permite que el usuario obtenga una información más completa al realizar consultas a la misma, por cualquier campo o variable definida en ella. Además, se cuenta con la digitalización vectorial de las 39 cartas de las unidades agroecológicas con información temática, como zonas de vida, paisajes o relieve, capacidad de uso, meses húmedos, vocación agrícola.

**Capa de caracterización de sitios experimentales:** para la generación de esta capa se tomó en cuenta la descripción de la ubicación geográfica (planimetría), fisiográfica y geomorfológica, así como se ha geo-referenciado de manera aproximada la mayor cantidad de sitios posibles, para incluirlos al sistema en forma de puntos. A cada uno de estos puntos está asociada la caracterización del entorno, perfil y resultados de análisis de laboratorio. Hasta el momento se está en la fase de ubicación espacial.

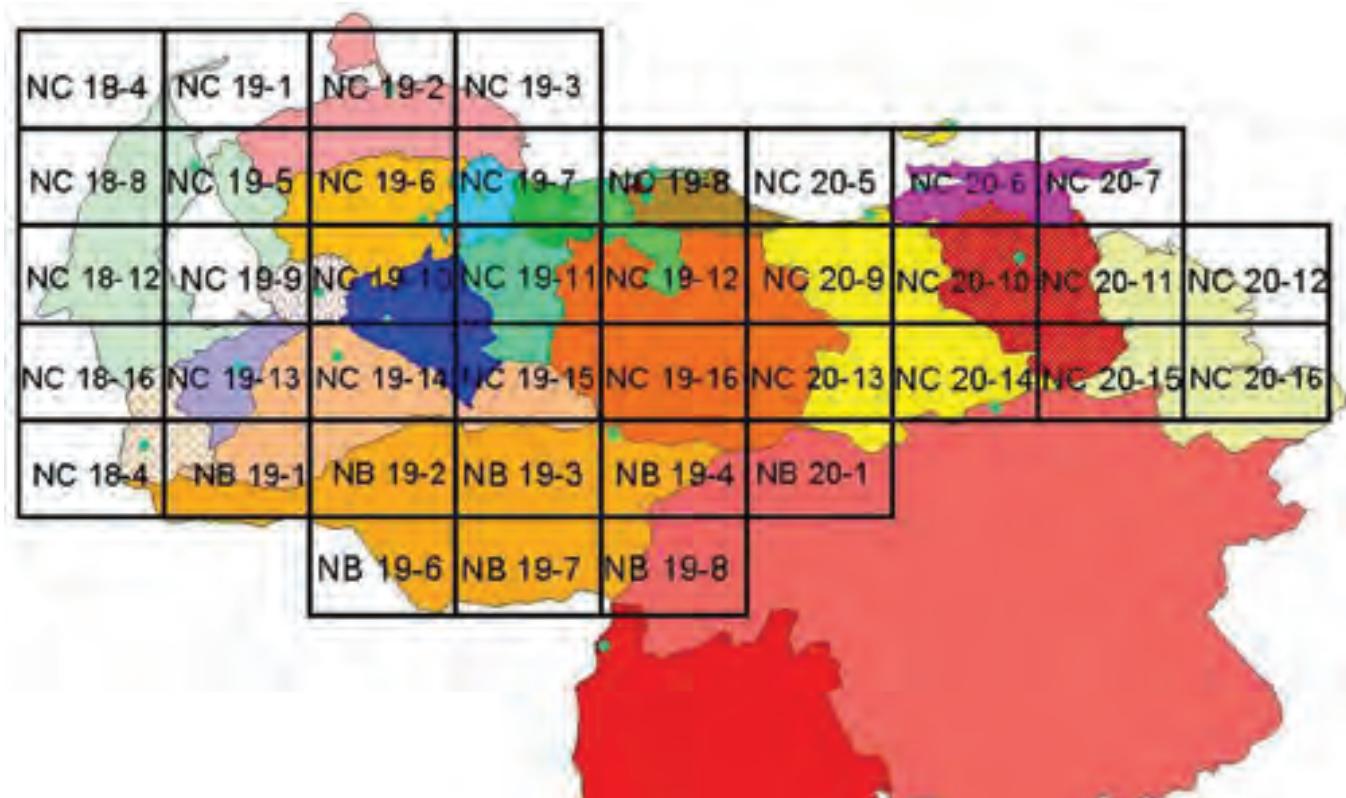


Figura 1. Áreas agroecológicas al norte de Venezuela.

**Capa de determinaciones con fines de fertilidad:** se cuenta con una data importante que el Laboratorio de Suelos del INIA, ha venido procesando en forma automatizada por medio del Sistema de Información de Laboratorios (Siulab), durante los últimos 12 años. Estas muestras se encuentran muy bien ubicadas a nivel de municipio. En este sentido, el sistema de información de áreas agroecológicas con la información compilada en el ámbito municipal, puede generar mapas con información en relación con los contenidos de nutrientes de los suelos, materia orgánica, pH y problemas de salinidad en los suelos de los distintos estados que conforman el país. Actualmente se ha procesado los estados Aragua y Guárico como “pilotos”.

**Capa de información climática:** la capa de información climática contempla la ubicación espacial de todas las estaciones climatológicas distribuidas en el país, las cuales se encuentran en áreas estratégicas desde el punto de vista agrícola. Todas estas estaciones han sido incorporadas al sistema, mediante la vectorización en forma de puntos de las mismas y aportan datos de longitud, latitud, altura sobre el nivel del mar, código de la estación, tipo de estación, institución a la cual pertenece la

estación, períodos de registro y las mediciones promedios mensuales de los elementos climatológicos, como:

- Precipitación total y promedio.
- Temperatura máxima, media y mínima.
- Humedad relativa promedio.
- Viento.
- Radiación total promedio.
- Insolación horaria total y promedio.
- Evaporación Tina A total y promedio.
- Temperatura del suelo a diferentes profundidades.

En el sistema de información de las áreas agroecológicas se han realizado clasificaciones y análisis de las imágenes y mapas, en función de las variables en la base de datos, de donde se han obtenido distintos mapas temáticos, como planimetría, áreas agroecológicas, capacidad de uso, paisaje y relieve, meses húmedos, vocación, principales limitantes, entre otros, ya sea regional, estadal y nacional; finalmente editados con sus respectivas leyendas (figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

## Regional

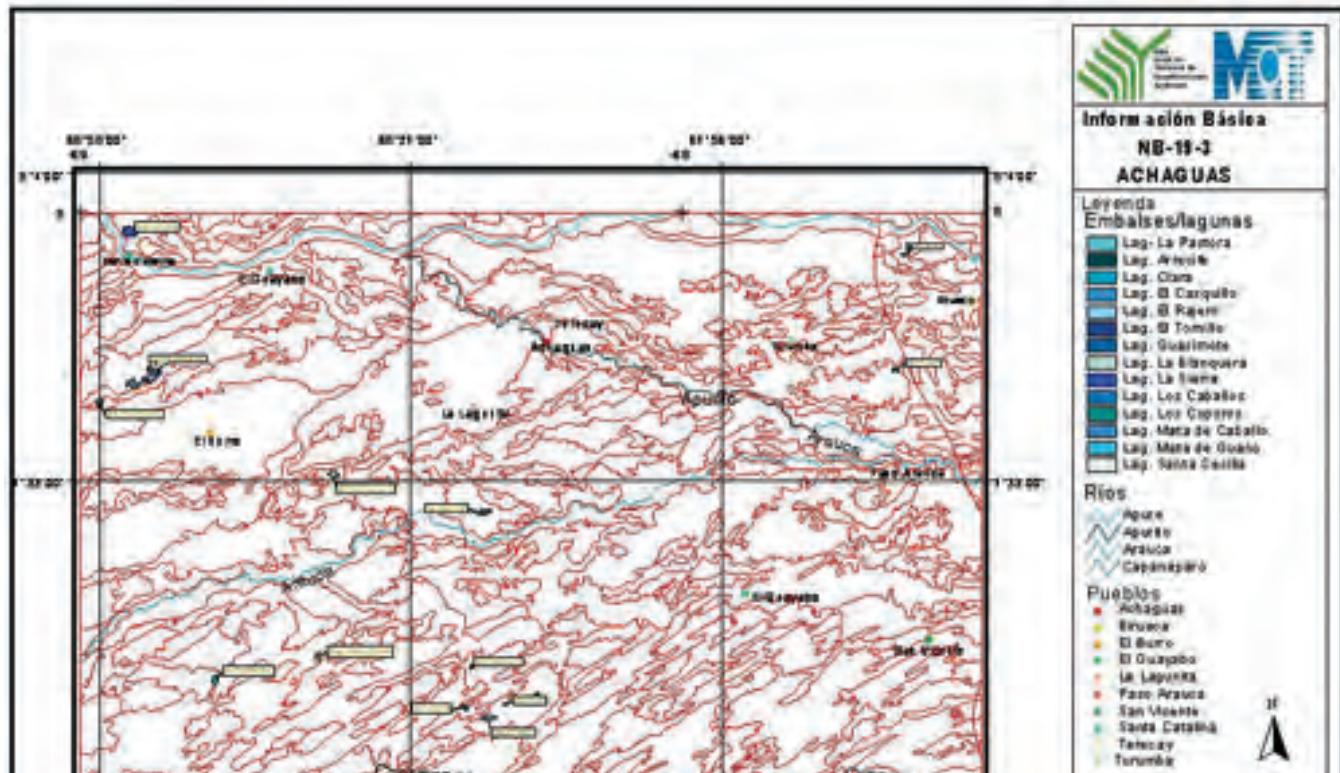
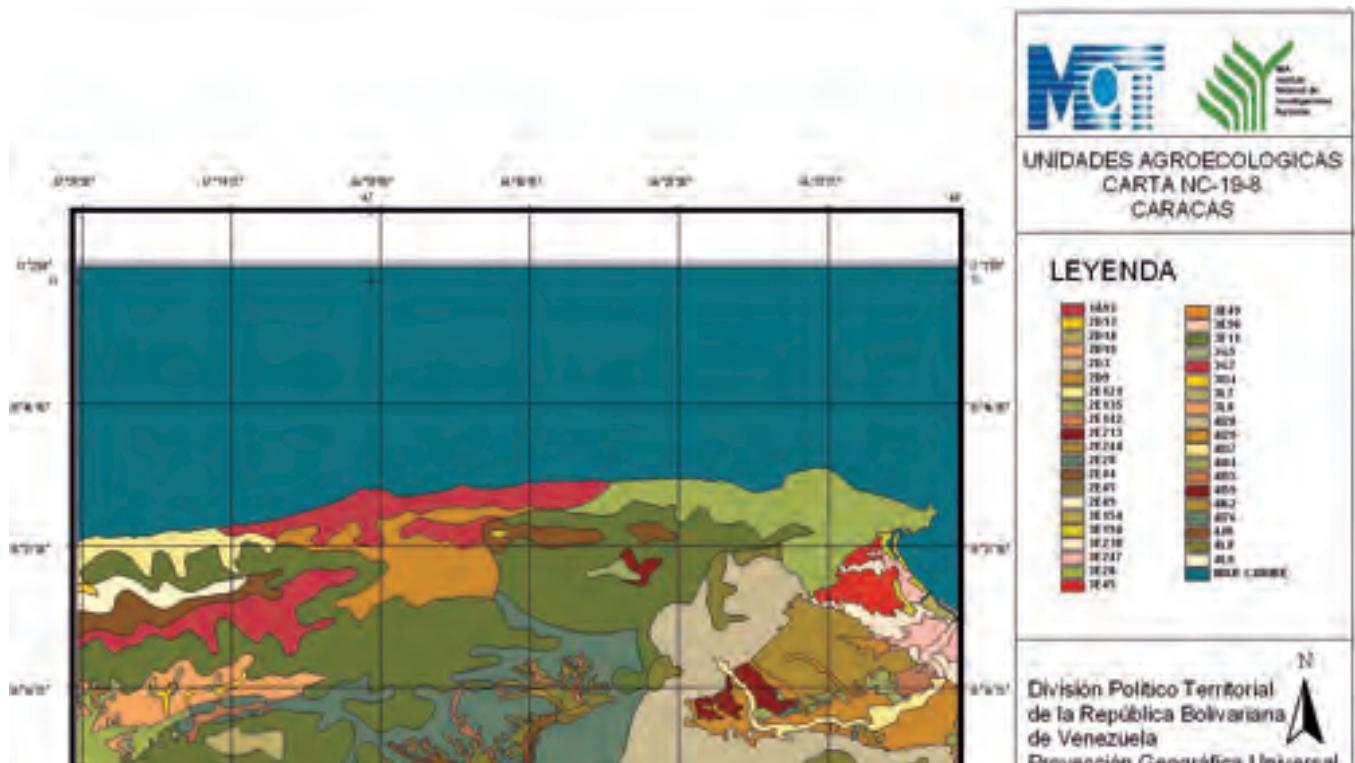
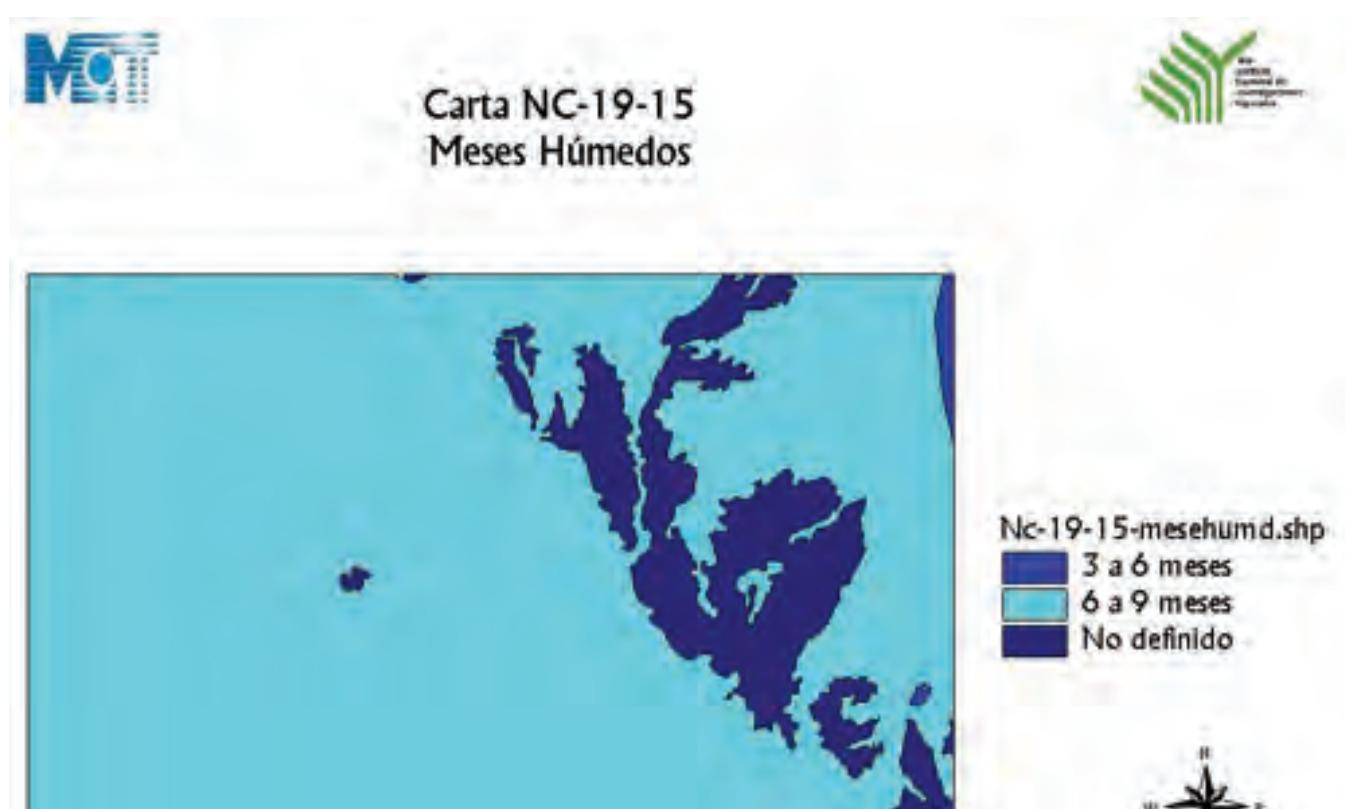
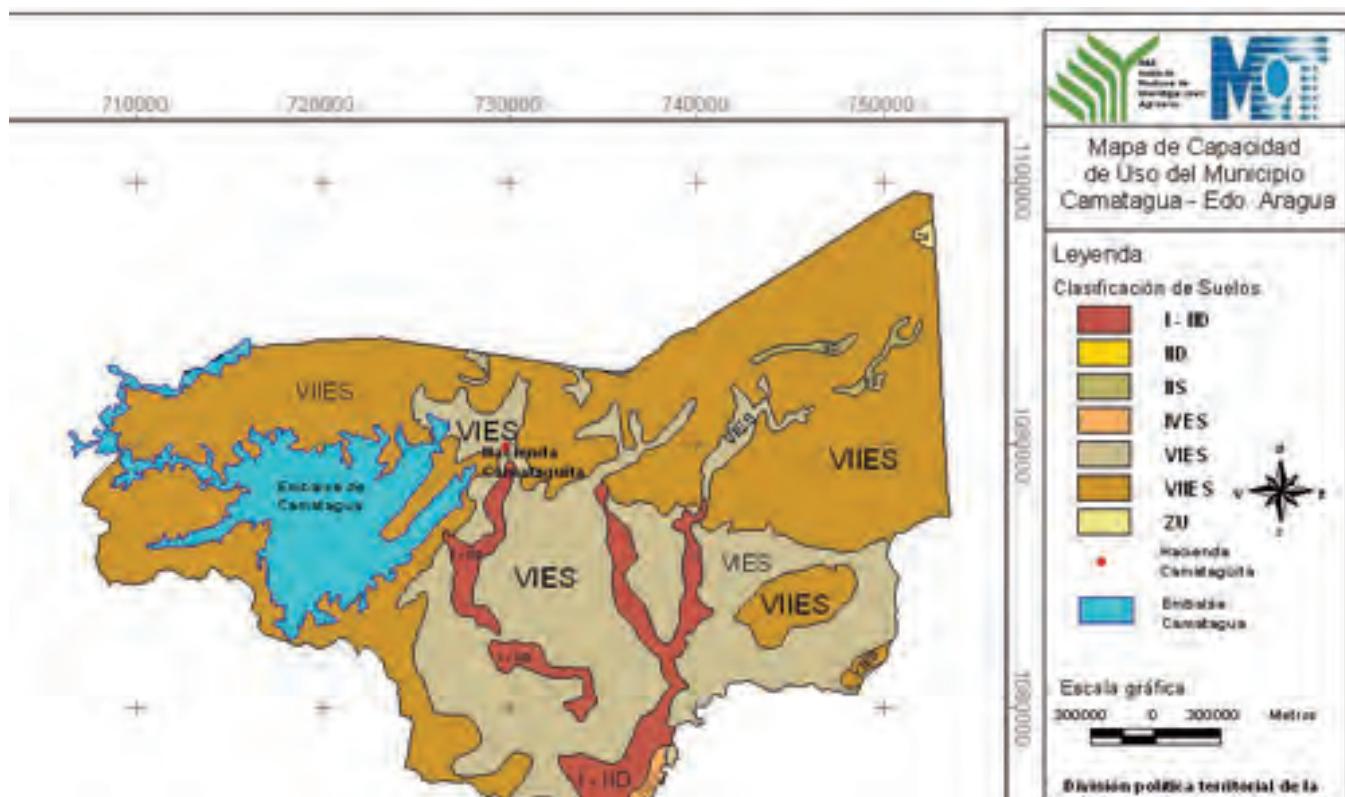


Figura 2. Mapa planimétrico zona de Aragua.





## Estadal

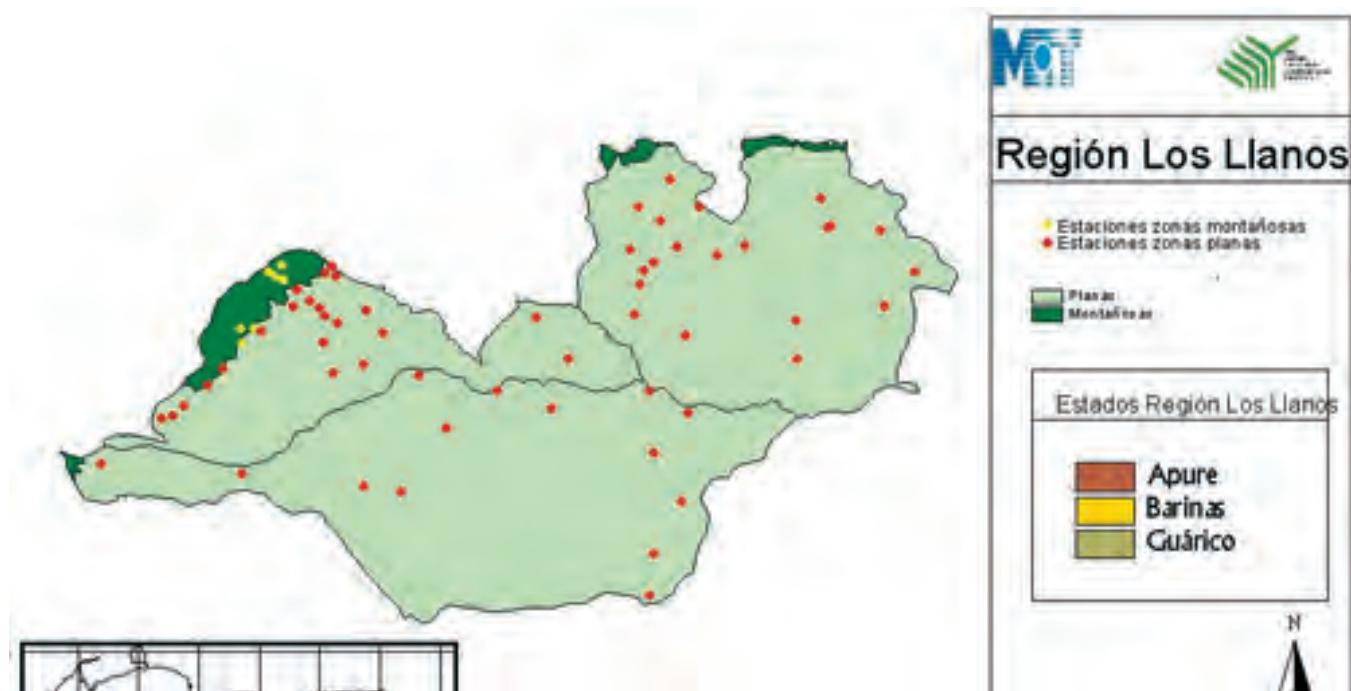


Figura 6. Mapa ubicación de estaciones climáticas regionales.

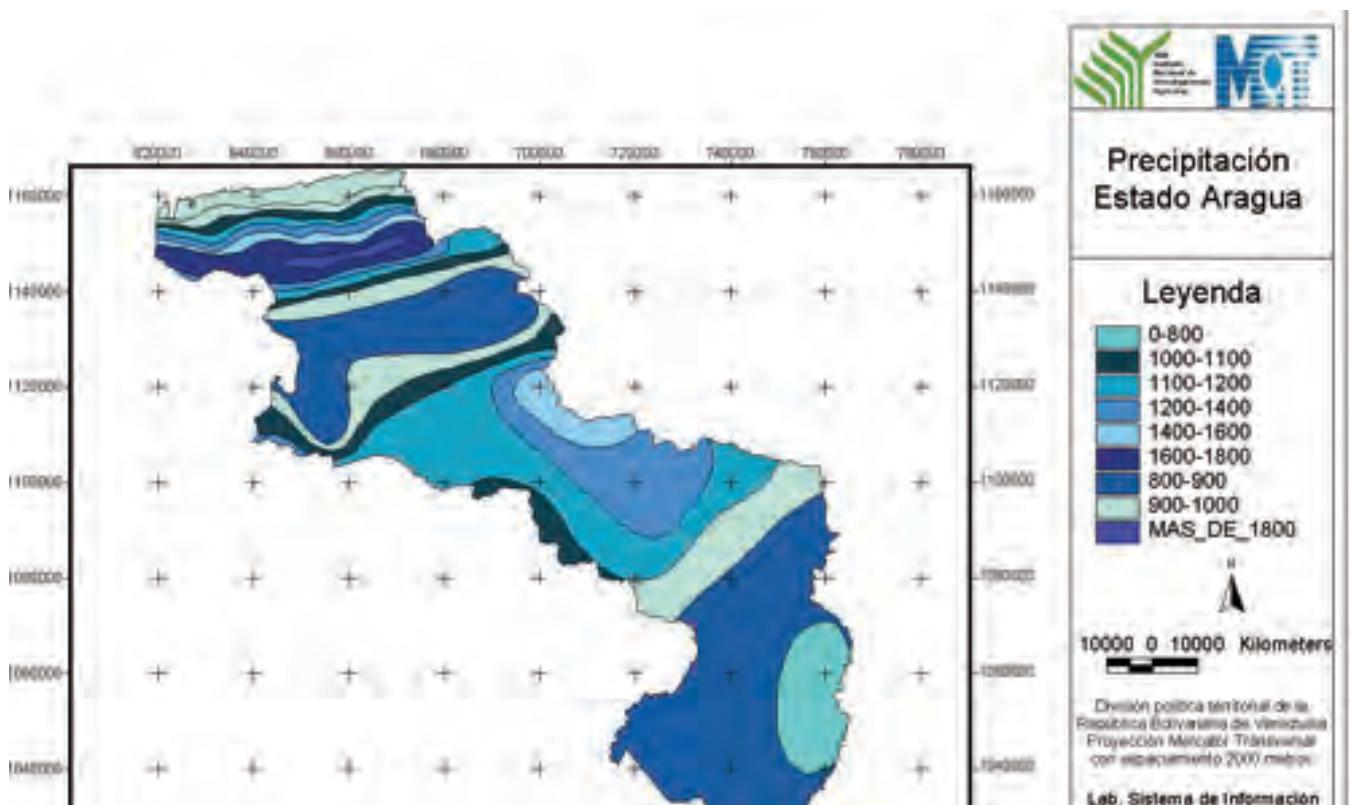


Figura 7. Mapa de contenido de potasio por municipio, estado Guárico.

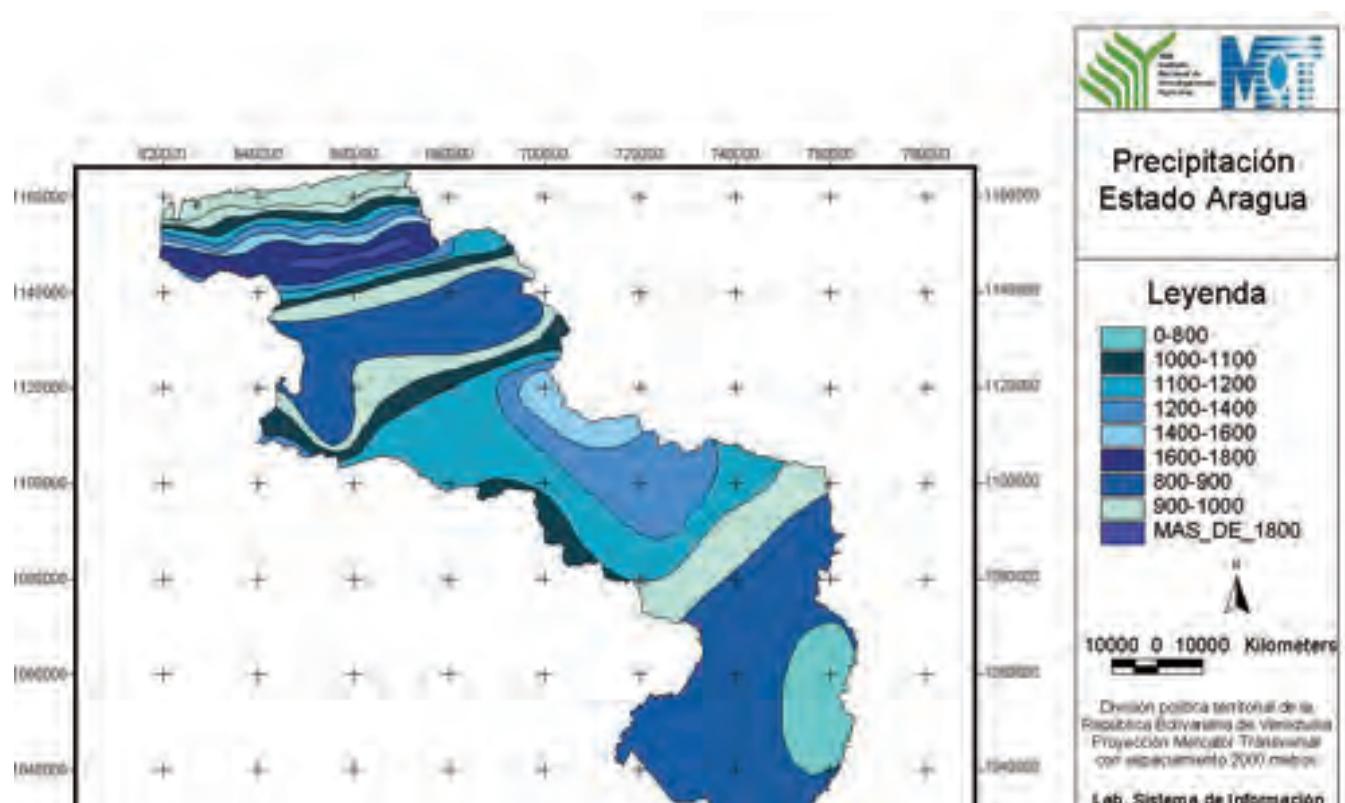


Figura 8. Mapa de precipitación, estado Aragua.

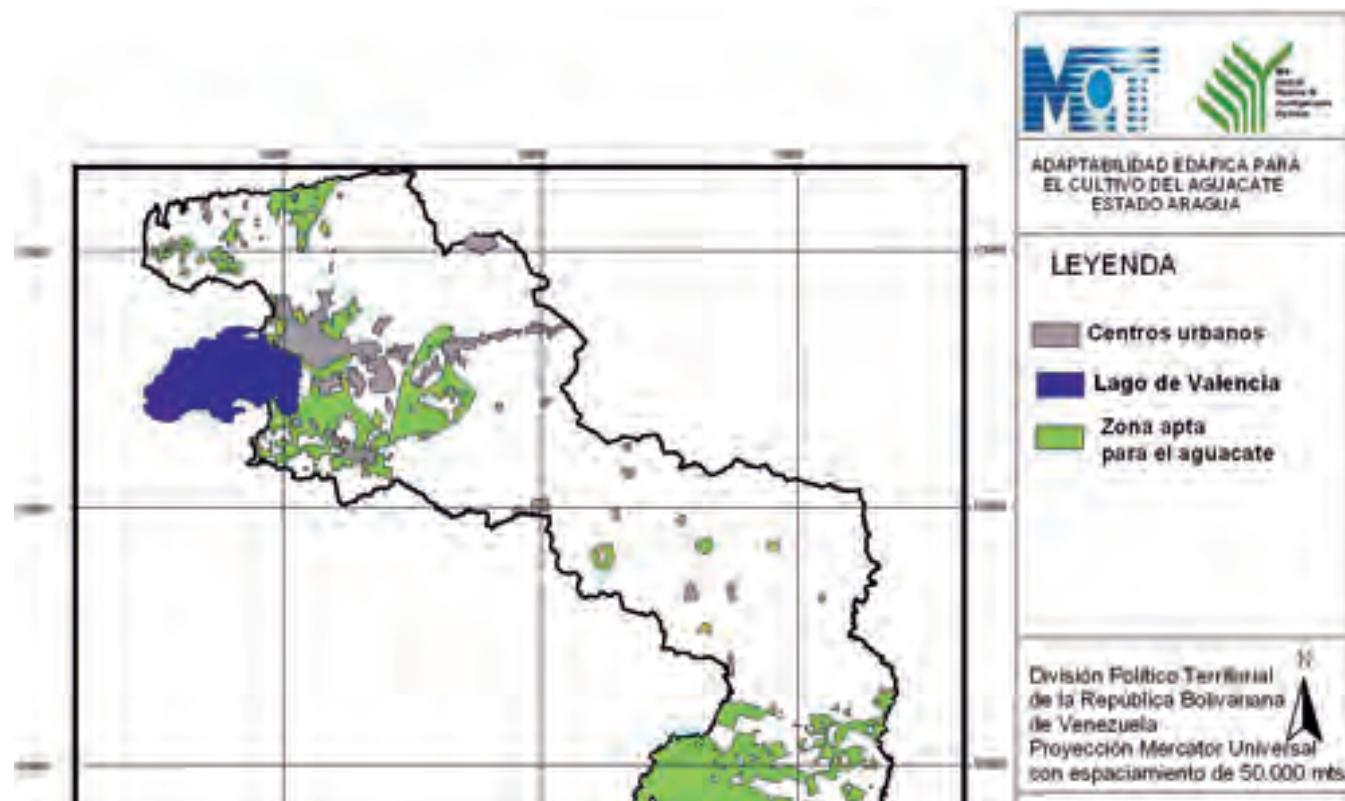


Figura 9. Mapa de aptitud agroecológica del aguacate en el estado Aragua.

## Nacional

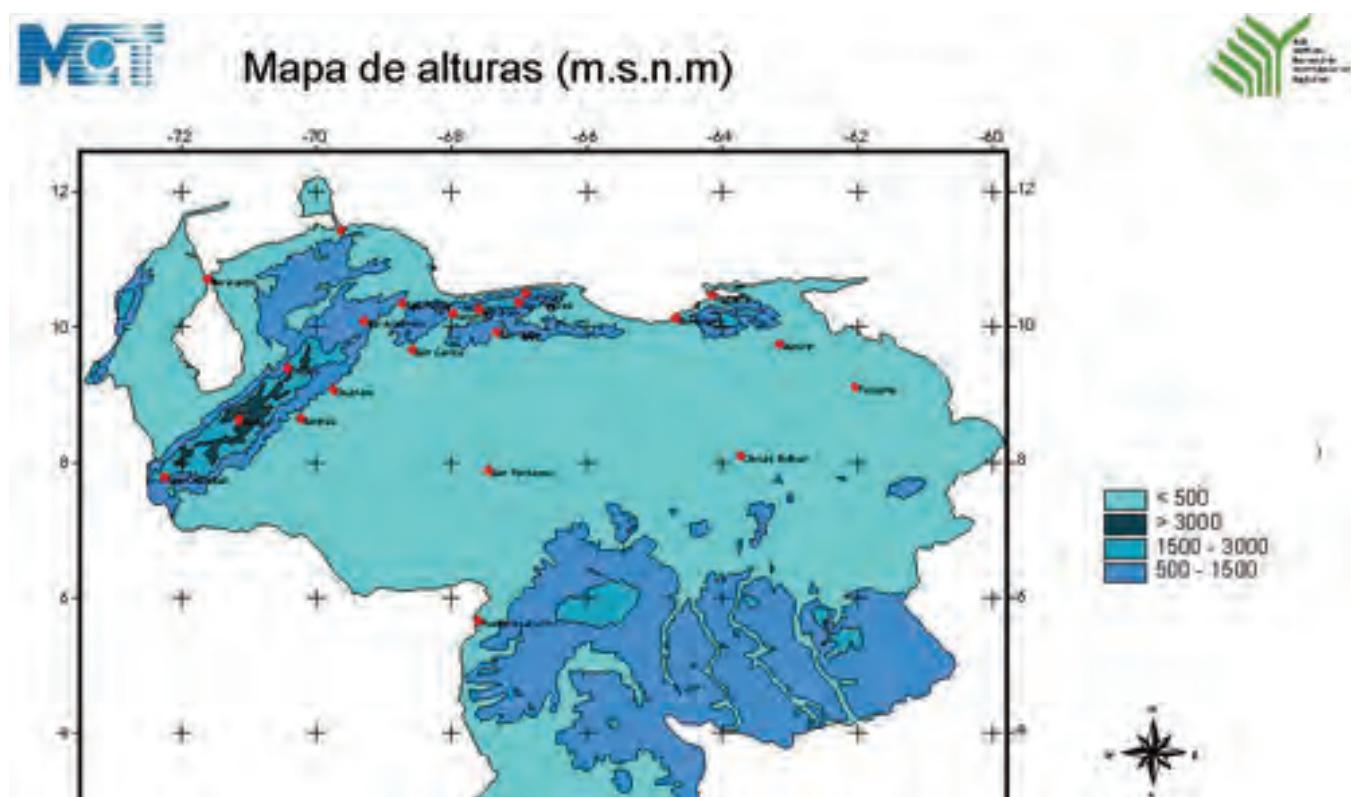


Figura 10. Mapa de alturas (m.s.n.m.) del territorio nacional.

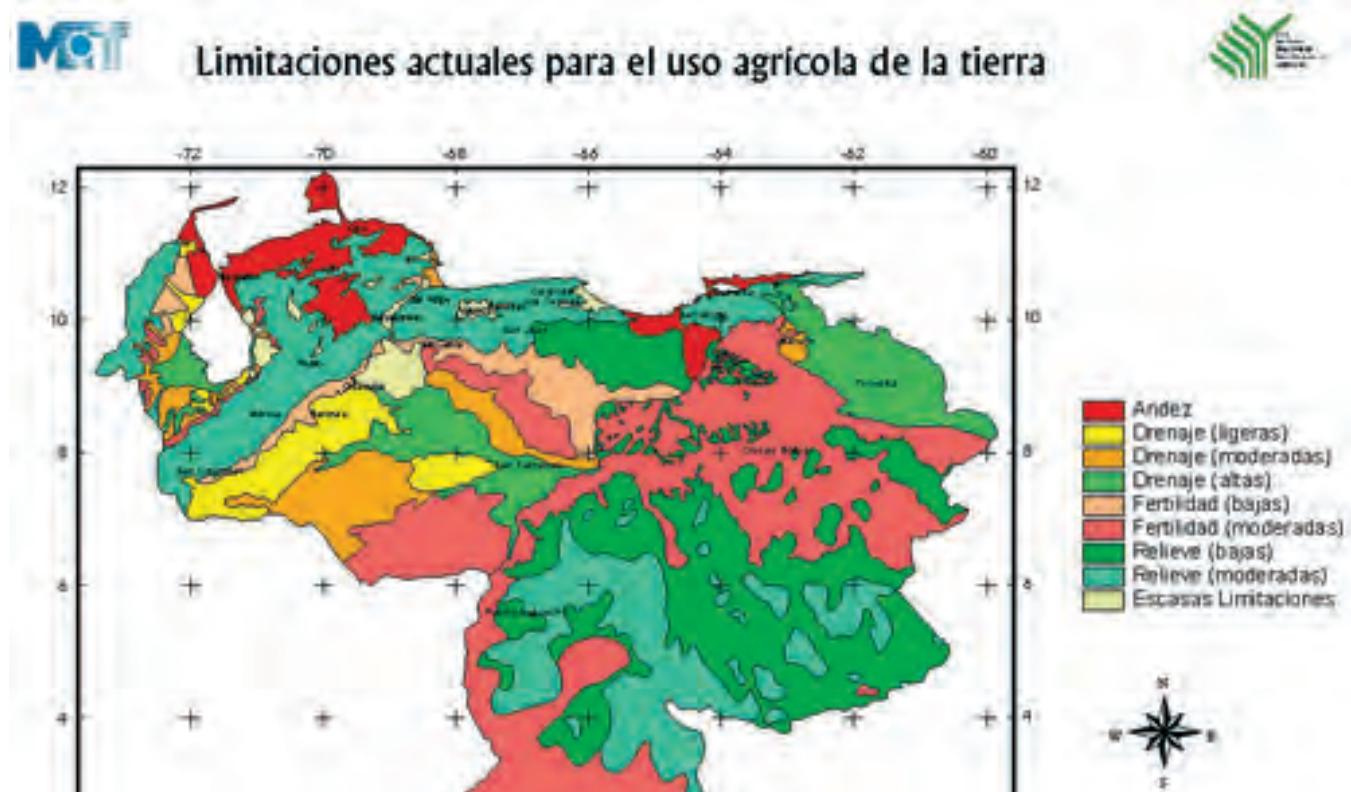


Figura 11. Mapa de limitaciones para el uso de la tierra en el territorio nacional.

## Beneficios del sistema

El sistema permite el uso rápido y eficiente de la información que está contenida en él, además de la cuantificación, evaluación y modelaje de procesos para la planificación del uso y manejo sostenible de la tierra, prevención o moderación de los procesos de degradación, garantizando la rápida actualización de la información.

Además, ofrece mapas ya elaborados de información básica y temática (zona de vida, relieve, capacidad de uso de la tierra, clima, fertilidad, entre otros). Permite seleccionar sitios experimentales representativos, como punto de partida para estudios de áreas análogas y modelos de simulación; adicionalmente puede determinar el período de disponibilidad de aguas para los cultivos.

Constituye un medio de extensión agrícola, debido a que permite transferir información y establecer recomendaciones a los productores acerca de las condiciones agroecológicas.

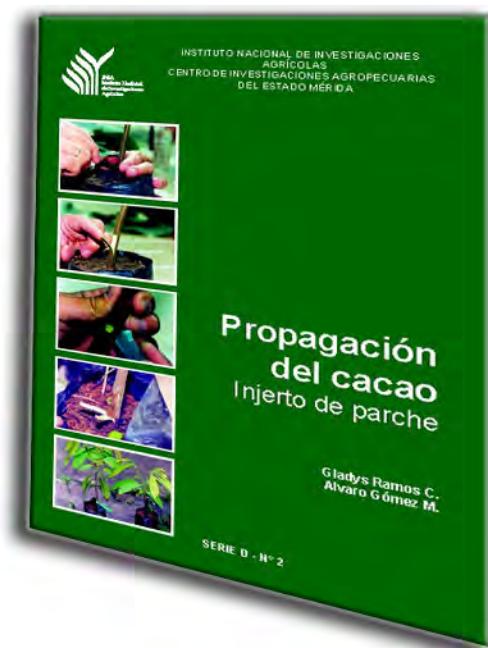
## Bibliografía consultada

- ARC View GIS. 1996. The geographic information system for everyone. Versión 3.2. by ESRI. Product ID: 825921104087.
- Bahn, S.; Saha, S.; Pande, L.; Prasad, J. 1997. Use of remote sensing and GIS technology in sustainable agricultural management and development. ITC Journal 3/4: CD-ROM.
- FAO. 1985. Directivas de evaluación de tierras para la agricultura de secano. 228 p.
- MARNR. 1982. Depresión del Lago de Valencia. Estudio de clasificación de tierras con fines de riego. Sector Taguaiguay, Villa de Cura, Macapo, Caño Rico.156 p.
- Microsoft Corporation. 1996. Visual Fox Pro. Edición Profesional. Sistema de programación de bases de datos relacionales. Versión 5.0. Product ID: 54224 - 419 - 0078346 - 02775.
- Sánchez, A.; Arias, L.; Comerma, J. 1981. Diagnóstico agrológico preliminar de las áreas del país al norte del río Orinoco. Maracay, Venezuela, Fonaiap. Ceniacp.137 p.



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

Noris Roa, MV.



# Abono foliar en variedades de frijol y épocas de aplicación del glifosato en siembra directa del frijol ‘Pico negro’ en el estado Portuguesa

**E**l frijol es una de las leguminosas de mayor importancia económica en Venezuela, no sólo por sus cualidades nutricionales sino también por su utilidad potencial en la sostenibilidad de nuestros sistemas de producción.

No debería faltar en la canasta básica familiar por su alto contenido de proteínas, carbohidratos y minerales. Sus granos contienen entre 22 y 28% de proteínas, además de vitaminas y fibras solubles (pectina). Algunas variedades de frijol presentan características ideales para su utilización como abonos verdes, coberturas vegetales para la siembra directa de cereales, cultivos de rotación y cultivos de subsistencia. Como planta leguminosa tiene la capacidad de fijar en sus raíces el nitrógeno atmosférico que utilizará para su desarrollo dejando un remanente en el suelo a disposición de un cultivo posterior. De esta manera, se reducen las necesidades de suministro de fertilizantes químicos en el siguiente cultivo, contribuyendo con una disminución del consumo de energía fósil y de la liberación de gases de efecto invernadero.

## Variedades de frijol disponibles

El interés económico que representa el cultivo del frijol en el país, por sus múltiples aplicaciones, ya sea en la alimentación humana, animal, en la farmacéutica y como abono verde, está incentivando a los agricultores a incluirlo en sus sistemas de producción. En Venezuela, actualmente se cultiva un gran número de variedades con diferentes objetivos, como son el ‘Blanco Apure’, ‘Bayo’, ‘Chino’, ‘Cuarentón’, ‘Pico negro’ (grano grande y pequeño) y ‘Blanco Unare’. Todas estas variedades pertenecen a la especie *Vigna*

**Yván Graterol<sup>1</sup>**  
**Rafael González<sup>1</sup>**  
**Jesús Avila<sup>1</sup>**  
**Ramiro de La Cruz<sup>1</sup>**  
**Ana López<sup>1</sup>**  
**Lorenzo Velásquez<sup>2</sup>**  
**Nelson Almeida<sup>2</sup>**  
**Norma Pieruzzini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigadores. <sup>2</sup>Técnicos Asociados a la Investigación. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa.

*unguiculata* L. Walp con excepción del frijol ‘Chino’, cuya especie es *Vigna radiata* L. Wilczek.

## Potencialidad en la región

Las siembras de frijol se vienen incrementando en el estado Portuguesa principalmente en las localidades de Turén, El Playón, El Ají, La Misión, El Gateao, Guanare y Guanarito (Cuadro 1). En estas regiones la aplicación de la fertilización básica al suelo es baja o nula. En la mayoría de las siembras, el agricultor usa abono foliar en sustitución de la fertilización edáfica, debido principalmente a la poca disponibilidad de humedad en el suelo para la fecha de siembra del cultivo.

Uno de los productos más comúnmente usados es el nitrofoska, abono foliar líquido que contiene nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, molibdeno y zinc, elementos necesarios para el desarrollo de la planta, de fácil asimilación por el cultivo del frijol.

**Cuadro 1. Datos de producción de frijol en los municipios Turén y Santa Rosalía (ciclo 2006-2007).**

Variedad	Área (ha)	Producción total (kg)	Rendimiento (kg/ha)
‘Pico negro’	850	776.111	913
‘Bayo’	121	101.800	841
‘Unare’	30	26.204	874

*Producción financiada por Cooperativa Feryan R. L. y Comercializadora Agrícola Domínguez C. A.*

*Fuente: Cooperativa Feryan*

## Momento y forma de aplicación del nitrofoska

Dado que el frijol es de ciclo corto y posee un sistema radical poco extensivo que no logra explotar exhaustivamente el suelo, requiere una alta dosis de nutrientes asimilables para desarrollarse y producir altos rendimientos. El momento adecuado para aplicar el abono foliar es durante la floración, la cual ocurre en la mayoría de los frijoles entre los 40 - 50 días después de la germinación. Para su aplicación al cultivo se utilizan asperjadoras de espalda o acopladas al tractor, usando una dosis de seis litros del producto por hectárea.

## Efecto del abono foliar

En el Cuadro 2 se puede observar el rendimiento y otras características de siete diferentes variedades de frijol, con y sin aplicación de abono foliar. La aplicación del abono foliar incrementó en 13% el rendimiento promedio de las variedades de frijol. El mayor incremento (38%) se produjo en el frijol 'Pico negro' grano grande. El aumento del rendimiento por efecto del abono foliar fue probablemente debido, en mayor grado, al incremento en el peso de los granos por planta y, en menor grado, al del número de vainas por planta y número de granos por vaina. La altura de planta no fue afectada por el abono foliar. En promedio, el incremento en el peso de granos por planta fue de 50%, siendo el 'Chino' y el frijol 'Pico negro' (grano grande) los que lograron los mayores rendimientos con 90 y 80%, respectivamente.

**Cuadro 2. Número de vainas por planta, granos por vaina, peso de granos por planta y rendimiento de siete variedades de frijol, con y sin aplicación de abono foliar.**

Variedades	Número de vainas por planta		Número de granos por vaina		Peso de granos por planta (g)		Rendimiento (kg/ha)	
	con abono	sin abono	con abono	sin abono	con abono	sin abono	con abono	sin abono
'Pico negro' (grano grande)	5	3	7	7	9	5	1.060	770
'Cuarentón'	4	6	12	9	9	8	1.670	1.450
'Chino'	26	25	10	9	17	9	1.900	1.780
'Pico negro' (grano pequeño)	10	7	8	8	13	8	1.450	1.390
'Bayo'	5	5	11	10	7	5	1.170	980
'Apure'	*	*	*	*	*	*	1.290	1.200
'Unare'	9	7	10	9	16	12	1.490	1.300
<b>Promedio</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1.430</b>	<b>1.270</b>

\* El frijol 'Apure' maduró desuniformemente, por lo que no se determinaron estas variables.

## Control de malezas en el frijol

El frijol, para su desarrollo y producción requiere de alta luminosidad, abono y buena suplencia de humedad, factores que favorecen el desarrollo de malezas que por lo general son agresivas y de rápido crecimiento. De no controlarse, incidirán en la merma de los rendimientos del frijol. Uno de los métodos más usados para su control es la aplicación de productos químicos denominados herbicidas o matemalezas.

Existen herbicidas que se aplican antes y otros que se aplican después de la germinación de las malezas. Estos últimos se denominan herbicidas posemrgentes y son absorbidos por las hojas, tallo o cualquier órgano aéreo de las malezas.

## Aplicación del herbicida glifosan

Es un producto postemergente que tiene acción fitotóxica en la mayoría de las malezas. Los síntomas de muerte de las plantas se observan varios días después de la aplicación. Este herbicida fue usado en una parcela ubicada en la localidad de El Playón, donde se sembró el frijol 'Pico negro' (grano grande) bajo la modalidad de siembra directa, utilizando una sembradora neumática marca SEMEATO (Figura 1). En una porción del área, se aplicó glifosan (tres litros por hectárea) una semana antes de la siembra y en otra porción, se aplicó inmediatamente después de la siembra. El objetivo fue comparar el efecto del herbicida en

ambas épocas de aplicación del herbicida sobre el control de malezas y la germinación y posterior desarrollo del frijol.



Figura 1. Sembradora para siembra directa de cuatro hileras.

### Resultados de la aplicación del glifosato

La aplicación de glifosato una semana antes de la siembra incrementó grandemente el rendimiento del frijol: 160% en relación con la aplicación inmediatamente después de la siembra (Cuadro 3). Esta respuesta se correspondió con incrementos de 104% en la altura de planta, 100% en el número de vainas por planta, 80% en el peso de granos por planta y 33% en el número de granos por vaina. Como puede observarse en las figuras 2 y 3, a los 25 días después de la siembra existía una mayor competencia de malezas cuando se aplicó el glifosato después de la siembra, en comparación cuando se aplicó una semana antes. Otra causa puede ser un posible efecto fitotóxico del glifosato sobre la germinación y/o desarrollo de las plantas de frijol, cuando se aplicó inmediatamente después de la siembra.

Cuadro 3. Altura de planta y rendimiento y sus componentes del frijol ‘Pico negro’ (grano grande) en siembra directa con dos épocas de aplicación de glifosato.

Aplicación del glifosato	Número de vainas por planta	Número de granos por vaina	Peso de granos por planta (g)	Altura de planta (cm)	Rendimiento (kg/ha)
Una semana antes de la siembra	6	8	9	92	1.315
Después de la siembra	3	6	5	45	515



Figura 2. Aplicación de glifosato una semana antes de la siembra.



Figura 3. Aplicación de glifosato después de la siembra.

### Recomendaciones finales

Se recomienda la aplicación del abono foliar con el fin de lograr aumento en los rendimientos del frijol.

No se recomienda la aplicación de glifosato inmediatamente después de la siembra, ante la incertidumbre de un posible efecto fitotóxico sobre la germinación y/o sobre el desarrollo de las plantas de frijol.

Bajo la modalidad de siembra directa, debe aplicarse el glifosato una semana antes de la siembra.

## Agradecimiento

Se agradece altamente al señor José Gil, presidente de la Cooperativa Feryan, con sede en Turén, por su valiosa colaboración al donar los materiales de frijol para este y otros ensayos, así como los datos de producción de frijol de sus asociados.



# Manipulación de los alimentos

Las malas condiciones sanitarias en una planta procesadora de pescados y mariscos favorecen el crecimiento de microorganismos patógenos y, por ende, la contaminación del producto a procesar. La aceptación de productos alimenticios se rige básicamente por normas de buena calidad e inocuidad de los ingredientes en la elaboración de los alimentos, en el empaque, en las condiciones de almacenamiento de materia prima y producto terminado, además de estar involucradas la higiene del personal y la limpieza de las instalaciones. Todos estos factores son controlados estrictamente por las autoridades sanitarias.

Ningún consumidor acepta alimentos descompuestos o que tengan cuerpos extraños (cabellos, fibra, insectos) ni sospecha de presencia de microorganismos o gérmenes que estarían involucrados con las características de olor, color, sabor y textura de los productos. Su existencia en los alimentos puede ocasionar enfermedades en el consumidor o dañar la calidad del alimento.

La higiene, limpieza y orden en el trabajo son condiciones muy importantes en la elaboración de alimentos, pues son la clave para luchar contra todo agente que pueda dañar la calidad del producto. Su mantenimiento va a depender de las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Cada empleado involucrado en la cadena de producción para la preparación de un alimento debe actuar de acuerdo con las normas o reglas, siendo ellas:

## Aseo e higiene personal

Bañarse antes de entrar a la sala de proceso, lavarse y desinfectarse las manos cada vez que use el servicio sanitario, que se rasque o se toque una parte de su cuerpo, cuando estornude, fume, manipule objetos diferentes a los alimentos o maneje alimentos crudos, usar indumentaria limpia, calzado

Nancy Morillo<sup>1</sup>  
Jean C. Belandria<sup>2</sup>  
Neliana Berrio<sup>2</sup>

Investigador<sup>1</sup>, Licenciados<sup>2</sup>. INIA.  
Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia.  
e-mail: nmorillo@inia.gob.ve, jbelandria7@yahoo.com

apropiado, cortarse las uñas, además de emplear gorros para recogerse el cabello.

## Aseo + Higiene = Salud



## Lavado y desinfección de instalaciones y equipos

Las instalaciones donde se preparan los alimentos deben estar limpias. El aseo de los pisos, paredes, sanitarios, equipos, utensilios y superficies de la mesa debe hacerse antes de iniciar las labores y en caso de que se requiera durante el proceso.

Se deben lavar con abundante agua limpia, detergentes y desinfectantes, aplicando soluciones cloradas o yodadas, las cuales deben estar preparadas a las concentraciones especificadas por las autoridades sanitarias.

Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios y mantener un stock de papel higiénico, jabón, desinfectante y toallas desechables. Además de mantener estantes para guardar los objetos personales de los empleados.



## Control de insectos y roedores

Las ratas, moscas o cucarachas son enemigos de los alimentos, todo lo que tocan lo contaminan con sus patas y en su cuerpo llevan millones de microorganismos, sumamente peligrosos para la salud. Por lo que se deben seguir estrictamente normas de higiene, como la limpieza del área de trabajo, limpieza de equipos, de utensilios, mesas, paredes, pisos y revisión periódica del desagüe.

Los animales proliferan porque el hombre quiere, porque es el hombre el que proporciona el alimento y les permite vivir donde él trabaja o donde vive; por esta razón es necesario seguir estrictamente las normas.



## Adecuado almacenamiento y control final de basuras

Los residuos y basuras acumuladas en los rincones o en las rejillas de los desagües, son foco de contaminación microbiana y atraen los insectos que se encargan de llevar la contaminación a los alimentos, equipos y medio ambiente.

La basura siempre se debe mantener en zonas diferentes a las áreas donde se producen los alimentos.

El sistema de recolección, tratamiento y disposición de residuos líquidos, provenientes del establecimiento de alimentos debe cumplir con las disposiciones sanitarias y ambientales establecidas al efecto.



## Protección y conservación de los alimentos

La conservación de los alimentos se basa principalmente en evitar el crecimiento y multiplicación de microorganismos o gérmenes en los alimentos.

Es difícil proteger a las personas de los gérmenes, ya que si usted le da la oportunidad, un germen puede producir millones y millones de gérmenes en un solo día.

Toda persona puede transmitir gérmenes al respirar, estornudar o hablar. Estos salen al ambiente y se multiplican rápidamente, si encuentran condiciones apropiadas. Cumpliendo las normas siguientes, se evita la multiplicación de gérmenes y el alimento se conservará y no producirá enfermedad.

- Manejar todos los alimentos como si fueran peligrosos para la salud.
- La tierra y el polvo llevan gérmenes a los alimentos.

- Los cosecheros pueden contaminar los alimentos con plaguicidas y aguas sucias.
- Los alimentos que se sirven en crudo deben lavarse y desinfectarse para remover cualquier contaminación.
- Los microorganismos o gérmenes necesitan para su crecimiento, alimento, agua y prefieren las temperaturas cálidas comprendidas entre 7 y 60°C.
- Inmediatamente que reciba un alimento perecedero o de fácil descomposición es necesario congelarlo o refrigerarlo rápidamente, para que detenga el crecimiento o multiplicación de microorganismos. Además, se pueden destruir con una cocción o ebullición adecuada.

Para la cocción utilice temperaturas de 74°C como mínimo. Verifique que la parte interna del alimento alcance esta temperatura, ya que esto impide la multiplicación de microorganismos, en los alimentos que se conservan calientes, hasta ser servidos.

No descongelar nunca un alimento a temperatura ambiente, ni con agua caliente, es necesario descongelarlo en refrigeración o bajo el chorro de agua fría, para evitar la multiplicación de microorganismos. Después de descongelar un alimento no vuelva a congelarlo.

## Bibliografía consultada

Oficina de Salud Comunitaria. 1997. Manejo higiénico de alimentos. Maracaibo, Venezuela, A.P.P.A.E.Z. UCEZ. Cámara de Turismo. Cámara de Comercio. 30 p.

Desrosier, N. 2000. Conservación de alimentos. 2 ed. México, Continental. p. 67-80.

**Sistemas alimentarios de raíces y tubérculos**  
Autor: Eduardo Ortega Cartaya

**El cultivo de la piña en Venezuela**  
Autores: Isabel Mantilla de Bravo  
Silvestre Fernández  
Dylcia Alcalá de Marcano  
Myriam Gallardo

**Recursos fitogenéticos en Venezuela**

**El cultivo de la yuca**  
Autores: José Torres  
Novis Moreno  
Nancy Contreras



# Explotación comercial de la ostra en los caños de Guariqueán, estado Sucre

**E**n la zona de Guariqueán, municipio Benítez del estado Sucre, se encuentran ubicados los bancos naturales de la ostra americana, *Crassostrea virginica*, también llamada ostra de los caños de Guariqueán (Figura 1). Este es uno de los moluscos comestibles más importantes de la costa Atlántica de América del Norte. Su distribución se extiende desde el Golfo de San Lorenzo hasta las Indias occidentales y Venezuela. La especie es de talla grande y alcanza dimensiones hasta más de 20 centímetros. En Venezuela, es abundante en las costas cubiertas de manglares del golfo de Paria en los estados Sucre, Monagas y Delta Amacuro, donde se encuentra adherida a las raíces de los mangles, en aguas de baja salinidad.

Esta especie ha sido explotada comercialmente y se ha cultivado en forma experimental con gran factibilidad biológica (Lodeiros *et al.*, 1999). Actualmente, es objeto de intensa explotación por parte de algunos habitantes de las comunidades agrícolas asentadas en los caños de Guariqueán, cerca de las poblaciones de Ajés y Guariqueán y por pescadores foráneos que practican esta actividad. La ostra americana es uno de los rubros pesqueros de la zona con elevado potencial económico. Los otros recursos existentes de especies marinas, estuarinas y de agua dulce no representan en la zona de los caños una fuente de ingresos estables, ni siquiera una fuente de ocupación permanente.

En la comunidad de Ajés, por su cercanía con la carretera nacional que conduce desde Carúpano a Guiria, es donde existe una mayor actividad económica diversificada. Allí, la mayoría de los habitantes se dedican a la agricultura y a la pesca, siendo los cultivos tradicionales el ocumo chino y la auyama, que son los rubros de mayor producción y comercialización. En cuanto a la actividad pesquera, es más bien de subsistencia y las especies más cotizadas son la guasa, *Epinephelus itajara* y los bagres, *Arius* spp. (Figura 2). Otra actividad que están llevando a cabo es el ecoturismo, actividad que se encuentra en aumento.

Humberto A. Gil G.<sup>1</sup>  
Rubén D. Marcano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Investigador; <sup>2</sup>Técnico Asociado a la Investigación.  
INIA Sucre/Nueva Esparta. Laboratorio de Acuicultura.  
Cumaná, estado Sucre.



Figura 1. Ejemplares de ostras (*Crassostrea virginica*) provenientes de los caños de Guariqueán.



**Figura 2.** Algunas especies capturadas por los pescadores artesanales en los caños de Guariqueán: moluscos (ostras) y peces (Bagres y Guaraguaras).

La cadena de comercialización de la ostra comienza con la recolección o extracción, faena que es realizada por los pescadores artesanales en diferentes áreas de pesca de la localidad (río Morocoto, Las Piedras, La Laguna, Punta de Ebaristo, La Culebra, Majagual, Maremare, entre otras). La extracción se rota entre estas áreas por los mismos pescadores para que el recurso no se agote. Ellos mismos procuran no extraer las ostras menores a seis centímetros, a pesar de que no existe ninguna regulación pesquera para esta especie, en cuanto a tallas mínimas de captura y épocas de veda. Debe señalarse que sí existen regulaciones para la ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*) y ostra perla (*Pinctada imbricata*), especies que tienen gran importancia económica en la región oriental del país, pero cuya comercialización es distinta a la ostra proveniente de los caños de Guariqueán.

Para la realización de las faenas de pesca de la ostra de los caños, se utiliza una embarcación con motor fuera de borda para trasladarse hacia las áreas de trabajo, localizadas, aproximadamente entre dos y tres horas del puerto base, que puede ser en Guariqueán o Ajés. La mayoría de estas embarcaciones son curiaras y cuentan con máxima capacidad para tres personas (Figura 3). La recolección de las ostras depende, en gran medida, de la influencia de las mareas. Si la marea es muy alta dificulta la extracción de las ostras, debido a la profundidad de las raíces y otros sustratos (rocas) donde se encuentran adheridas, ya que son extraídas a pulmón por los pescadores artesana-

les. Otros factores que dificultan la extracción son la poca visibilidad en el agua de los caños y las fuertes corrientes que se originan por la acción de las mareas.



**Figura 3.** Embarcación (Curiara) utilizada por los pescadores artesanales. Nótese el abosque de manglar alrededor del caño Guariqueán.

Una vez en tierra o en el puerto base, las ostras se limpian, seleccionan y colocan en sacos de hilo de aproximadamente 40 kilogramos para su traslado hacia diferentes ciudades del país (Caracas, Puerto La Cruz, Puerto Ordaz, Valencia, entre otros destinos). Se estima que un solo distribuidor comercializa semanalmente 1.000 kilogramos de ostras. El traslado de las ostras hasta los lugares de consumo es efectuado en camiones cava permitidos por el Instituto Nacional de la Pesca y Acuacultura (Inapesca). El trayecto a veces supera las 15 horas de viaje. Preferiblemente el traslado se realiza de noche, evitando la luz solar para reducir la descomposición o muerte de las ostras, ya que éstas viajan vivas. En ciertas ocasiones se ha observado que el traslado de las ostras es realizado desde el terminal de Carúpano, como si fuera una encomienda, usando las líneas de autobuses como medio de transporte. Este tipo de transporte viola las normas establecidas en La Ley de Pesca y Acuacultura, Titulo V, Artículo 46, referente a las autorizaciones emitidas por Inapesca en cuanto a procesamiento y comercialización.

La comercialización de la ostra no ocurre solamente por sus valores nutricionales (Ver cuadro), ni de la extracción y distribución hacia los sitios de consumo. Para asegurar la inocuidad del producto se necesita de una prueba que certifique la ausencia

de la toxina paralizante de moluscos (PSP), por sus siglas en Inglés y otra de ausencia de *Vibrio cholerae*. Estas son realizadas en los Laboratorios de Toxicología y Microbiología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en su planta sede en Cumaná. Con este certificado, el distribuidor obtiene de Inapesca la guía de transporte que permite la movilización del producto por el territorio nacional.

La extracción de la ostra es una actividad tradicional en la zona de los caños, pues muchos de los habitantes han estado involucrados en la extracción de este recurso pesquero. Este fue un rubro de gran importancia comercial en la década de los años '70, cuando se desembarcaban cerca de 170 toneladas anualmente. En esa misma década se comenzaron las primeras investigaciones por parte del sector oficial (MAC "Centro de Investigaciones Pesqueras de Oriente", hoy día INIA Sucre-Nueva Esparta) sobre la determinación de zonas de reproducción de las ostras.

A finales de los años '70 se dio inicio al Proyecto Guariqueño para la explotación comercial de la ostra, promoviendo el cultivo en balsas flotantes. Todavía se pueden observar en la zona algunas balsas que han sido recuperadas y mantenidas por los habitantes de los caños, donde continúan desarrollando el cultivo de la ostra (Figura 4), mientras que otras se encuentran deterioradas y en desuso para esta actividad, las cuales son utilizadas por los pescadores artesanales para pernoctar durante las faenas de pesca (Figura 5). Para los años 1980 y 1981 la producción alcanzó unas 237 toneladas de ostras cultivadas (López, 1981). Durante los años siguientes, estos cultivos comenzaron a decaer debido a varios factores. Entre ellos, la deficiente fijación de larvas de ostras en las cuerdas de caucho utilizadas en las balsas, a pesar de que en el

agua existían larvas umbonadas disponibles para la fijación, la falta de continuidad en la asistencia técnica a los productores y, muy particularmente, deficiencias en la comercialización del producto debido a la lejanía de los centros poblados y una vía de penetración en muy mal estado. Finalmente, los problemas de las comunidades de la zona por la disputa de las balsas, que en conjunto originaron el declive y abandono de esta actividad económica.



Figura 4. Balsas utilizadas para el cultivo de las ostras. Isla Curí – Caño Guariqueño.



Figura 5. Balsas en desuso utilizadas por los pescadores artesanales durante las faenas de pesca. Caño Guariqueño.

#### Valores nutricionales de la ostra americana (*Crassostrea virginica*)

100 gramos de carne de ostra contiene 80 calorías; 2 gramos de grasa; 9,5 de proteínas y 86% de agua					Vitaminas		
Minerales							
Azufre	150,0	mg	Yodo	0,18	mg	Vitamina A	420 UI
Cloro	600,0	mg	Magnesio	45,00	mg	Vitamina B	100 UI
Calcio	70,0	mg	Manganeso	0,50	mg	Vitamina C	8 UI
Cobre	9,0	mg	Potasio	148,00	mg	Vitamina D	5 UI
Fósforo	200,0	mg	Sodio	350,00	mg		
Hierro	4,5	mg	Zinc	20,00	mg		

Fuente: Dante B. Giotto - Cooperativa Flor de Los Caños II.

Con el apoyo del Fondo Internacional de Desarrollo Agropecuario (FIDA), la actividad del cultivo ostrícola fue promovida en la comunidad de Guarique n a finales de los '90, pero la deficiencia en la abundancia de larvas de ostras en el agua dificultó que esta actividad pudiera consolidarse.

Hoy en día existen dos cooperativas encargadas de la distribución de las ostras (Flor de Los Caños II y El Ostrero), con una producción anual aproximada de 100 toneladas. La distribución de las ostras se realiza durante todo el año, con una mayor incidencia en las temporadas como carnaval y semana santa, siendo los mayores clientes los restaurantes y algunos hoteles.

## Bibliografía Consultada

- Lodeiros, C.; Marín, B.; Prieto, A. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela. Clase Bivalvia. APUDONS. 109 p.
- López S., N. 1981. Proyecto Guarique n – análisis del circuito de la producción ostrícola en la zona de Guarique n. Tesis. Universidad de Oriente – Escuela de Ciencias Sociales – Departamento de Sociología. 228 p.
- Ministerio de la Producción y el Comercio. 2003. Ley de Pesca y Acuacultura. 103 p.



### Producción artesanal de semilla asexual de yuca

Eduardo Ortega-Cartaya  
José J. Marcano Arcay



### El milagro del nacimiento vegetal

José Francisco Ramos  
Maruha Casanova



### Producción artesanal de semilla de PAPA

Mirian Gallardo



### Manejo integrado de plagas

Silvestre Fernández



### Producción artesanal de semilla de maíz

Desde la investigación al usuario

Bernardino Arias

# Método sistemático para la gestión de calidad en productos pesqueros

**E**l análisis de peligro y punto crítico de control o Hazard Analysis and Critical Control Point es un método sistemático que se fundamenta en la identificación, evaluación, severidad y control de los peligros microbiológicos, químicos y físicos asociados con la elaboración de un producto alimenticio. Tiene aplicación en todos los eslabones de la cadena alimentaria desde la producción, manufactura, empaque, almacenamiento, distribución, mercadeo, preparación culinaria, tanto por el ama de casa como por los servicios de comidas.

Este sistema mejora la calidad y disminuye las pérdidas ocasionadas por la alteración al proveer un control continuo y detallado del proceso de elaboración del alimento.

## Origen

El método de análisis de peligro y punto crítico de control se inicia en la industria alimentaria a partir del año 1960, siendo desarrollado por la compañía Pillsbury a solicitud de la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA), bajo la premisa fundamental de producir un alimento con 100% de seguridad que pudiera ser consumido por los astronautas del naciente programa espacial, sin el peligro de ser afectados por microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes químicos.

## Implementación en la industria pesquera

A partir de la década del 90, la comunidad científica y los gobiernos, en el marco del incremento del comercio de alimentos producto de la globalización, iniciaron una frenética y veloz carrera para implementar el análisis de peligro y punto crítico de control, comenzando con la imposición de reglamentaciones bastante restrictivas para el comercio de los países subdesarrollados, los cuales consideraron al sistema como una barrera no arancelaria del comercio. Los productos pesqueros evidencian diferencias y particularidades sustanciales, con referencias a otros alimentos (Ripoll et al. 2000).

**Crucita Graü de Marín**

Investigadora. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas de los Estados Sucre y Nueva Esparta. Cumaná, Venezuela.  
Correo electrónico: cgrau@inia.gov.ve

Cabe destacar que en Venezuela la implantación de esta metodología ha sido gradualmente incorporada por la industria pesquera conservera y fileteadora, debido a que la misma refleja una heterogeneidad de niveles de transformación que van desde el meramente artesanal hasta el altamente industrializado.

Las más importantes plantas enlatadoras de atún y sardinas que están ubicadas en el oriente de país asumieron el análisis de peligro y punto crítico de control y sus requisitos. Las buenas prácticas de fabricación y procedimientos operativos estandarizados de saneamientos e higiene, constituyen sistemas de cumplimiento obligatorio desde 1995 para exportar a la Comunidad Económica Europea y los Estados Unidos de América.

## Principios en que se basa la metodología

El análisis de peligro y punto crítico de control tiene sus bases en un programa de inspección, el cual consiste en la aplicación de siete principios que conforman la filosofía del sistema y se sustentan en los enunciados del National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (1992), estos son:

1. Evaluar los peligros de inocuidad del producto e higiene del alimento, utilizando para ello una lista de pasos que describen la manera de como se elabora el producto, identificando dónde podrían ocurrir peligros reales o potenciales.
2. Identificar los puntos críticos de control, los cuales son un paso o procedimiento en la producción de un alimento, en el cual se puede aplicar algún control, y como resultado de cualquier peligro de inocuidad alimentaria puede ser prevenido o eliminado. Ejemplo de uno de ellos, es el control de la temperatura de esterilización de una sardina enlatada, ya que éste previene la supervivencia o proliferación de bacterias formadoras de esporas termoresistentes o la producción de toxinas, como es el caso del *Clostridium botulinum*.

3. Establecer los límites críticos para medidas preventivas en cada punto crítico de control identificado, para lo cual deberán especificarse y validarse, de ser posible, límites críticos. Estos límites se definen como los criterios que permiten distinguir entre lo aceptable y lo no aceptable. Un límite crítico representa la línea divisoria utilizada para juzgar si una operación está generando productos inocuos. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de la actividad del agua ( $a_w$ ), pH, cloro disponible, temperatura y tiempo (tiempo mínimo de exposición), así mismo parámetros sensoriales, como el aspecto y la textura.

4. Determinar las formas de monitoreo para vigilar cada punto crítico de control. Los procedimientos deben establecer los requisitos de vigilancia para ajustar el proceso y mantener el control.

5. Establecer acciones correctivas cuando halla una desviación (no conformidad), durante la vigilancia de los puntos críticos de control.

6. Determinar procedimientos de registro para cada punto crítico de control.

7. Implementar prácticas para verificar que el sistema de análisis de peligro y punto crítico de control está trabajando correctamente.

## Consideraciones generales

Es difícil evaluar el valor del sistema debido a su naturaleza preventiva. El análisis de peligro y punto crítico de control es ideal, pero aún ineficaz, los datos evidencian que el sistema en la industria pesquera, aunque permite la detección de un volumen importante de patógenos, no está funcionando todo lo bien que debiera. Muchos de los errores detectados deben atribuirse, sobre todo, a fallas en el diseño de sus prerrequisitos o a una aplicación no acorde a los objetivos del sistema. La implantación no es estática, de tal forma que si se dan cambios en el diseño de un equipo, en los procedimientos de fabricación o en la tecnología utilizada, el sistema debe actualizarse. Adicionalmente, se debe considerar que es específico para cada planta de fabricación y por ende para cada producto.

Por otra parte, es importante hacer referencia que cuando todos los prerrequisitos se cumplen, la eficacia del análisis de peligro y punto crítico de control mejora ostensiblemente. Entonces, se hace

necesario un esfuerzo adicional para implementar en óptimas condiciones, lo que a la fecha se considera el mejor sistema posible para asegurar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Cabe destacar que las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para su uso extendido en el futuro, como instrumento de costo-efectivo y versatilidad que permite su aplicación en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria.

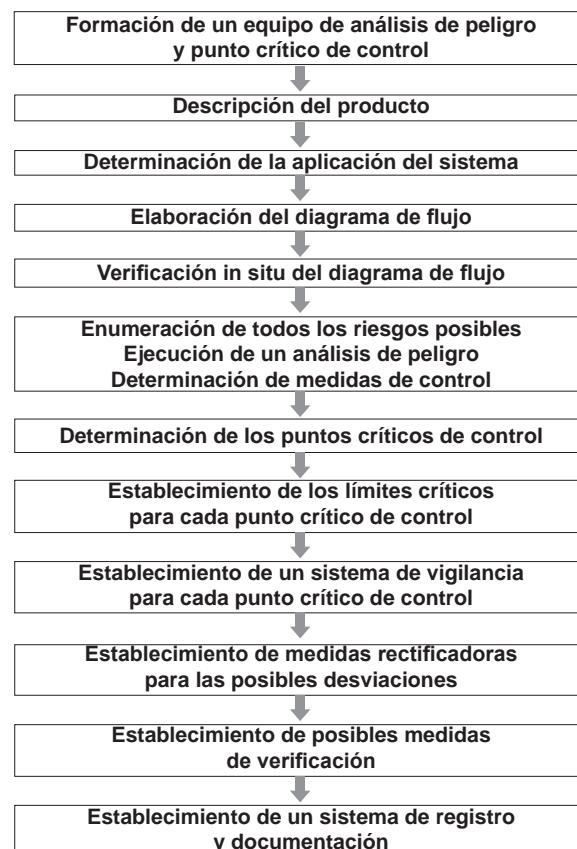


Diagrama de secuencias para la aplicación del sistema análisis de peligro y punto crítico de control.

## Bibliografía consultada

- Huss, H. H.; Reillym, A.; Embarek, K. B. 2000. Prevention and control of hazards in seafood. Food Control 11: 149-156.
- Palacios Fontcuberta, M. A. 2000. Productos de la pesca y la acuicultura. Nuevo enfoque de la calidad: "de la granja al tenedor". Alimentación, Equipos y Tecnología 19(5): 149-157
- Ripoll, A.; Costa Jr., G.; Avdalov, N. 2000. Manual de auditoría del sistema HACCP en la industria pesquera. Montevideo: INFOPESCA/FAO. 63 p.

# Manejo poscosecha del cultivo de mango en el oriente de Venezuela

**E**l mango, *Mangifera indica*, es un frutal que tiene gran aceptación en el mercado mundial.

Tomando en consideración que, desde hace varios años se están exportando frutos de mango hacia los mercados de Europa y Norteamérica (USA y Canadá), el mejoramiento de las prácticas de manejo pre y poscosecha es imprescindible, ya que es necesario satisfacer las exigencias de estos mercados. El mango es una fruta altamente perecedera, razón por la cual ocurren grandes pérdidas entre su cosecha y el consumidor final. Los estudios poscosecha tratan de establecer los mejores métodos para garantizar una óptima conservación de los frutos, para que lleguen en las mejores condiciones al consumidor.

## Índices de cosecha

- Cambio de la forma de la fruta (llenado de los hombros).
- Alteración del color de la piel del verde oscuro al verde claro y al amarillo (en algunos cultivares). El color rojo de la piel de algunas variedades no es un buen indicador de su madurez de corte.
- El color de la pulpa varía del color amarillo verdoso al amarillo o al anaranjado, dependiendo de los cultivares.

## Índices de calidad

- Uniformidad de forma y tamaño; color de la piel (dependiendo del cultivar) y firmeza de la pulpa.
- Ausencia de pudriciones y defectos, incluyendo quemaduras de sol, quemaduras por látex, abrasiones de la piel, ahuecamiento de la zona próxima a la cicatriz del pedúnculo, escaldado por agua caliente, daños causados por el frío y por los insectos.
- Los cambios asociados con la maduración incluyen la conversión del almidón a azúcar (aumento

**Adolfo E. Cañizares Ch.  
Osmileth Bonafine  
Dierman Laverde**

Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas. Maturín, Venezuela. Correo electrónico: acanizares@inia.gob.ve; obonafine@inia.gob.ve; dlaverde@inia.gob.ve, respectivamente.

de dulzura), disminución de la acidez y aumento de carotenoides y compuestos aromáticos.

- Los diversos cultivares muestran grandes diferencias en cuanto a cualidades del sabor (grado de dulzura, grado de acidez, intensidad y calidad del aroma) y textura (contenido de fibra).

## Recolección o cosecha

La cosecha o recolección de los frutos se realiza en forma manual. En plantas de porte bajo se utilizan tijeras para podar y en las de mayor altura tubos o palos ajustables provistos de ganchos, hojillas o cuchillas y una bolsa para recoger los frutos, para evitar daños como magulladuras, golpes, entre otros.

La cosecha se inicia durante las primeras horas de la mañana. Los frutos son recolectados dejándoles una porción del pedúnculo, aproximadamente entre 10 y 15 centímetros, con la finalidad de evitar la salida y el derrame del látex sobre la concha del fruto, lo que ocasionaría daños y desmejora la calidad o apariencia externa. Los frutos cosechados son colocados en cestas plásticas de 30 kilogramos de capacidad, los cuales se resguardan a la sombra para su posterior transporte hasta la planta empacadora. El traslado se realiza en remolques acoplados al tractor.

## Recepción y lavado de los frutos

Los frutos trasladados en las cestas son acopiados en la planta empacadora, donde son colocados en tinas que contienen una solución de agua y cal hidratada. Dentro de la tina se procede a desprendir o eliminar el pedúnculo a los frutos, la solución permite el cicatrizado.

El siguiente paso consiste en colocar los frutos en tinas con agua limpia para eliminar los restos de solución; luego se sumergen en agua y funcloraz y se colocan en la cinta transportadora, donde se

realiza una primera selección eliminando las frutas visiblemente dañadas, pequeñas ramas, trozos de pedúnculos, entre otros. Sobre la cinta transportadora pasan los frutos a través de un túnel de lavado con agua a presión y cepillos limpiadores, con la finalidad de eliminar impurezas. Posteriormente, éstos son transportados a través del túnel de aplicación de cera y secado por aire.

### Selección y clasificación de los frutos

Los frutos encerados son transportados a través de la cinta hasta la sección de clasificación por calibre, la cual se realiza en forma automatizada y de acuerdo con las especificaciones comerciales. Los calibres comerciales utilizados para la clasificación en la empacadora son: 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, es decir número de frutos por cajas. Los frutos que no cumplen con esta norma se descartan al final de la cinta y algunos de ellos son enviados a la planta despulpadora o al mercado nacional. Los frutos de mango que cumplen con los requisitos son llevados a compartimientos acolchados o protegidos para evitar daños mecánicos, de allí son colocados en cestas y trasladados a la zona de empaque.

### Empaque y embalaje de frutos

Una vez en la zona de empaque, el personal capacitado para esta labor realiza una nueva selección de frutos, eliminando los dañados y manchados. Los frutos sanos se envuelven en papel encerado etiquetado y se colocan en las cajas de cartón diseñadas para tal fin. El número de frutos por caja va a depender del calibre, el empaque va identificado en su parte exterior con los datos siguientes:

1. Procedencia.
2. Nombre común del producto.
3. Variedad.
4. Calibre.
5. Nombre de la finca.
6. Peso neto.

Los frutos empaquetados en cajas son apilados en columnas y colocados en paletas de madera para el embalaje. Las paletas de maderas son previamente desinfectadas, sometiéndolas a tratamiento de calor y certificadas por el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria, siendo un requisito del mercado europeo.

### Almacenamiento

Al finalizar el embalaje de las cajas, éstas son transportadas hasta el cuarto de refrigeración, donde son almacenados, para su posterior embarque y despacho.

Durante el almacenamiento se somete a los frutos a un proceso de inducción a la maduración, mediante un dispositivo o dosificador de etileno, el cual disipa o dispara cada período determinado o cada cierto tiempo una dosis de etileno. La dosificación o exposición al etileno dependerá del medio de transporte utilizado (aéreo, acuático, terrestre), destino del producto y tiempo del traslado.

Si los frutos son trasladados por vía aérea al sitio de destino, la inducción de maduración se realiza durante el lavado, después de la inmersión en agua limpia, éstos se sumergen en una solución de etileno por 30 segundos.

### Temperatura óptima

La temperatura óptima de almacenamiento para los frutos de mango es de 13°C (55°F), cuando están en un estado verde-maduro (con madurez de corte o fisiológica), y de 10°C (50°F) para frutas con parcial o completa madurez de consumo.

### Humedad relativa óptima

Esta se encuentra entre 90 a 95% de humedad.

### Tasa de respiración

Temperatura	10°C (50°F)	13°C (55°F)	15°C (59°F)	20°C (68°F)
mL CO <sub>2</sub> /kg x h	12 - 16	15 - 22	19 - 28	35 - 80

### Tasa de producción de etileno

Temperatura	10°C (50°F)	13°C (55°F)	15°C (59°F)	20°C (68°F)
uL C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /kg x h	0,1 - 0,5	0,2 - 1,0	0,3 - 4,0	0,5 - 8,0

### Embarque o transporte

El embarque o transporte se realiza en contenedores refrigerados, equipados con medidores y re-

gistradores de humedad y temperatura. Antes del cierre de los contenedores se procede a la revisión por parte de los cuerpos de seguridad del Estado: Guardia Nacional, Comisión Antidrogas y por el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria.

## Efectos del etileno

La exposición a 100 ppm de etileno por 12 a 24 horas a 20 - 22°C (68 a 72°F) y 90 - 95% de humedad relativa, produce una maduración más acelerada (5 - 9 días) y uniforme de la fruta, dependiendo del cultivar y del estado de madurez. La concentración de bióxido de carbono en los cuartos de maduración debe mantenerse a concentraciones inferiores a 1 porciento.

## Fisiopatía y daños físicos

**Quemadura por látex (sapburn):** se manifiesta mostrando un color pardo-negro a negro de la piel, debido al daño químico y fisiológico del exudado que emana al cortar el pedúnculo.

**Abrasiones de la piel:** se producen debido al roce entre frutas o contra superficies rugosas, dando lugar a cambios de color de la piel y una pérdida acelerada de agua.

**Daño por frío (chilling injury):** los síntomas incluyen maduración heterogénea, desarrollo pobre de color y sabor, picado de la superficie, color grisáceo de la piel parecido al escaldado, aumento de la susceptibilidad a las pudriciones y, en casos severos, pardeamiento de la pulpa. La incidencia y severidad de esta fisiopatía dependen del cultivar, estado de madurez de los frutos (los mangos más maduros son menos susceptibles) y de la temperatura y duración de la exposición.

**Daño por calor (heat injury):** la exposición a temperaturas superiores a 30°C (86°F) por períodos mayores a 10 días, provoca maduración heterogénea, moteado de la piel y sabor intenso. Cuando se excede el tiempo y la temperatura recomendados para el control de insectos o pudriciones también se presentan daños por calor (escaldado de la piel, moteado y maduración heterogénea); por ejemplo, en el tratamiento diseñado para el control de insectos, cuando la fruta se sumerge por más tiempo del recomendado (65 - 90 minutos, dependiendo del tamaño del mango)

o el agua está a una temperatura mayor de 46,4°C (115,5°F) que es la temperatura recomendada.

**Descomposición interna de la pulpa (internal flesh breakdown), ahuecamiento de la zona próxima a la cicatriz del pedúnculo (stem-end cavity):** se caracteriza por la descomposición de la pulpa y el desarrollo de cavidades internas entre la semilla y el pedúnculo; esta fisiopatía es más frecuente en mangos madurados en el árbol.

**Semilla gelatinosa (jelly-seed), maduración prematura (premature ripening):** desintegración de la pulpa que rodea a la semilla en forma de una masa gelatinosa.

**Punta blanda (soft-nose):** ablandamiento del tejido del ápice o punta floral. La pulpa luce sobremadura y puede alterar su color y volverse esponjosa; esta fisiopatía puede estar relacionada con deficiencia de calcio.

## Enfermedades

**Antracnosis (anthracnose):** causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. Comienza como una infección latente en fruta inmadura y se desarrolla cuando los mangos comienzan a madurar. Las lesiones pueden limitarse a la piel o pueden invadir y oscurecer la pulpa.

**Pudrición de la cicatriz del pedúnculo por Diplodia (Diplodia stem-end rot):** causada por *Lasiodiplodia theobromae*, afecta áreas dañadas mecánicamente del pedúnculo o de la piel. El hongo crece a partir del pedúnculo, formando lesiones circulares negras alrededor del mismo.

## Estrategias de control

- Manejo cuidadoso para minimizar los daños mecánicos.
- Tratamiento con agua caliente: inmersión de los mangos en agua caliente durante 5 - 10 minutos (dependiendo del tamaño de la fruta), a una temperatura de  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $122^{\circ}\text{F} \pm 4^{\circ}\text{F}$ ).
- Tratamiento con fungicidas postcosecha (Imazalil o Thiabendazole) solo o en combinación con el tratamiento de agua caliente.

- Mantenimiento de la temperatura y humedad relativa óptimas, durante todos los pasos del manejo postcosecha.

## Bibliografía consultada

Adel A. 1989. Kader Department of Pomology, University of California, Davis, CA 95616.

Avilán, L.; Rengifo, C. 1990. El mango. Caracas, Venezuela, América. p 180.

Contreras, J.; Guevara, C.; Rodríguez, J.; Martínez, E. 1995. Conservación del mango (*Mangifera indica*)

variedad "Azúcar" a diferentes condiciones de almacenamiento. Resúmenes 41. Reunión Anual Sociedad Interamericana para la Horticultura Tropical. Santa Marta, Colombia.

Galán, V. 1999. El cultivo del mango. Madrid, España, Mundi- Prensa. p 260.

Meneses, O. 2000. Efecto de la temperatura y el período de almacenamiento en la conservación postcosecha de frutos de mango, cultivares Haden y Tommy Atkins. Tesis de Grado. Universidad de Oriente, Escuela de Agronomía. p 98.



# La observación: base metodológica de la investigación

**L**a observación desempeña un papel importante en la investigación, es un elemento fundamental de la ciencia. El investigador durante las diversas etapas de su trabajo, al utilizar sus sentidos: oído, vista, olfato, tacto y gusto, acumula hechos que le ayudan a identificar un problema. Mediante la observación descubre pautas para elaborar una solución teórica de su problema. Determina si existen pruebas que corroboren su hipótesis, efectúa nuevas observaciones, atentas y precisas, desde el comienzo de un trabajo de investigación hasta el momento final, en el cual hace posible afirmar o rechazar la solución propuesta, el investigador confía en la observación, como medio para llevar a cabo la búsqueda de la verdad; cualquiera que sea el método, la observación está presente en alguna o varias etapas del proceso.

## Factores de la investigación

Tanto, la observación como los hechos y las teorías son factores estrechamente relacionados que desempeñan un significativo papel en la investigación científica; por ello, es necesario comprender su naturaleza, su función y la vinculación que guardan entre sí. El ciudadano común conoce estos términos, pero el concepto que tiene de ellos, a menudo, difiere en una medida considerable de la definición que daría un científico. Este trabajo tiene por objeto responder las preguntas siguientes: ¿Cuáles son las propiedades de la observación científica? ¿Cuál es la naturaleza de un hecho? ¿Qué características presentan las teorías? ¿Cuál es la relación que existe entre la teoría y los hechos, en la investigación?

## Naturaleza de la observación

Cada persona usa los sentidos para percibir los fenómenos de su medio. El acto de “reconocer y notar algún hecho o acontecimiento” puede ser sencillo o requerir las complejas técnicas de la

Guillermo Arrieta Prieto<sup>1</sup>  
César Agusto Araque<sup>2</sup>

Investigadores. <sup>1</sup>Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.  
garrieta@inia.gob.ve.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.  
caraque@inia.gob.ve

investigación moderna. La forma más simple de expresar la observación, es mediante un informe objetivo que realiza un observador sobre algo que experimentó a través de sus sentidos. La observación científica incluye la selección deliberada de algún aspecto significativo de los fenómenos en cierta situación y en un momento determinado, constituye un detenido examen en el cual puede hacer uso de procedimientos e instrumentos de precisión.

Los resultados deben ser presentados de manera que permitan la verificación pública. Quien se inicia en la actividad científica debería aprender a crear, para sí mismo y para su medio de trabajo, las condiciones que le permitan obtener hechos confiables con la máxima eficiencia.

Hay dos tipos de observación: la pasiva y la participativa. En la pasiva, el investigador adquiere el conocimiento, principalmente, a partir de la percepción de los sentidos acerca de una realidad que aparentemente le es ajena, conscientemente trata de evitar introducir su presencia en el desarrollo de las circunstancias, es capaz de recibir información sin casi exigirla explícitamente de los sujetos que integran su objeto de estudio. En la participativa, el investigador se involucra directamente con su objeto de estudio, participando conscientemente en el desarrollo de los hechos.

La observación incluye cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión, y cuatro intelectuales: concreción, inducción, abstracción y deducción, los cuales interactúan para obtener el conocimiento concreto e ir de lo particular a lo general o viceversa.

## La atención

Es un requisito imprescindible para que la observación resulte fructífera. Un individuo cuenta con esta condición cuando asume una disposición

mental o un estado de alerta que le permite sentir o percibir sucesos, condiciones u objetos. Si se presentan múltiples estímulos, el sistema nervioso del hombre no puede canalizarlos simultáneamente para su interpretación; por ello, un observador se ve obligado a escoger los estímulos de un hecho o conocimiento concreto.

La atención es este proceso de selección. Si un individuo requiere información clara, concisa y detallada acerca de los fenómenos, deberá contar con una adecuada atención. Sin ella, los mensajes -por ejemplo- que puede recibir de esta página impresa serán muy imprecisos. Más aún, quizás lea toda la página sin adquirir información alguna acerca de su contenido, porque su atención se encuentra en otro lugar; por lo tanto, no está preparado en este momento para recibir el estímulo de la palabra escrita.

La capacidad de observación en el hombre es limitada; por lo general, cuando su atención no se concentra deliberadamente sobre los fenómenos, no puede percibirlas con exactitud. Tampoco es capaz de observar varias cosas al mismo tiempo, sólo puede prestar atención específica a una cosa cada vez. Si un investigador intenta observar demasiadas cosas simultáneamente, a menudo pasa por alto sucesos significativos. Un investigador competente dirigirá su atención hacia aquella parte de los fenómenos que corresponda a su propósito y le permita abarcárla sin dificultad. Un individuo que haya adquirido la preparación necesaria para la observación habrá aprendido a prestar atención en un punto o proceso concreto.

#### *La atención constante y selectiva como hábito*

El investigador debe habituarse a estar alerta para percibir la porción específica de los fenómenos que se relacionan con su problema e ignorar los restantes factores (proceso de abstracción). Así podrá concentrarse con más intensidad en aquellos detalles que revisten importancia para su problema. El interés ayuda a observar las cosas de manera ágil e inquisitiva y permite al observador fijar su atención en los estímulos que puedan proporcionar los datos necesarios. Sin un alto grado de autocontrol, es imposible impedir que los estímulos interesantes, pero ajenos al tema, capturen la atención; así como también dominar las inquietudes naturales que nos

impulsarían a dispersarnos. Poco a poco, el investigador va adquiriendo el hábito de una atención constante y selectiva, y en consecuencia, se distrae con menos facilidad a causa de los factores que no son esenciales para su investigación.

#### *La observación con sentido crítico*

Aunque la atención es necesaria para la observación, puede inducir a ciertos errores. Si adopta una actitud obsesiva con respecto a su hipótesis, dedicaría demasiado tiempo a buscar hechos que confirmen su solución, puede observar sólo aquello que desea encontrar e ignorar las pruebas que no concuerdan con su teoría. Para eliminar tales prejuicios, debe realizar sus observaciones con sentido crítico. Concentrar su atención en fenómenos específicos, no buscar sólo los hechos que sustenten su teoría, sino también los que puedan refutarla. Al observar se deben tomar en cuenta todos los aspectos significativos de la situación, tanto las condiciones y hechos anticipados como los no previstos. Controlar no sólo los factores personales que puedan disminuir su atención, sino también las características del tema que inhiben la observación efectiva.

#### *De lo fácil a lo complejo de lo global a lo parcial*

El hombre no puede concentrar su atención -de manera exitosa- sobre aquellos objetos o sucesos que son muy inestables o elusivos. Por ello, los fenómenos excesivamente grandes o pequeños, los muy pasajeros o caóticos que resultan difíciles de percibir con los sentidos o mediante instrumentos especiales, no constituyen un objeto apropiado para una investigación en su primera etapa. Inicialmente, el investigador debe estudiar fenómenos que sean lo suficientemente estables, constantes y fáciles de manejar como para que otros puedan observarlos al mismo tiempo o verificarlos más tarde a medida que avanza en ella, para entrar en aspectos más complejos. Aquí se presenta un paradigma: para avanzar en la investigación es necesario aislar los fenómenos en cuestión, considerando solamente algunas variables, nos concreta hacia un hecho específico, pero nos aleja de la realidad en conjunto; por ello, al llegar a un grado determinado del conocimiento, es necesario efectuar la integración con una visión global del sistema para acercarnos más a la realidad y confirmar de manera total la

veracidad de los hechos, teorías e hipótesis, hasta ahora conocidas o planteadas, o sea regresar de la abstracción a la realidad de la concreción.

## **La sensación**

El hombre percibe el mundo que lo rodea mediante sus sentidos, cuyo alcance amplía con aparatos receptores adecuados. Cuando se producen ciertos cambios, estimulan a los sentidos, que a su vez actúan sobre los nervios sensoriales, percibiendo el suceso. Los órganos de los sentidos tienen ciertas limitaciones y resultan deficientes como instrumentos de comparación. Cualquier defecto de los sentidos disminuye la posibilidad de observar los fenómenos con exactitud, igualmente la fatiga, las drogas, los estados emocionales y los deterioros graduales producidos por la vejez o la enfermedad. También puede ampliar el alcance y la claridad de sus observaciones, empleando instrumentos especiales como el microscopio, la válvula amplificadora y el polígrafo, entre otros. Debe comprobar si puede recibir claramente y sin distorsión las señales que emite el fenómeno. Un medio extraño o perturbador puede originar problemas o inducirlo a hacer observaciones sorprendentes, pero falsas. Igualmente, el experto, el hombre con experiencia puede observar fenómenos imperceptibles por el novato o inexperto.

A menudo, su sola presencia impulsa a los sujetos a modificar su comportamiento y no debe tomar posiciones que cambien sus habituales pautas de conducta. Asimismo, debe evitar los estímulos sensoriales, capaces de producir distorsión del objeto de estudio y verificar si tiene una visión normal y sin obstrucción del mismo, con la finalidad de no modificar el resultado y obtener la percepción de la realidad concreta y mediante el proceso de abstracción delimita el proceso observado, obteniendo la percepción de la nueva realidad.

## **La percepción**

Es la capacidad de relacionar lo que se siente con alguna experiencia pasada, es darle un significado a la sensación. La observación constituye una síntesis de sensación y percepción. Cuando un individuo oye un sonido, sigue siendo para él un ruido hasta identificarlo. Esta información carece

de toda utilidad a menos que se la interprete. Los significados están en la mente de los hombres y no en los objetos mismos. Esa es la razón por la cual al mirar un mismo objeto, no todos ven lo mismo. Más aún, en diferentes ocasiones una persona puede ver el mismo objeto de distintas maneras, cambiando su interpretación de lo observado. Las percepciones pueden ser simples o poseer un alto grado de complejidad; pueden provenir de un solo órgano sensorial o de varios sentidos, la práctica, la preparación y la experiencia ayudan a dar una detallada interpretación de las sensaciones que forman parte de una experiencia determinada, la cual induce a una reflexión y la creación de las estructuras mentales que las define.

## **La reflexión**

Es formular varias conjeturas acerca de lo que ocurre en una situación determinada. Para superar las limitaciones de la percepción, se formulan conceptos imaginarios -hipótesis y teorías- que incluyen aquellos que no pueden percibirse de modo directo. La reflexión induce a la prospectiva y nos plantea nuevas hipótesis y cambio de paradigmas, buscando la construcción de nuevos hallazgos, según su visión o sueños de la solución del mañana o futuro, creando las estructuras mentales de lo que puede ser la invención o el resultado para satisfacer las necesidades planteadas en el tiempo y espacio, de acuerdo con el potencial de recursos locales.

Estos conceptos proporcionan nuevas pautas para observar el problema -cambios de paradigmas-. Después de elaborar un diagrama conceptual, el investigador vuelve a examinar la situación para ver si encuentra hechos que encuadren en esta estructura (reflexión). Los conceptos son construcciones mentales que sugieren los elementos que pueden observarse para conocer o resolver el problema, lo cual induce a reproducir el efecto de lo inducido concretamente.

## **La inducción**

El razonamiento inductivo fue desarrollado por varios filósofos, como Francis Bacon, David Hume, John Stuart Mill y Charles Sanders Peirce. En el campo de la lógica, es el proceso en el que se razona desde lo particular a lo general, al contrario

que la deducción. La base de la inducción es la suposición de que si algo es cierto, en algunas ocasiones también lo es en situaciones similares, aunque no se haya observado. Es a partir de una muestra interpretar y proyectar lo que sucede, o como se comporta una población.

La inducción es la acción o efecto de inducir, instigar, persuadir, mover a alguien para que se produzca un hecho; es ocasionar o ser la causa de que un hecho se produzca, “Es extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio general que en ellas está implícito”, es producir a distancia en otros cuerpos fenómenos para que una situación se dé o se reproduzca. Es ir de lo particular a lo general.

## La abstracción

Esta palabra viene del latín, abstrahere, destacar, sustraer o abstraer, concepto filosófico que implica la realización de una operación intelectual que lleva a aislar un determinado elemento, excluyendo otros que puedan encontrarse relacionados con él; es decir, destacar un elemento “haciendo abstracción” de otros. Desde Aristóteles, el término adquirió un significado filosófico preciso, que implica separar con la mente alguna cosa de otra y destacarla adecuadamente. El concepto de abstracción posee una gran importancia en la historia de la filosofía y ha sido muy debatido en la teoría del conocimiento, para la que es posible abstraer una serie de cualidades o rasgos de los objetos y considerarlos en forma independiente. La filosofía moderna ha analizado el problema de la abstracción desde dos posturas: el racionalismo que defiende la posibilidad de una abstracción regulada metódicamente, y el empirismo que exige a toda abstracción un fundamento en la experiencia sensible.

La acción de abstraer consiste en examinar la naturaleza de las cosas. Es separar por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto, para considerarlas aisladamente o para considerar el mismo objeto en su noción o esencia pura. Es prescindir, es hacer caso omiso de aquellas variables que no presentan interés por el momento. Es incomunicarse de los objetos sensibles, no atender a ellos por entregarse a la consideración de lo que se tiene en el pensamiento y así mismo no olvidar,

finalmente integrarlo a la realidad del entorno o del sistema, construyendo un modelo más real.

## La deducción

En lógica, deducción es una forma de razonamiento donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas. En la argumentación deductiva válida la conclusión debe ser verdadera, si todas las premisas son asimismo verdaderas. Así por ejemplo, si se afirma que todos los seres humanos cuentan con una cabeza y dos brazos, y que Carla es un ser humano, en buena lógica entonces se puede concluir que Carla debe tener una cabeza y dos brazos. Este es un ejemplo de silogismo, un juicio en el que se exponen dos premisas de las que debe deducirse una conclusión lógica. La deducción se expresa casi siempre bajo la forma del silogismo.

Es la acción y efecto de deducir. Por derivación, es la acción de sacar o separar una parte. Método por el cual se procede, lógicamente, de lo universal a lo particular. Sacar consecuencias de un principio, proposición o supuesto relacionado con una serie de acciones que ascienden o descienden diatónicamente de acción en acciones sucesivas. Es inferir, sacar consecuencia de algo.

## La concreción

Es la acción y efecto de concretar. Es combinar, concordar algunas especies y cosas. Reducir a lo más esencial y seguro la materia sobre la que se habla o se escribe. Reducir o tratar de hablar de una sola cosa, con exclusión de otros asuntos. Es la acumulación de ideas, que unidas forman un concepto sobre un hecho específico. Es definir sus puntos de vista al valorar la objetividad desinteresada y la contemplación estética, tanto como la realización práctica de las cosas o de los hechos para llegar a su conceptualización.

## Factores que dificultan la observación exacta

El hombre interpreta sus sensaciones de acuerdo con sus experiencias. Con frecuencia, asocia una señal sensorial con algún conocimiento adquirido

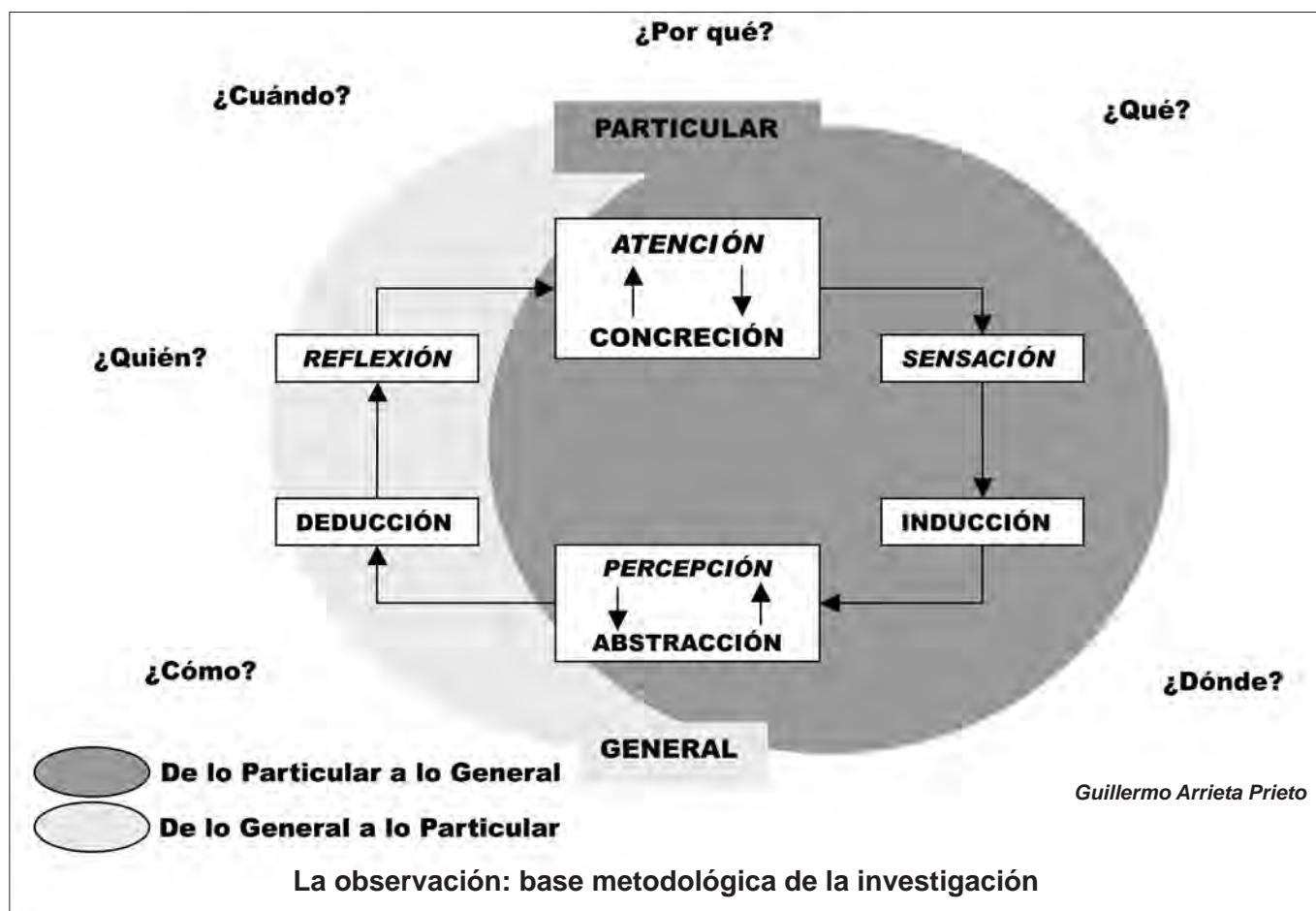
antes y se apresura a inferir que ha visto y oído algo, cuando en la realidad no es así. Cuando un individuo espera que se produzca un suceso determinado, ello puede inducirlo a hacer una deducción falsa. La posibilidad de cometer errores de percepción se halla siempre presente cuando el observador realiza inferencias sobre la base de indicios sensoriales insuficientes.

Sus propios intereses personales inducen a ver sólo aquello que se desea ver. El hombre puede elegir entre interpretar o ignorar los estímulos que le lleguen. Las percepciones se hallan sujetas a distorsiones provocadas por las emociones del observador, motivaciones, prejuicios, actitudes mentales, su percepción de los valores, su condición física y los posibles errores de inferencia. La objetividad es imprescindible para una observación científica.

Una persona tiende a ver lo que conoce, verá aquellos aspectos que revisten especial interés para él y, en cambio, habrá otros que escaparán a su atención. Si una persona posee escasa información acerca de un determinado sujeto, por lo general "no verá demasiado cuando lo observe", porque desconoce las reglas, funciones y formaciones habituales; en consecuencia, no puede comprender qué es lo que ocurre. No percibe igual número de detalles que un veterano, porque no posee los conocimientos necesarios para interpretar los sucesos que se desarrollan ante sus ojos.

### Adquirir amplios conocimientos del problema

Para lograr mayor objetividad se debe adoptar una serie de precauciones que permitan aumentar el



"El todo es más complejo que la suma de las partes"

Aristóteles

alcance, la riqueza y la precisión de las observaciones, así como para evitar los posibles errores de percepción. Para esto hay que cumplir pasos muy importantes; en primer término, adquirir amplios conocimientos del problema que deseé estudiar.

De esta manera el investigador se encuentra en condiciones para determinar qué hechos debe buscar, dónde y cuándo puede encontrarlos. Si algunos de los datos obtenidos guardan relación con sus experiencias personales, pueden ser de gran ayuda para interpretar sus observaciones. Una vez que adquiera suficiente familiaridad con los hechos observados como para saber lo que debe esperar en ciertas situaciones, ello le permitirá identificar con mayor facilidad los sucesos significativos que se producen, como también las condiciones poco habituales o aquellas que no concuerdan con sus creencias o con las teorías aceptadas (paradigma).

El conocimiento amplio del tema le ayudará a percibir la importancia de lo que ocurre en una situación determinada. La práctica en el arte de examinar fenómenos con una mente alerta e inquisitiva, le confiere mayor agudeza a su capacidad perceptiva. Para ello, estudia los instrumentos especiales de observación y los procedimientos que permiten acumular hechos, y se empeña en usarlos con eficiencia. Puesto que los factores emocionales o sus preferencias intelectuales pueden disminuir la exactitud de la observación, adopta medidas efectivas para neutralizar su posible acción.

### Confrontación requerida

Cuando se propone llevar a cabo su trabajo de investigación, realiza un serio estudio de los puntos de vista distintos al suyo, busca cuidadosamente aquellos hechos que pudieran invalidar sus teorías preferidas, compara sus observaciones con los de otros científicos e invita a sus colegas a verificar sus descubrimientos. Siempre que sea posible repite sus experimentos para comprobar si sus resultados son los mismos en todas las ocasiones. Mediante el ejercicio de una rigurosa autodisciplina, métodos de trabajos sistemáticos, identificación y eliminación de los errores recurrentes, un investigador aumenta su capacidad de recibir los estímulos sensoriales y aprende a descubrir nuevos aspectos de los fenómenos.

### El uso de instrumentos

Las debilidades pueden introducir errores en la recolección de los hechos, el científico emplea a menudo filmadoras, grabadores, oscilógrafos o instrumentos similares, mediante los cuales registra constantemente los sucesos que se producen durante una investigación.

Estos hechos proporcionan pruebas para que tanto él como otros investigadores puedan estudiar y volver a verificar, tantas veces como sea necesario en el futuro. Sin embargo, los instrumentos más delicados no pueden registrar ciertos factores y carecen de las múltiples posibilidades de observación del ser humano. Por supuesto, los instrumentos poseen escaso valor, a menos que el investigador los utilice con habilidad, conozca sus limitaciones y verifique su precisión y exactitud. La observación de los hechos no debe ser pasiva, sino tratar siempre de incluirlos sabiendo que sus resultados tienen el carácter provvisorio, mientras puedan descubrirse nuevas facetas que echen por tierra las investigaciones anteriores. Para la construcción de la teoría científica se debe tomar en consideración: la observación de los hechos y los principios axiomáticos.

### Registro de los fenómenos observados

La experiencia enseña al científico a tomar notas comprensibles y completas, a detallar mediante gráficos todos los hechos que ocurren durante una investigación, estos elementos refuerzan su valor cuando llega el momento de analizar e interpretar los datos o explicar y defender los hallazgos realizados. Las descripciones científicas deben redactarse en términos precisos y concretos. En lugar de registrar impresiones generales, es necesario hacer una descripción exacta de cada sensación, olor, color, aspecto y sonido, deben enumerarse todos los actos, la frecuencia y su duración. En el trabajo científico es necesario definir con precisión las palabras usadas y procurar que cada frase describa con exactitud los fenómenos observados, sin que exista la posibilidad de atribuir un significado diferente a los términos empleados. Estos métodos de trabajo sistemáticos, precisos y rigurosos pueden parecer exagerados, pero son de fundamental importancia si se desea que los datos reunidos tengan algún valor para la resolución de los problemas.

Siempre que sea posible, el investigador debe describir sus datos en términos cuantitativos; es decir, consignando la altura, distancia, duración, velocidad de los fenómenos y número de unidades. Las medidas numéricas son más precisas que las descripciones verbales y pueden permitir posteriores análisis del problema mediante procedimientos estadísticos. Cuando un científico emplea cuestionarios, clasificaciones o listas para recolectar datos, trata de formularlos de manera que requieran repuestas cuantitativas, exactas, sin olvidarnos del aspecto cualitativo.

### **La naturaleza de los hechos**

Para obtener hechos concretos, el científico recurre a la observación. El término "hechos" tiene diversos significados para distintas personas. Cuando un individuo desconocedor del método científico, declara según los hechos, es probable que no conozca con exactitud cuál es la verdadera naturaleza de los mismos. Quizás crea que su significado es evidente y su naturaleza invariable; mientras que para el científico, los hechos no son sólo evidentes por sí mismos, sino que son el resultado de una acción determinada. Un científico no piensa que los hechos poseen validez eterna; por el contrario, él sabe que a medida que el hombre logra un mayor conocimiento del fenómeno, los mismos estarán sujetos a sucesivas revisiones.

El científico no debe ser dogmático en lo que se refiere a la certeza de los hechos, destaca su utilidad, pero mantiene una actitud crítica al respecto. No espera que todos los hechos sean estables por igual, precisos y accesibles. Su prolongada búsqueda de los hechos le ha enseñado que algunos pueden expresarse en términos cuantitativos, otros sólo verbalmente; en tanto que algunos no admiten ninguna de estas dos descripciones. Para el científico un hecho es cualquier experiencia, cambio, acontecimiento o suceso que sea lo bastante estable como para observarlo y tenga suficiente comprobación para ser tomado en cuenta en una investigación.

### **Accesibilidad**

No todos los hechos son igualmente accesibles al observador, hechos personales como los sueños,

recuerdos, temores, preferencias, sentimientos y las revelaciones, se mantienen ocultos en las profundidades de la conciencia del hombre. Pueden ser muy reales para el individuo, quien podrá tener una absoluta certeza con respecto a su confiabilidad, pero no admiten el examen de otras personas. Si confía en la descripción que una persona hace de sus propias experiencias, puede obtener informaciones inexactas. Un investigador puede concluir que lo que experimentó un individuo es similar a lo que él mismo sintió en circunstancias parecidas, pero de ninguna manera es posible afirmar que esta aseveración sea valedera. En la vida diaria la gente comete a menudo tales errores. Los investigadores que estudian pueblos cuya cultura o condiciones sociales difieren de las civilización occidental, pueden equivocarse si piensan que sus sujetos reaccionarán del mismo modo que ellos ante iguales estímulos.

Al buscar información confiable, siempre es peligroso para un científico equiparar las experiencias íntimas de otro hombre con las propias. Por causa de la oculta naturaleza de los hechos personales, los científicos sociales a menudo tropiezan con dificultades cuando intentan interpretar un suceso corriente. Los hechos íntimos sólo son conocidos por la persona que los ha vivido y es probable que ella no pueda o no desee analizar sus experiencias con precisión. Los hechos públicos, que pueden ser observados y analizados por cualquiera, son conocimientos impersonales. Su verificación no depende de las peculiaridades de un individuo. A causa de que se hallan expuestos al examen de todos y sobre ellos coinciden varios observadores independientes, los hechos públicos son mucho más confiables que los de carácter personal. Con el tiempo los hechos públicos obtienen la aceptación colectiva y son reconocidos como los conocimientos más confiables que estén a la disposición de la humanidad.

Los científicos de la naturaleza tratan, fundamentalmente, con hechos públicos; en cambio, algunos de los problemas más urgentes de las ciencias sociales incluyen hechos de carácter personal o bien una mezcla de casos típicos. Los estudiosos de las ciencias de la naturaleza cuentan con una gran cantidad de instrumentos confiables que les permite pesar, medir y calcular la duración de los fenómenos que se producen en su campo. Cuando

los científicos sociales intentan crear instrumentos similares, la naturaleza oculta y elusiva de los hechos personales constituye un verdadero problema. A causa de las características de su objeto de estudio, los científicos sociales tropiezan con mayores dificultades que los de la naturaleza, cuando observan los fenómenos.

**Niveles:** algunos hechos derivan directamente del impacto que los estímulos ejercen sobre los sentidos, otros se obtienen mediante la reflexión conceptual. Se conocen tres niveles de hechos:

- Aquéllos de los que el hombre toma conciencia gracias a sus experiencias sensoriales inmediatas.
- Los que él identifica por medio de la descripción o interpretación de sus experiencias inmediatas.
- Los que identifica gracias a un proceso de razonamiento mediante un elevado grado de abstracción.

La mayoría de las personas no comprenden que sólo una mínima parte de lo que aceptamos como hechos, procede exclusivamente de la experiencia. La teorización desempeña un papel importante en la obtención de los hechos. "En el campo de la observación, la casualidad sólo favorece a la mente preparada" (Pasteur).

### Relación entre los hechos y la teoría

A medida que avanzan las fronteras del conocimiento, los científicos dependen cada vez más del proceso de la teorización, pero no pueden elaborar o confirmar ninguna teoría sin la ayuda de los hechos. En el curso de un trabajo de investigación científica, los hechos y las teorías se influyen de manera recíproca, guardan entre sí una relación de mutua dependencia y se hallan indisolublemente entrelazados.

Los hechos estimulan la elaboración de teorías. El científico no teoriza en el vacío. En la historia de la ciencia, abundan los ejemplos en que la simple observación de los hechos lleva a la formulación de importantes teorías. Cuando Arquímedes observó que el agua desbordaba de la tina en el momento

en que él se introducía en ella para tomar un baño, formuló el principio de desplazamiento. Por su parte Watt, cuando observó escapar el vapor de una tetera enunció el principio de la máquina del vapor como resultado de la energía mecánica. Los hechos constituyen un factor capaz de estimular el proceso de elaboración teórica.

Cuando el hombre realiza observaciones "La suerte favorece a la mente que se halla preparada" (Pasteur). Un científico debe contar con un amplio bagaje de conocimientos, para que pueda reconocer un hecho poco habitual y utilizar esa súbita comprensión para elaborar una teoría capaz de explicar la naturaleza del fenómeno. Los hechos, por sí mismos, no pueden desencadenar un proceso de elaboración teórica, a menos que quien los observe cuente con una mente sagaz, disciplinada e imaginativa que le permite encontrar una explicación posible.

Los hechos desempeñan un importante papel en relación con el establecimiento de una teoría científica: corroboran su validez, impulsan a rechazarla o bien indican si es necesario volver a formularla. Es posible que un investigador no pueda hallar luego los hechos que le permitan confirmar o rechazar una teoría, pero son imprescindibles para evaluar esta última y verificar si se puede aceptar o si es preciso abandonarla. El descubrimiento de hechos pertinentes capaces de avalar una teoría le confieren mayor validez y la fortalece. Pero si no es posible hallar hechos que la confirmen, será preciso rechazarla o volver a formularla, de manera tal que se adapte a las nuevas pruebas empíricas.

El científico debe procurar que las teorías se ajusten a los hechos y cuando sea necesario deberá introducir en ellas las modificaciones que éstos indiquen. Las formulaciones teóricas no siempre conservan su estructura original. El descubrimiento de nuevas pruebas puede llevar a la revisión de las viejas teorías o inducir a la formulación de nuevas explicaciones acerca de los fenómenos. Las explicaciones teóricas sobre el proceso de aprendizaje -por ejemplo-, han sufrido cambios revolucionarios durante las últimas décadas. A medida que se acumulan los conocimientos es posible perfeccionar y otorgar mayor claridad a las teorías. Las nuevas teorías de las ciencias sociales son, por lo general, elusivas y sus definiciones resultan ambiguas; a menudo ofrecen una explicación burda del fenó-

meno. Sin embargo, gracias a la observación y a la experimentación, pueden aparecer hechos que no sólo concuerden con la teoría, sino que además especifiquen y detallen con precisión su contenido general.

### Interdependencia de hechos y teorías

La unión de los hechos y las teorías contribuye, en una medida considerable, al progreso de la ciencia. El hombre siempre ha buscado una vida más satisfactoria y plena y ha tratado de adquirir una mayor comprensión del mundo en que vive. Las respuestas a sus interrogantes exigen una tenaz búsqueda de los hechos que lo ayudarán a elaborar estructuras mentales capaces de explicar los fenómenos. Los hechos proveen los materiales necesarios, y la imaginación y el intelecto del hombre proporcionan la armazón teórica; es decir, el plano que describe los hechos y las relaciones conocidas y desconocidas, que probablemente produzcan el fenómeno que desea considerarse, en los hechos aislados carecen de toda utilidad; por su parte, las teorías necesitan de aquéllos, pues constituyen el material que se empleará en su elaboración. Sin hechos no es posible concebir ni confirmar las teorías.

En la ciencia, el hombre deposita confianza “no en los hechos como tales, sino en la interacción de muchas mentes que observen hechos similares, los analizan y verifican sobre la base de estructuras conceptuales diferentes, verifican las interpretaciones divergentes, mediante observaciones adicionales y buscan explicar las posibles diferencias finales”. La ciencia se apoya en hechos e ideas;

es al mismo tiempo objetiva y subjetiva. Constituye un producto de los conocimientos empíricos y de creativas construcciones mentales, y su progreso obedece al impulso de procesos mentales inductivos y deductivos.

La observación y el experimento no son suficientes sin la deducción, nuestros hechos serían en gran medida estériles, puesto que no podríamos insertarlos dentro de los sistemas que llamamos Ciencias. Estos adquieren a su vez, cada vez más un carácter deductivo. Su integración al entorno permite verdaderamente conocer su esencia dentro del sistema para conocer la realidad del mismo.

Se innovador, cultiva la capacidad de la observación, así encontraras un nuevo incentivo para investigar.

### Bibliografía consultada

- Bunge, Mario. 1981. La ciencia, su método y su filosofía. 110 p.
- Descartes. 1979. El discurso del método. Bogotá, Colombia, Linotipo. 150 p.
- Rodríguez A., Lino. 1976. Metodología del estudio y de la investigación. Caracas, Venezuela, Centauro. 175 p.
- Savino, C. 1977. Metodología de la investigación. Caracas, Venezuela, Logos. 210 p.
- Savino, C. 1995. El proceso de investigación. 2 ed. Santa Fe de Bogota, Panamericana. 170 p.
- Van Dalen, D. B.; Meyer, W. J. 1974. Manual de técnica de la investigación educacional. Barcelona, España, Paidos Ibérica. 542 p.



# Recetas II

## Tesoros de la cocina

### a base de caraotas y otros granos

#### Hallacas de caraotas

(20 hallacas)

Consuelo de Morros

Boconó – Edo. Trujillo

#### Ingredientes

- 1 kg de caraotas negras previamente cocidas, bien secas y bastante gustosas.
- 1 cebolla de cabeza bien grande.
- 4 dientes de ajo.
- 5 ajíes dulces.
- 1 pimentón rojo grande.
- Aceite onotado.
- 200 g de chicharrón triturado.
- Harina precocida de maíz.
- 1 paquete de hojas.

#### Preparación del relleno y la masa

Sofría los aliños en el aceite onotado y agrégueselo a las caraotas, junto con el chicharrón triturado, si desea puede agregarle ají picante.

Para la masa, agréguele al agua tibia un poco de aceite onotado y sal, luego vaya agregando la harina poco a poco, revolviendo hasta obtener una masa suave que pueda ser aplicada con una cucharilla.

#### Preparación de la hallaca

Lave bien las hojas y córtelas a lo ancho (tomando en cuenta que las hallacas de caraotas son mas pequeñas, es decir, menos anchas que las hallacas tradicionales). De lo que quede, saque tiras de 8 centímetros de ancho. En el centro de cada una de las hojas grandes, coloque la masa extendiéndola con la cucharilla de manera que quede delgada.

En el centro de la masa coloque una cucharada del guiso de caraotas. Doble la hoja a lo largo de sí misma, hágale un doblez para que no se salga el guiso. Luego las puntas hacia el centro. Envuelva en una hoja más pequeña colocándola al sesgo y luego pásele un cinturón con las tiras de las hojas.

*En esta edición hacemos de la segunda parte de las recetas que aparecen en la publicación “Tesoros de la cocina a base de caraotas y otros granos”, impresa en el año 2005 por el INIA, bajo la Serie Publicación Especial Nº 6.*

Amarre con el pabilo como si fuera un paquete. En un recipiente grande eche suficiente agua con sal, cuando esté hirviendo ponga las hallacas, tápelas con otras hojas y espere que vuelvan a hervir. A partir de ese momento cuente 30 minutos y retírelas. Escúrralas y déjelas enfriar antes de llevarlas a la nevera. Deben comerse al día siguiente, calentándolas antes de servir a baño de maría o en agua hirviendo.

Nota: acompañar las hallacas con “tungos” (bollitos de masa con queso blanco y mantequilla, envueltos en hoja).

#### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	207	20,7
Grasa (g)	381,5	38,1
Carbohidratos (g)	1068	106,8
Fibra Total (g)	131	12,1
Hierro (mg)	98,6	9,9
Kcal	8534	853,4

#### Vainitas borrachas

(10 – 12 raciones)

Juana Gudiño

El Cují – Edo. Lara

#### Ingredientes

- ½ kg de vainitas.
- ½ kg de pulpa de cochino en cuadritos.
- 2 tomates maduros.
- 2 cucharadas de aceite.
- 2 cucharadas de tomillo.
- 1 cucharada de mostaza.
- 4 cucharadas de vino blanco.

#### Preparación

Lave con agua las vainitas, póngalas luego a cocinar hasta que queden tiernas.

Aparte, fría en el aceite el cochino en cuadritos, una vez que esté frito sáquelo y colóquelo en un caldero.

Agréguele el cochino a las vainitas, los tomates picados y los demás ingredientes.

Cocine por 30 minutos.

Sirva caliente.

### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	112	11,2
Grasa (g)	87	8,7
Carbohidratos (g)	34	3,4
Fibra Total (g)	23,3	2,33
Hierro (mg)	10,1	1,01
Kcal	1417	141,7

### Pasticho de caraotas

*Chef Pedro Silva*

*Centro Académico de gastronomía  
“Los ángeles”. Barquisimeto – Edo. Lara.*

#### Ingredientes:

- 4 paquetes de pasta cuadrada.
- 2 kg de caraotas.
- 100 g de queso amarillo.
- 200 g de jamón.
- 200 g de queso parmesano.

### Guiso de la caraota

- 3 cebollas.
- 2 pimentones.
- 10 ajíes dulces.
- 50 g de ajo.
- 20 g de apio España.
- 100 g de tocineta.
- 100 g de sal.
- ½ vaso de aceite.

### Salsa bechamel

- 2 litros de leche.
- Nuez moscada.
- 350 g de harina de trigo.
- 1 cucharada de mantequilla.

### Preparación del guiso de la caraota

Cocine las caraotas en una olla, una todos los aliños y la tocineta y páquelos en cuadritos pequeños y sofrialos en aceite por 7 minutos, luego revuelva y mezcle con las caraotas y agregue sal.

### Preparación de la salsa bechamel

Disuelva la mantequilla con la harina de trigo en dos litros de leche tibia y la nuez moscada. Una todo en un recipiente y bata por 25 minutos, hasta que tome consistencia.

### Preparación del pasticho

Cocine la pasta, y una vez cocida colóquela en la bandeja hoja por hoja, agregue las carotas coloque el queso amarillo y jamón y así continúa hasta obtener cinco capas, y en la última agregue el queso parmesano. Luego lleve al horno por 40 minutos.

### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	86,62	7,22
Grasa (g)	38,5	3,21
Carbohidratos (g)	701,5	58,50
Fibra Total (g)	86,1	7,20
Hierro (mg)	21,2	1,70
Kcal	2498	291,60

### Helado de caraota

*Ing. Blanca Ugarte Quiroz  
Barquisimeto – Edo. Lara*

#### Ingredientes

- 300 g de caraotas negras.
- 500 g de azúcar.
- 2 tazas de leche líquida.
- 2 cucharadas de margarina.
- Vainilla.
- 4 clavitos de olor.
- 1 rajita de canela.

### Preparación

Remoje las caraotas de un día para otro, luego salcoche con los clavos de olor y canela. Lique con la leche. Luego en una olla de fondo grueso

póngalas a cocinar a fuego lento, revuelva durante la cocción hasta ver el fondo de la olla, entonces agregue la margarina. Enfríe.

Se utiliza para untar las tortas, panes, galletas, tostadas y demás.

### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	86,62	7,22
Grasa (g)	38,5	3,21
Carbohidratos (g)	701,5	58,50
Fibra Total (g)	86,1	7,20
Hierro (mg)	21,2	1,70
Kcal	3498	291,60

### Puré de frijoles

*"Recetas Tradicionales de Venezuela"  
Instituto Nacional de Nutrición.*

#### Ingredientes

- 1 taza de frijoles cocidos.
- 2 tazas de arroz cocido.
- 2 tazas de auyama cocida.
- 1 cucharada de margarina.

#### Preparación

Con ayuda de un triturador haga un puré fino con los frijoles y la auyama.

Luego mezcle bien con el arroz cocido y la margarina.

Sirva caliente.

Nota: agregue, si gusta, queso rallado.

#### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	27	5,4
Grasa (g)	12,1	2,42
Carbohidratos (g)	150,8	30,16
Fibra Total (g)	21,3	4,26
Hierro (mg)	7,8	1,56
Kcal	820,1	164,02

### Frijoles al plátano

*"Recetas Tradicionales de Venezuela"  
Instituto Nacional de Nutrición.*

#### Ingredientes

- 4 tazas de frijoles.
- 1 plátano pintón.
- 2 cucharadas de aceite.
- 3 ajíes dulces.
- 2 cebollas grandes.
- 3 tomates grandes.
- ½ taza de harina de maíz.
- Sal al gusto.

#### Preparación

Limpie y lave los frijoles. Póngalos en remojo la noche antes de la preparación.

Bote el agua de remojo y cocínelos con suficiente agua hasta que ablanden.

Agregue sal, el plátano en ruedas y las bolitas de masa a los frijoles.

Coloque en una sartén el aceite, los ajíes y las cebollas picaditas, deje sofreír, agregue los tomates, cocine un poco más y agregue a los frijoles.

Rectifique la sal y deje hervir para que tome el sabor de los aliños.

#### Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	229,02	22,9
Grasa (g)	30,56	3,06
Carbohidratos (g)	736,95	73,7
Fibra Total (g)	184,3	18,43
Hierro (mg)	77,3	7,73
Kcal	4138,92	413,89

### Hamburguesa de frijoles

*"Recetas Tradicionales de Venezuela"  
Instituto Nacional de Nutrición*

#### Ingredientes

- 3 tazas de frijoles cocidos (bien secos).
- 2 cebollas pequeñas picadas finamente.

- 3 huevos batidos.
- 4 dientes de ajo.
- 2 ajíes dulces finamente picados.
- $\frac{1}{2}$  taza de harina de maíz precocida.
- 6 cucharadas de aceite.
- Sal al gusto.

## Preparación

Triture los frijoles previamente cocidos.

Una los frijoles con la harina y los huevos.

Agregue los ajíes, las cebollas, los ajos, la sal y mezcle.

Forme hamburguesas y fría en el aceite caliente.

Escurra en papel absorbente.

## Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	89,02	1,84
Grasa (g)	81,91	13,65
Carbohidratos (g)	353,87	58,98
Fibra Total (g)	53,41	8,90
Hierro (mg)	18,62	3,1
Kcal	2508,75	418,13

## Congris

(Frijoles con arroz)

"Recetas Tradicionales de Venezuela"

Instituto Nacional de Nutrición

## Ingredientes

- 1 taza de frijoles cocidos.
- 4 tazas de arroz cocido.
- 4 cucharadas de aceite.
- 3 dientes de ajo.
- 1 ají dulce.
- 1 cebolla grande picadita.
- 3 tomates maduros.

## Preparación

En un caldero coloque el aceite, ajos, cebolla, ají y cocínelos por poco tiempo.

Agregue el tomate y deje reducir el guiso.

Incorpore los frijoles y mezcle bien.

Por último, añada el arroz mezclando nuevamente.

## Aporte nutricional

Nutriente	Total por receta	Total por ración (150 g)
Proteína (g)	33,62	6,72
Grasa (g)	42,56	8,51
Carbohidratos (g)	211,22	42,24
Fibra Total (g)	20,06	4
Hierro (mg)	11,32	2,26
Kcal	1362,40	272,48



# 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](mailto: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 resaltantes 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

Centro de Investigaciones Agropecuarias

**Bancos de San Pedro. Carretera  
Calabozo, San Fernando, Kilómetro  
Calabozo, estado Guárico.**

Tell (0240) 87 12455 - 87 18764

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**

Via Perija Kilometro 7,  
entrada por RESIVEN  
estado. Zulia.  
Telf (0261) 7376224 - 7376219



