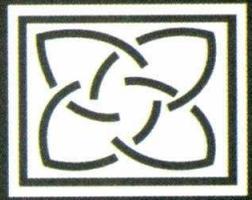


03

# MEMORIA



SNITTA



fittacori



---

## MIEMBROS DE LA JUNTA ADMINISTRATIVA

---

Ing. Walter Ruiz Valverde  
**PRESIDENTE**  
**REPRESENTANTE DEL PODER EJECUTIVO**

Vacante  
**DIRECTOR REPRESENTANTE DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ**

MSc. Mario Saborío Mora  
**DIRECTOR REPRESENTANTE DE LA ASAMBLEA GENERAL**

MSc. Oscar Bonilla Bolaños  
**DIRECTOR REPRESENTANTE DE LA ASAMBLEA GENERAL**

MSc. Fernando Mojica Betancur  
**DIRECTOR REPRESENTANTE DE LA CONITTA**



JUL. 2006

---

## MIEMBROS DE LA FISCALIA

---

MSc. Esperanza Sanabria González  
**FISCAL PROPIETARIO**

MSc. Oscar Salinas Perales  
**FISCAL SUPLENTE**

---

## PERSONAL DE LA DIRECCION EJECUTIVA

---

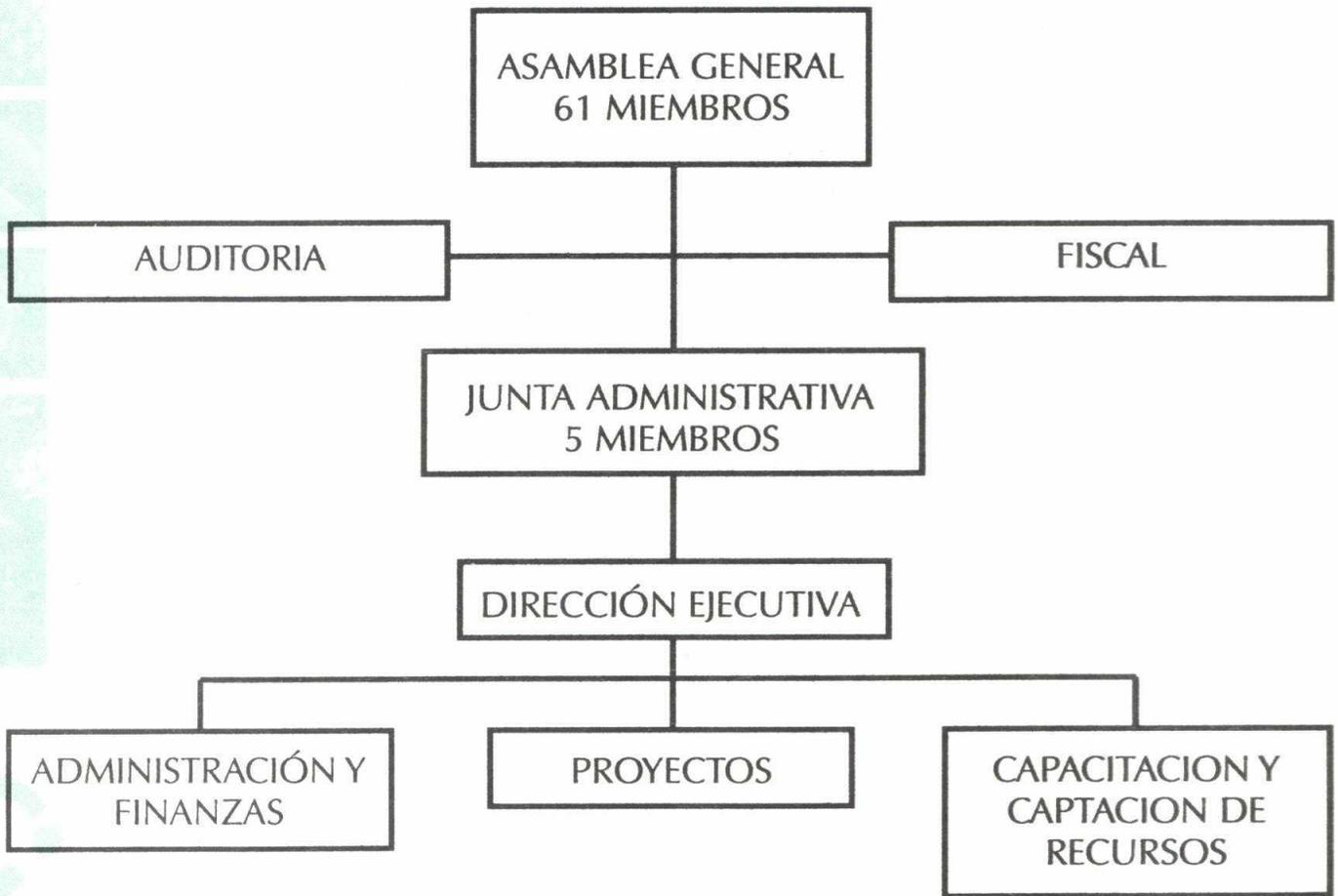
Ing. Agr. Guadalupe Gutiérrez Mejía. MBA  
**DIRECTORA EJECUTIVA**

Srta. María Elena Alfaro Vega  
**SECRETARIA**

Michael Vargas  
**DPTO. ADMINISTRATIVO Y FINANZAS**

R02257

ORGANIGRAMA DE FITTACORI



---

## INDICE

---

Presentación	4
Informe del Presidente	5
Informe de la Fiscalía	10
Informe del Tesorero	12
Anexo 1: Lista de miembros de la Fundación	16
Anexo 2: Resultados de los Proyectos	17

# PRESENTACIÓN

---

**Ing. Guadalupe Gutiérrez M. MBA.**  
Directora Ejecutiva

*Hoy día la tecnología representa el factor más importante en el crecimiento, productividad y mejoramiento de la calidad de los productos agrícolas; aún más que los factores tierra y capital. La tecnología constituye el impulsor para la creación de riqueza, por ello los procesos de investigación y desarrollo son fundamentales para la agricultura y ganadería, y el mejoramiento de la riqueza de las zonas rurales del país.*

*La Tecnología es una herramienta fundamental para la productividad, el valor agregado, la competitividad, la equidad social y la democracia económica. Así también, es importante para aliviar la presión sobre los recursos naturales y atender la demanda de alimentos y de insumos agrícolas para la industria, dado su impacto sobre la productividad y la sociedad.*

*El Sector Agropecuario costarricense debe destinar más recursos para ser invertidos en investigación y desarrollo, transferencia de tecnología. Esto promoverá un mayor dinamismo del desarrollo agropecuario nacional.*

*El mencionado esfuerzo, debe ser acompañado de un decidido fortalecimiento del recurso humano que participa en los procesos de investigación y transferencia de tecnología, de manera tal, que el salto tecnológico opere en las agroempresas y sistemas de producción agropecuaria. Poco haríamos con una buena producción de investigaciones, si las mismas no significan cambios tecnológicos positivos en el Sector Agropecuario y sus actores.*

*La presente Memoria, recopila las actividades más relevantes del año 2003, para el conocimiento de la Asamblea General y los interesados en los diferentes temas que se tratan.*

*El contenido de la Memoria 2003, está conformado por una serie de capítulos que presentan los informes del Presidente, la Dirección Ejecutiva, la Fiscalía y el Tesorero. En los Anexos, se incluye el listado de los miembros de la Fundación y los resúmenes de algunas de las investigaciones realizadas que sin duda contribuirán al conocimiento científico y al desarrollo del país.*

La investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria para el Sector Agropecuario costarricense es fundamental para su adecuado desarrollo y su competitividad en los mercados. En el Plan Nacional de Desarrollo, destaca la generación y transferencia de tecnología como componentes fundamentales para el desarrollo económico agropecuario de Costa Rica.

Por ello, la Fundación FITTACORI ha dedicado sus mayores esfuerzos al financiamiento de proyectos de investigación aplicada y a la transferencia de la tecnología generada, a fin de que los productores y productoras agropecuarias tengan de primera mano el avance tecnológico generado por medio de nuestra inversión.

## 1. Proyectos

### 1.1. Proyectos de FUNDECOOPERACION

Durante el año 2003, FITTACORI ha operado como ente administrador de 4 proyectos financiados por FUNDECOOPERACION, con recursos provenientes de los Países Bajos, a continuación el detalle:

- 59-P-99 Producción orgánica de piña (Monto total financiado por Fundecooperación ₡12.8 millones), concluido.
- 40-M-99 Mejoramiento técnico de la actividad trapichera en Puriscal (Monto total financiado por Fundecooperación ₡20.9 millones), concluido.
- 18-P-00 Fortalecimiento de la producción agroindustrial del marañón orgánico (Monto total financiado por Fundecooperación ₡6.7 millones) concluido.
- 13-P-00 Henificación de la Alfalfa, maní forrajero y clitoria como opción de producción Para el distrito de Riego Arenal-Tempisque y desarrollo de sistemas de producción animal sostenible (Monto total financiado por Fundecooperación ₡9.424.000.00 millones), concluido.

### 1.2. Proyectos financiados por FITTACORI

Durante el año 2003 la Fundación brindó financiamiento a 79 proyectos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria con recursos de transferencia del Presupuesto Ordinario del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por un monto de ₡ 103.000.000.00.

El financiamiento de este tipo de proyectos se realiza mediante concurso de propuestas de investigación a problemas tecnológicos de las diferentes actividades agropecuarias del país. Esta modalidad de financiamiento es dirigida principalmente a las siguientes áreas: Agricultura en Ambientes Controlados, Agricultura Orgánica y Conservacionista, Riego y Avenamiento, Manejo Integrado de Plagas, Tecnología de Post-Cosecha, Agroindustria, Socioeconomía y Competitividad, Transferencia de Tecnología, Biotecnología, Mejoramiento genético y producción de Semilla, Nutrición (Agrícola y Pecuaria), Alternativas Innovadoras, Agrometeorología. Se han considerado los siguientes rubros prioritarios : Cebolla, Cítricos, Frijol, Ganado Porcino, Ganado Leche, Ganado Caprino, Ganado Carne, Hortalizas y Otros, Mango, Raíces y Tubérculos, Papa, Manejo Pecuaria, Arroz.

De los proyectos mencionados, diecinueve iniciaron en el 2003, y el resto continúan de años anteriores.

### **Títulos de los proyectos iniciados en el año 2003, con financiamiento por dos años:**

1. Capacitación a productores de cítricos.
2. Apoyo a la divulgación de la investigación y transferencia de tecnología en frijol.
3. Transferencia de tecnología en especies forrajeras en el Pacífico Central .
4. Uso de la pollinaza en alimentación animal.
5. Validación de tecnologías en la producción de melón en un medio protegido.
6. Elaboración de un manual de manejo de remanentes porcinos.
7. Evaluación de las necesidades de riego por medio del sistema de goteo y fertirrigación en el cultivo de tomate.
8. Diversificación de los sistemas de producción agrícola por medio de la producción de productos hortifrúcticos bajo ambientes protegidos en Puriscal
9. Validación de Frutales tropicales no tradicionales en Santa Marta de Puriscal
10. Transferencia de Tecnología de los resultados del proyecto de caracterización de los carbohidratos de Raíces y Tubérculos.
11. Transferencia de resultados obtenidos en las investigaciones realizadas en el cultivo de palmito en la Región Brunca.
12. Producción sostenible de palmito.
13. Estudio sobre la demanda e identificación de las necesidades de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria para pequeños y medianos productores.
14. FINPACK a nivel del M.A.G.
15. Seguimiento y Evaluación de proyectos ITTA, Apoyo a los PITTAs.
16. Frutales menores( aguacate y mora) mejoramiento poscosecha, como una alternativa de competitividad para zonas productoras de café de altura
17. Validación y Transferencia de Tecnología en alimentación con Forrajeras de alta calidad en Sistemas intensivos de Producción de carne en la región Brunca.
18. Evaluación de extractos naturales estandarizados de hombre grande ( Quassia amara) en el control de insectos del orden homóptera.
19. Estudio sobre asociaciones de hongos formadores de micorrizas ( HMA) en portainjertos de cítricos.

En el cuadro 1, puede observarse el comportamiento de los recursos desembolsados para el financiamiento de proyectos.

**CUADRO 1**  
**Transferencias de recursos del Presupuesto Ordinario de la República**  
**a través del MAG, en los últimos años.**  
**FITTACORI 2003**

<b>Año</b>	<b>Monto presupuestado (₡)</b>	<b>Monto desembolsado (₡)</b>
1995	0.00	0.00
1996	10.000.000.00	10.000.000.00
1997	0.00	0.00
1998	0.00	0.00
1999	70.000.000.00	10.500.000.00
2000	70.000.000.00	70.000.000.00
2001	90.000.000.00	90.000.000.00
2002	90.000.000.00	90.000.000.00
2003/1	30.000.000.00	25.000.000.00
<b>Total</b>	<b>360.000.000.00</b>	<b>293.000.000.00</b>
		<b>81.4%</b>

Notas: /1. El monto desembolsado a octubre es de ₡25 millones de colones, están pendientes los desembolsos de noviembre y diciembre.

### Transferencias del Gobierno

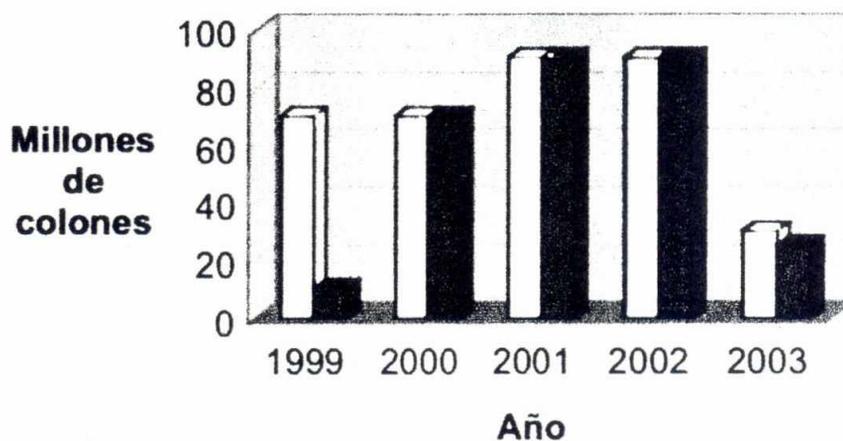


FIGURA 1

Transferencia de fondos del Presupuesto Ordinario del MAG, presupuestado vs desembolsado, de 1999 a octubre de 2003. FITTACORI, 2003.

#### 1.3. Proyectos de servicio

Como parte del servicio que brinda FITTACORI a la empresa privada, durante el año 2003, se ha administrado 9 proyectos, entre los cuales figuran proyectos de investigación en eficacia biológica de agroquímicos con fines de registro oficial fitosanitario, de los cuales se cobra una comisión de administración. En el cuadro 2, se observa la cantidad total de proyectos manejados por FITTACORI.

## CUADRO 2

Número de proyectos manejados por FITTACORI durante los últimos años.  
FITTACORI, 2003.

Año	No. De proyectos
97	10
98	16
99	41
2000	75
2001	94
2002	68
2003	79
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>

### 2. Comportamiento de los presupuestos de la Fundación

En los últimos cinco años la Fundación ha tenido un incremento considerable de sus presupuestos. Lo que indica el incremento en sus operaciones y crecimiento de la Fundación.

## CUADRO 3

Monto presupuestado durante los últimos siete años.  
FITTACORI 2003

AÑO	GASTOS OPERATIVOS	FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS	MONTO TOTAL PRESUPUESTADO
97	766.618.00	0.00	766.618.00
98	3.800.000.00	0.00	3.800.000.00
99	2.680.000.00	10.000.000.00	12.680.000.00
2000	5.800.000.00	70.000.000.00	75.800.000.00
2001	4.744.131.00	90.000.000.00	94.744.131.00
2002	4.867.500.65	90.000.000.00	94.867.500.65
2003	2.000.000.00	103.000.000.00	105.000.000.00

Nota: Durante los años 1999 a 2003 se consideran fondos del Presupuesto Ordinario del MAG, para el financiamiento de proyectos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, El año 2003 considera como fondos para financiamiento de proyectos el monto de €30 millones correspondientes a la transferencia 2003 y €73 millones de superávit del 2002, correspondientes al segundo año de financiamiento de los proyectos 2002..

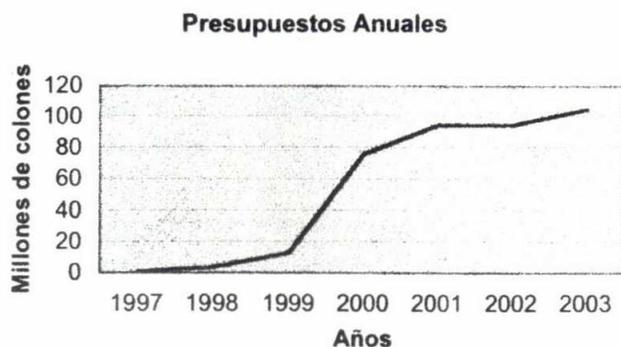


FIGURA 2  
Comportamiento de los presupuestos en los últimos seis años. FITTACORI, 2001.

### 3. Otros aportes del MAG a la Fundación

Durante el 2003, el Ministerio de Agricultura y Ganadería ha brindado su apoyo a la Fundación, con el propósito de que su costo administrativo sea el mínimo; el MAG apoyó en los siguientes aspectos:

- Asignación de cinco funcionarios, de los cuales cuatro tienen maestría. Al final del año por motivos de traslados al INTA, quedan dos funcionarios destacados en la Fundación, El monto estimado en salarios anuales asciende a ₡20.000.000.00, incluyendo las cargas sociales.
- Asignación de un vehículo rural modelo 2002.
- Asignación de oficinas para la operación de la Fundación.
- Servicio de electricidad
- Servicio de vigilancia
- Servicio de correspondencia.

### 4. Reuniones de Junta Administrativa

Durante el año 2003, se realizaron a octubre de ese año 7 reuniones ordinarias. A continuación se detalla la asistencia a las reuniones de la Junta Administrativa:

**CUADRO 1**

Asistencia a las reuniones ordinarias de la Junta Administrativa, noviembre 2003.

No. Reunión ordinaria	% de asistencia
01-2003	60%
02-2003	60%
03-2003	80%
04-2003	80%
05-2003	80%
06-2003	60%
07-2002	60%
<b>Promedio</b>	<b>68.6%</b>

### 5. Políticas de la Presidencia

Las políticas de la Presidencia para el período 2003 han sido las siguientes:

- Fortalecimiento de la Fundación a través de la transferencia de fondos del Presupuesto Ordinario del MAG.
- Apoyo con recursos operativos del MAG: Personal, vehículo, instalaciones y servicios.
- Gasto operativo racional y eficiente.
- Operación administrativa ágil con satisfacción del usuario.
- Apoyo por parte de la Fundación al Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITTA), apoyo a los diferentes PITTAs con recursos de la FITTACORI.

La Fiscalía ha considerado pertinente informar a la Asamblea General los siguientes asuntos relevantes del período comprendido entre octubre del 2002 a setiembre del 2003:

## **1. Libros de actas de la Junta Administrativa y Asamblea General**

Los libros de actas de la Junta Administrativa y Asamblea General se encuentran al día y debidamente firmados, y además cumplen con los requisitos exigidos para tal fin.

## **2. Procedimientos Administrativos**

La Fundación utiliza los procedimientos administrativos consignados en los diferentes manuales de procedimientos administrativos y financieros, así como los procedimientos técnicos estipulados en los manuales para la elaboración de proyectos, en todos los trámites operativos de la Fundación.

## **3. Sobre el manejo de los fondos**

Durante el período fiscal 2002-2003, la Fundación operó con trece cuentas corrientes, todas ellas en el Banco de Costa Rica, correspondientes a:

- Cinco cuentas corrientes de proyectos financiados por FUNDECOOPERACION.
- Una cuenta corriente en colones del proyecto de Estudio de Suelos y de la Capacidad y uso de la Tierra para la Cuenca del Río Savegre.
- Una cuenta corriente en colones de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, financiados con fondos de transferencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Una cuenta corriente en colones para el manejo de proyectos con la Empresa Privada y de servicio.
- Una cuenta corriente en colones para el manejo administrativo de la Fundación.
- Una cuenta corriente en dólares para el manejo administrativo de la Fundación.
- Una cuenta corriente en colones para el Proyecto de Capacitación Rural en Género financiado por la Fundación Arias.
- Una cuenta corriente en colones para el manejo del proyecto atención de la Sequía en la Región Chorotega, financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica.
- Una cuenta corriente en colones para el manejo del proyecto atención de las inundaciones en la Región Atlántica, financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica.

Las inversiones de capital de la Fundación se realizaron por medio de la Banca Institucional del Banco de Costa Rica, generalmente en colocaciones a seis meses e inversiones a la vista. Dichas inversiones se encuentran respaldadas por los documentos respectivos y reflejados en los estados contables y financieros de la Fundación.

Se realizaron dos auditorías externas, correspondientes al período comprendido entre el 1 de octubre del 2002 y el 30 de setiembre del 2003, una de ellas correspondió a los Estados Financieros de FITTACORI y la otra al control interno del manejo del fondo transferido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Los libros contables se encuentran al día.

## Aspectos generales

**4.1** Se realizaron un total de 7 reuniones ordinarias de Junta Administrativa. Siempre se contó con el quorum mínimo de ley.

**4.2** La asistencia de los señores Directores a las sesiones ordinarias de Junta Administrativa fue en promedio de un 69%.

**4.3** La Dirección Ejecutiva ha presentado en cada una de las sesiones de Junta Administrativa informes de las actividades más importantes de cada mes y los logros alcanzados, así como los informes financieros del estado de la Fundación.

**4.4** La Fundación FITTACORI por acuerdo de la Junta Administrativa y a solicitud del Ministro de Agricultura Ing. Alfredo Robert, prestó en el año 2001 ₡5.000.000.00 a este Ministerio para la realización del Congreso del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), celebrado en Costa Rica en Abril de 2001, a condición de que se devolvieran en el transcurso del año 2001. A la fecha no le ha sido posible al MAG, devolver estos dineros. La Dirección Ejecutiva de FITTACORI, ha tramitado ante la Administración del MAG, el pago de dichos dineros vía Resolución Administrativa. La Fiscalía desea expresar a la Asamblea su preocupación por la situación presente e insta al Presidente de FITTACORI y actual Viceministro de Agricultura y Ganadería a interponer sus buenos oficios para que a la brevedad posible se le transfiera a la Fundación el monto de dinero prestado.

**4.5** La Fundación FITTACORI con el apoyo del personal del MAG, ha venido operando con un costo administrativo muy bajo, el cual se refleja en el bajo costo de administración de los proyectos. No obstante, se recomienda solicitar al MAG la recalificación y aseguramiento de los puestos que apoyan la fundación.

# INFORME DEL TESORERO

---

**Ing. Agr. Fernando José Mojica B. MSc**

Tesorero

Durante el presente año como fue informado en la Asamblea extraordinaria, desafortunadamente se presentó una pérdida de dinero, debido a que el funcionario responsable de la elaboración de los cheques, violento los procedimientos internos logrando sustraer un monto de ¢ 900.000,00. Afortunadamente se detectó a tiempo y se logró la restitución en su totalidad. Dicho funcionario dejó de trabajar para el Ministerio de Agricultura, debido a la acción disciplinaria que se efectuó por recomendación de la Junta Directiva de la Fundación hacia el Señor Viceministro de Agricultura.

Debido a lo anterior se establecieron nuevos controles internos recomendados por la auditoria externa que fue contratada para efectuar un auditoraje y determinar el monto exacto de la sustracción de dinero. Esto ha permitido tener una mayor seguridad en cuanto al control, como fue el establecimiento de un registro de firmas y la necesidad del retiro personal de los cheques entre otros.

Es importante mencionar que durante el año 2003 se ha presentado una disminución del personal de la Fundación debido al traslado de la encargada del área Administrativa y últimamente del Director Ejecutivo. Por ello he alertado a la Junta Administrativa de la necesidad de que se realicen las acciones pertinentes para lograr la sustitución de los dos funcionarios ya que desempeñaban dentro de sus funciones diferentes procesos de control interno y supervisión.

Los desembolsos a la fundación por parte del Ministerio de Hacienda se han realizado de acuerdo a lo programado.

Como se puede observar en el estado de resultados de la Fundación que va del 1 de octubre del 2002 al 30 de Septiembre del 2003 la utilidad fue de 4.896.720. Con ello se demuestra que los manejos de dinero por parte de la Fundación se ha hecho de una manera adecuada por lo cual deseo expresar mis agradecimiento a todos los funcionarios de FITTACORI que han demostrado una gran dedicación y responsabilidad que lo hace ser una entidad muy eficiente si se tiene en cuenta el volumen de efectivo manejado con relación al numero de funcionarios con que se cuenta.

Si analizamos el Balance de situación del mismo periodo es importante indicar que las gestiones realizadas por el Presidente y el Director Ejecutivo para lograr la cancelación de los 7.000.000 por parte del Ministerio de Agricultura aun no ha tenido resultados satisfactorios.

El informe de la Auditoria externa es positivo, donde se refleja la seriedad y responsabilidad con que se han manejado los recursos.

A continuación se presenta el balance de situación y el estado de resultado como también la opinión de los auditores.

Por ultimo deseo expresar a los señores Asambleístas mi agradecimiento por la confianza depositada como también a la Nueva Directora Ejecutiva mi apoyo para lograr continuar en el desarrollo de la Fundación. Al Ings. Agrs. Jimmy Ruiz e Isabel Alvarado quienes pasan a ejercer otras cargas desearles éxitos en sus nuevas funciones.

**FITTACORI**  
BALANCE DE SITUACIÓN  
AL 30 DE SETIEMBRE DEL 2003 (COLONES)

<b>ACTIVO</b>	<b>Notas</b>		
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>			
CAJA Y BANCOS	1-2	10,471,275	
CUENTAS POR COBRAR	3	341,501	
DOCUMENTOS POR COBRAR	4	7,000,000	
INVENTARIOS		357,123	
INVERSIONES	5	<u>68,776,368</u>	
			<b>86,946,266</b>
<b>TOTAL ACTIVO CIRCULANTE</b>			
<b>ACTIVO FIJO</b>			
	6		
MOBILIARIO Y EQUIPO		2,568,998	
DEPRECIACIÓN ACUMULADA		(2,050,024)	
			<u><b>518,974</b></u>
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>			
			<u><u><b>87,465,241</b></u></u>
<b>TOTAL ACTIVO</b>			
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>			
<b>PASIVO</b>			
CUENTAS POR PAGAR	7	<u>74,263,152</u>	
<b>TOTAL PASIVO CIRCULANTE</b>			
			<b>74,263,152</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>			
<b>PATRIMONIO</b>			
	8		
CAPITAL SOCIAL		20,000	
APORTE SOCIOS		14,183	
CAPITAL DONADO		10,010,000	
RESULTADO PERÍODOS ANTERIORES		(1,738,815)	
RESULTADO DEL PERÍODO		<u>4,896,720</u>	
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>			
			<u><b>13,202,088</b></u>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>			
			<u><u><b>87,465,241</b></u></u>



# FITTACORI

## ESTADO DE RESULTADOS

DEL 01 DE OCTUBRE DEL 2002 AL 30 DE SETIEMBRE DEL 2003

### Ingresos

Comisiones por Proyecto	¢ 3,822,406
Intereses	¢ 630,876
Otros Ingresos	¢ 5,098,416

**Total Utilidad Bruta en ventas** ¢ 9,551,698

### Menos:

#### Gastos Generales

Servicios Personales	¢ 2,236,150
Servicios no Personales	¢ 1,625,683
Materiales y Suministros	¢ 396,195
Mobiliario Equipo de Oficina	¢ 114,851
Otros	¢ 0
Depreciacion	¢ 256,879

**Total Gastos de Operación** ¢ 4,629,758

**Total Utilidad de Operación** ¢ 4,921,941

### Menos

Gastos Financieros	¢ 25,221
Diferencia Cambiaria	

**Total Gastos de Operación** ¢ 25,221

**Resultado del período** ¢ 4,896,720

# INFORME DE AUDITORES INDEPENDIENTES

---

Señores  
Junta Directiva  
FITTACORI  
Presente

Estimados señores:

Hemos auditado el Balance General al 30 de Setiembre del 2003 y el Estado de Resultados por el año terminado en esa misma fecha, de la empresa FUNDACION PARA EL DESARROLLO Y LA PROMOCION DE LA INVESTIGACION Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA DE COSTA RICA , cédula jurídica # 3-006-115123. Los estados financieros y la información suplementaria, incluida en los anexos que se acompañan, son responsabilidad de la administración de la empresa; nuestra responsabilidad consiste en emitir una opinión sobre estos estados financieros, basados en nuestra auditoría.

Condujimos nuestra auditoría de acuerdo con las Normas Internacionales de Auditoría. Dichas Normas requieren que planeemos y practiquemos la auditoría para obtener una certeza razonable si los Estados Financieros están libres de representación errónea de importancia relativa. Una Auditoría incluye examinar, sobre una base de pruebas, la evidencia que sustenta los montos y revelaciones en los Estados Financieros. Una Auditoría también incluye evaluar los principios contables usados y las estimaciones importantes hechas por la administración, así como evaluar la presentación general de los Estados Financieros. Creemos que nuestra auditoría proporciona una base razonable para nuestra opinión.

En nuestra opinión los Estados Financieros, presentan razonablemente la situación financiera de FITTACORI, al 30 de setiembre del 2003 y los resultados de sus operaciones para el período comprendido entre el 1 de octubre de 2002 y el 30 de setiembre del 2003, de conformidad con las Normas Internacionales de Contabilidad, las cuales se aplicaron consistentemente.

San José, 05 de Noviembre del 2003

Licda. Jeannette Muñoz Masís  
Contadora Pública Autorizada, Carne No. 1570

Mi Póliza de Fidelidad No. R-1153 Vigente al 30/09/2004  
Exento de Timbre de ley 6663, por disposición de su artículo # 8

---

## ANEXO 1

### LISTA DE MIEMBROS DE FITTACORI

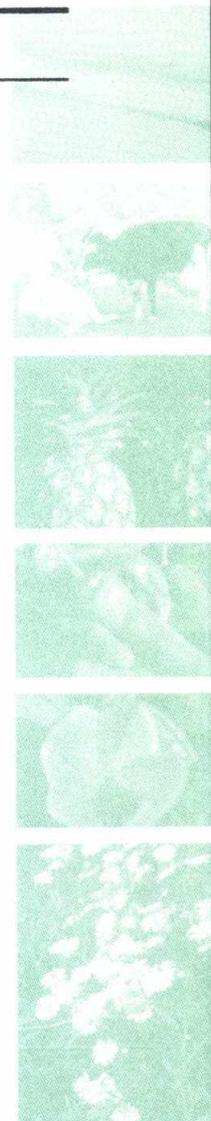
---

DR. ALVARO CORDERO VASQUEZ †	ING. JOSE AGUSTIN VILLALOBOS SALAZAR
ING. JORGE CRUZ HERNANDEZ	ING. EMMANUEL ESQUIVEL ARGUEDAS
DR. JORGE EDUARDO MORA URPI	MSc. ADOLFO SOTO AGUILAR
ING. MANUEL ADOLFO CHAVERRI ROJAS	MSc. ESPERANZA SANABRIA GONZALEZ
DR. RICHARD THOMAS TAYLOR RIEGER	MSc. ALEJANDRO CRUZ MOLINA
MSc. MARIO SABORIO MORA	MSc. FERNANDO JOSE MOJICA BETANCUR
ING. ALBERTO SAENZ CHAVERRI	DR. LUIS CARLOS GONZALEZ UMAÑA
ING. LUIS BOLAÑOS VALERIO	MSc. MARCO ANTONIO CHAVES SOLERA
ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ ORIAS.	ING. ZULAY CASTRO JIMENEZ
ING. JOSE CARLOS SALAS FONSECA	MSc. FLORIA BERTSCH HERNANDEZ
ING. FRANKLIN AGUILAR QUIROS †	DR. JORGE LEÓN ARGUEDAS
ING. FERNANDO ROBLES AGUILAR	MSc. JUAN ERNESTO MORA MONTERO
ING. GERMAN QUESADA HERRERA	ING. CARLOS ALBERTO SUAREZ BADILLA
DR. JOSE RAMON MOLINA VILLALOBOS	MSc. MIGUEL A. GONZALEZ AGUILAR
ING. HUGO QUESADA MONGE	MSc. JOSE PEDRO SANCHEZ GOMEZ
DR. RONALD VARGAS VARGAS	MSc. ROBERTO GONZALEZ RAMIREZ
ING. JESUS MARIA HERNANDEZ LOPEZ	ING. KENNETH RIVERA RIVERA
ING. ROBERTO ANT. ALFARO PORTUGUEZ	MBA. OSCAR OCTAVIO SALINAS PERALES
ING. JOSE MIGUEL CARRILLO VALLARREAL	MSc. ALVARO CASTRO RAMIREZ
ING. FREDDY LAVANGNI ROJAS	MSc. ALEXIS VASQUEZ MORERA
ING. LIDIETH ZAMORA MURILLO	ING. ORLANDO GONZALEZ VILLALOBOS
MSc. HERNANDO UREÑA BRENES	PROF. ANTONIO MATAMOROS SANCHEZ
ING. MARCOS CESPEDES MADRIGAL	ING. EDWIN ORLANDO RAMIREZ BRICEÑO
ING. PATRICIO JOSE SOLIS BARRANTES	SR. MANUEL MESEN SEQUEIRA
ING. MARIO ANTONIO GUASCH GARCIA	ING. ALFREDO ROBERT POLINI.
DR. JORGE MORA ALFARO	ING. JIMMY RUIZ BLANCO
ING. MARIO COTO CARRANZA	ING. EDGAR QUIROS GONZALEZ.
ING. ANTONIO ZUMBADO ROJAS	DR. BERNARDO MORA BRENES
ING. OSCAR BONILLA BOLAÑOS	
ING. GILBERTO GUTIERREZ ZAMORA	
ING. EDGAR ISAAC VARGAS GONZALEZ	COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DIECA - LAICA.

---

RESULTADOS  
DE LAS  
INVESTIGACIONES  
FINANCIADAS  
POR  
**FITTACORI**

---



# PROYECTO DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA CONSERVACIONISTA PARA AGRICULTORES DE LADERAS EN LA REGION CHOROTEGA

---

**Rafael Mena**

M.A.G.

## INTRODUCCION

---

### **Antecedentes:**

En la región Chorotega, el servicio de extensión promueve el apoyo que los agricultores demandan de todo el sector agropecuario, en tal caso el Agente de Servicios Agropecuarios funge como facilitador para buscar la presencia de las otras instituciones en la prestación de servicios, siendo extensión la vía que gestiona el que las organizaciones de productores se fortalezcan en la parte educativa no formal para aplicar los cambios que las exigencias de nuevos valores en el campo de la producción obligan a realizar; entre otros una nueva relación con la conservación de suelos para hacer de esta actividad un proceso sostenido en el tiempo y con posibilidad de hacer uso del recurso agua de una manera más científica y mejor aprovechable. Las tierras de ladera de esta Región son áreas muy degradadas por el sistema de explotación a que han sido sometidas durante mucho tiempo.

A pesar de estas circunstancias estas áreas albergan una gran cantidad de pequeños productores, cuyas principales actividades son la producción de café, hortalizas, ganadería de leche y doble propósito, producción de granos básicos para el autoconsumo y pequeñas granjas porcinas para producción de carne y crías.

El Departamento de Agricultura Conservacionista de la Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria de este Ministerio, con conocimiento de la importancia que tienen estas áreas para la producción de la seguridad alimentaria de toda esa población, gestionó el apoyo de FITTACORI para atender los problemas de degradación de estos suelos, convencidos de que la educación y capacitación que se brinda a través del servicio de Extensión Regional es la mejor manera de concientizar a estos productores para producir conservando y conservar produciendo.

### **Justificación:**

Con la implementación de las prácticas de una agricultura más apropiada en términos de conservación, es posible mejorar la capacidad productiva de estos sistemas y de mejorar significativamente la conservación de los Recursos Naturales en zonas de tanta importancia para la limpieza del agua de los manantiales, de los ríos de la región y de las fuentes que dotan de este importante líquido a las comunidades.

Para fortalecer el proceso de transferencia de técnicas de agricultura conservacionista y la adopción de las mismas por parte de los productores, fue necesario el apoyo logístico con algunos insumos y materiales usados en las mismas unidades productivas.

También fue importante programar giras y encuentros entre aquellos que ya han desarrollado y mejorado estas técnicas con los que apenas inician con el programa de capacitación, ya que esto favorece y facilita el proceso de transferencia y adopción.

## OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

---

Implementar un sistema de capacitación con agricultores de ladera que permita validar en sus fincas las opciones técnicas disponibles para la producción agropecuaria y la conservación de los recursos naturales en sus unidades productivas.

## MATERIALES Y METODOS

---

El proyecto se realiza en diez comunidades de cinco Agencias, que coinciden con cinco microcuencas de interés para la Región. Destacamos el gran apoyo de otras instituciones del sector e interés por parte de las escuelas primarias de cada comunidad, así como el aporte de FUNDACA, que apoyó con charlas.

Las técnicas utilizadas fueron principalmente:

**Las reuniones de motivación y trabajo grupal:** Que iniciaban con una charla pequeña para introducir el tema de microcuenca, sus límites y la importancia de su adecuado manejo para conservarla en las mejores condiciones de sostenibilidad. El trabajo grupal fue con la técnica del rompecabezas y discusiones entre ellos y anotaciones de las observaciones que al respecto fueran de su interés en un plenario donde cada grupo, explicaba las observaciones y se daba un espacio de preguntas, respuestas y consultas; finalizando con la fecha para el taller de inducción y mencionar si algunas de las técnicas aplicadas en la cuenca bien manejada se podría implementar en su finca o unidad productiva.

**En los talleres de inducción** se les presentó una película de temas relacionados con la conservación del suelo y el agua en presencia de actividades productivas, donde se narran experiencias de técnicas aplicadas por algunos productores y los beneficios que éstas les están deparando en su finca y comunidad. Para el trabajo de grupos se les entregó una hoja con dos propuestas para que ellos desarrollaran los temas:

- Principales causas de la disminución de los rendimientos en su unidad productiva, o problemas que ellos consideraban les afectaba en su producción.
- En qué aspectos consideraban necesitar ayuda para solucionar esos problemas.

Cada grupo presentó sus datos en el plenario y ahí mismo, priorizaron las más importantes para toda las comunidades.

**En los talleres de planificación** se les entregó una matriz compuesta de cinco columnas en donde los productores en grupos de tres o cinco anotaron "lo que vamos a hacer" (objetivos), "cómo lo pensamos hacer" (estrategia metodológica), "quién o quiénes lo vamos a hacer" (responsables), "cuándo lo vamos a hacer" (época) y "qué no tenemos para hacerlo" (necesidades). La estrategia aplicada en los talleres con participación activa de los productores analizando, opinando, construyendo, fijando objetivos, responsabilidades, tiempos de ejecución, inventario de recursos, es sumamente enriquecedora de su papel en la toma de decisiones y rompe el paradigma de esperar que los técnicos lleguen con paquetes de soluciones. Lo más importante en estos talleres es demostrarles que ellos pueden hacer mucho por cambiar esa realidad propia de su entorno pero que necesitan coordinación para lograrlo con éxito. También queda la enseñanza para los técnicos de que, en condiciones donde se estimule la creatividad de una organización, el trabajo y el aporte profesional se reflejará con mayor impacto porque el productor que aprende a hacer obliga a capacitarnos más, ya que su próxima solicitud de apoyo será para resolver otras iniciativas que le ha generado su nuevo **saber hacer**, generando una espiral de aprendizaje en ambos actores.

## RESULTADOS

---

En primer lugar se introdujeron cambios en el uso y manejo del suelo por gran parte de los productores participantes del proceso:

- Fertilización de pasturas con los estiércoles del ganado. Seis productores.
- Disminución de las aplicaciones de herbicidas para controlar malezas en café, en su lugar usar árboles para aumentar coberturas. Cuarenta productores.

- Construcción de biodigestores en porquerizas para la utilización del gas como energético. Veintitrés productores.
- Lombricultura para descomponer residuos de hortalizas y excretas de gallinas. Trece productores.
- Protección de nacientes con cercas de alambre y con la siembra de árboles. En tres comunidades.
- Siembras de árboles en linderos, tapavientos y con utilidad en la producción de alimento y refugio de aves. Diez productores de café.
- Mejora de pastos de piso y validación de especies de corta para el manejo semiestabulado de hatos. Dieciocho productores.
- Sistemas de producción de hortalizas en ambientes protegidos y sus ventajas para evolucionar hacia ambientes controlados, incluyendo el fertirriego. Cincuenta productores.

## DISCUSIÓN

---

Un producto final es la capacitación de los productores en aspectos de planificación por microcuencas y principios técnicos de agricultura conservacionista. La actitud que pueda interiorizar un productor o una organización es la que le permite seguir en el tiempo probando y ajustando sus prácticas, sus métodos y sus destrezas para lograr la verdadera mejora de sus sistemas productivos. Es en el sentido de construir desde la misma realidad que ellos descubren, y ser los gestores de esas decisiones, lo que permitirá que lo abordado en el transcurso de las capacitaciones continúe generando las inquietudes autónomas de su propio crecimiento y desarrollo.

La disposición y atención que le prestaron las escuelas de las comunidades y un colegio de telesecundaria fue muy importante por el grado de incorporación de muchos estudiantes, en los procesos de toma de decisiones. La visión que ellos expresan del futuro de sus comunidades permite pensar que han desarrollado un gran sentido de conservación y que miran el futuro con optimismo basado en la mejora ambiental y productiva de su tierras. Hay en la juventud rural un gran deseo de capacitarse para volver sus esfuerzos y sus conocimientos en mejora de su realidad.

El aporte de la mujer en este proceso fue de gran importancia. En su actitud se notan muy comprometidas y sumamente interesadas por los temas de conservación y producción. Los agricultores participantes de este proceso utilizan mayormente mano de obra familiar en sus actividades productivas, con importante aporte de sus esposas en producción de hortalizas, cosecha de café, ordeño y preparación de los derivados de la leche, mantenimiento de porquerizas.

## BIBLIOGRAFIA

---

1. Geilfus, F. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. PROCHALATE- IICA, San Salvador, El Salvador. 208pp.
2. Axinn, G. H. Guía de los distintos enfoques de la Extensión. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 1993.
3. AG: MAG/FAO GCP/COS/012/NET. Extensión Participativa para la Agricultura Conservacionista. Técnicas e instrumentos de Extensión y Comunicación. Informe técnico N° 10.

# FRECUENCIAS DE RIEGO Y DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE CEBOLLA BAJO CONDICIONES DE RIEGO POR GOTEO

**Alberto Hernández D.**  
INTA

## INTRODUCCION

Actualmente la Zona Norte de Cartago, tienen alrededor de 175 ha con infraestructura para riego, en las cuales se buscan ventanas de mercado con mejores precios para la producción de cebolla, zanahoria y papa.

La producción bajo riego, se ve afectada por el déficit de humedad del suelo, como consecuencia de: a) el método de riego por aspersión presenta una eficiencia de aplicación de 67,4 y 85 % (Salinas, 2000). b) reducción del caudal en las fuentes de agua en la época de estiaje (marzo y abril) c) vientos en los meses de enero a marzo, que con frecuencia son mayores de 6 m/s, que afectan la eficiencia del riego por aspersión

El desarrollo de la producción agropecuaria bajo riego en la Zona Norte de Cartago, ha estado supeditada a la adopción de tecnología generada bajo condiciones ambientales diferentes, lo cual provoca problemas de costos y en algunas circunstancias la productividad obtenida no es la óptima, debido a que la eficacia de las recomendaciones está en función de las condiciones biológicas y ambientales donde se generó la información.

La producción de cebolla bajo riego en la Zona Norte de Cartago, está orientada a salir en los meses de julio y agosto, en los cuales de acuerdo con datos del PIMA (2002) y Duran (2000), se alcanzan altos precios de venta. El riego generalmente se usa en las primeras etapas de desarrollo del cultivo y, la formación de cosecha ocurre en la época de lluvia. La cebolla es un cultivo que responde bien al riego durante todo su ciclo de cultivo, presenta etapas en las cuales es más sensible a la falta de agua. De acuerdo la revisión de literatura reportada por Coelho *et al* (1996), la mayor exigencia hídrica de la planta de cebolla, ocurre durante fase de formación del bulbo, bajos contenidos de humedad disponible en el suelo en esta fase, ocasionan disminución acentuada en la productividad el cultivo.

En la zona norte de Cartago, los productores de cebolla en forma general, cultivan en surcos perpendiculares a la dirección de la era, manteniendo la distancia entre surcos de 25 cm, variando la distancia entre plantas entre 5 ó 10 cm según la época de siembra. Durán (2000), recomienda para cebolla un densidad de siembra de 0.2 a 0.3 m entre hileras y de 0.07 a 0.10 m entre plantas. Para riego por goteo, con el propósito de usar una cinta de goteros por cada dos hileras del cultivo, la siembra se orientan en el sentido del trazo de las eras.

El objetivo de la investigación es adecuar la tecnología de riego por goteo en cebolla a las condiciones de la Zona Norte de Cartago, para optimizar la eficiencia del riego, mediante la determinación de la mejor distancia de siembra entre plantas y entre surcos, definir la frecuencia de riego más adecuada y el efecto de estos tratamientos sobre, el rendimiento total y comercial.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la finca del antiguo Sanatorio Duran. El suelos del área de investigación se clasifica como Andisoles tipo Dystrandeps, se caracterizan por ser suelos poco desarrollados, derivados de ceniza volcánica (piroclastas), profundos, oscuros, ricos en materia orgánica, con baja mineralización, bien estructurados, porosos, friables, permeables y bien drenados. Poseen baja disponibilidad de bases intercambiables, alta fijación de fósforo y pH entre 5.5 y 6.5 (SEPSA s.f).

Se sembró por trasplante entre el 12 y 13 de febrero del 2003, la plantación presentó el 50 % de plantas dobladas entre 23 y 27 de julio del 2003, con un ciclo promedio de 132 días.

Se evaluaron tres frecuencias de riego F1 (Riego tres veces por semana); F2 (Riego dos veces por semana) y F7 (Riego un vez por semana). Las distancias de siembra evaluadas fueron 20 y 25 cm entre surcos y 5, 8 y 10 cm entre plantas. Los niveles de nutrientes utilizados fueron 80 kg de N y 120 kg de K<sub>2</sub>O y 50 kilos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. El 100% del fósforo y el 20 % del nitrógeno y el potasio (K<sub>2</sub>O) se aplicó en forma manual a los cinco días del trasplantado y el restante 80 % de nitrógeno y potasio se aplicaron por medio de un inyector tipo Venturi, variando la concentración según las diferentes etapas fenológicas del cultivo (Hernández, 1999), la variedad de cebolla utilizada fue Gladalan Brown de TJG. El 29 de abril se presentó un ataque de Alternaria, Stenphylium y Botritis. El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar en parcelas subdivididas con cinco repeticiones; donde la parcela grande era la frecuencia de riego y las subparcelas la distancias de siembra. La programación del riego se realizó de acuerdo con datos del tanque de evaporación Clase "A". Se instaló un tensiómetro para controlar la tensión del agua en el suelo.

El consumo de agua en mm ha<sup>-1</sup>(ET<sub>c</sub>) se estimó con base en la evaporación del tanque tipo "A" entre dos riegos en mm ha<sup>-1</sup> (EV<sub>t</sub>), un factor de corrección (K<sub>p</sub>) de 0,8 y el K<sub>c</sub> correspondiente a la etapa fenológica en que se encontraba el cultivo según FAO 33. (Avidan, 1999)

$$ET_c = EV_t * K_p * K_c \quad (\text{Formula 1})$$

En riego por goteo no se riega el 100 % de la superficie cultivada sino una fracción de ésta o área sombreada en decimales (A<sub>s</sub>), considerando para cebolla una superficie regada de 60%. Por lo que se ajusta la lámina de riego por goteo en mm (AT<sub>cg</sub>) de acuerdo a la formula propuesta por Keller & Bliesner (1990).

$$ET_{cg} = ET_c * A_s \quad (\text{Formula 2})$$

El tiempo de riego se calcula según la formula 3

$$Ti = (ET_{cg} * 60) (d_g * d_l) / (Efi * q_g) \quad (\text{Formula 3})$$

Donde: **Ti** = Tiempo de riego para riego por goteo en minutos

**ET<sub>cg</sub>** = Lamina de riego ajustada para goteo en mm (formula 2)

**60** = Factor de conversión a minutos

**d<sub>g</sub>** = Distancia entre goteros en m.

**d<sub>l</sub>** = Distancia entre líneas en m.

**Efi** = Eficiencia del sistema de riego en decimales

**q<sub>g</sub>** = Descarga del gotero en l/h

Las variables evaluadas fueron: rendimiento total (grandes + medianos + pequeños) y comercial (grandes + medianos) en kilogramos/ha, porcentaje de bulbos grandes (>de 8.5 cm), medianos ( de 5 a 8.5 cm) y pequeños (< de 5 cm) por tratamiento.

## RESULTADOS

El análisis de varianza indica, que la frecuencia de riego es significativa para porcentaje de bulbos grandes (%BGR) y para rendimiento total (RTOT)). No se presentaron diferencias significativas entre la distancia entre surcos. Se encontraron diferencias significativas para la distancia entre plantas para porcentaje de bulbos pequeños (%BOQ), porcentaje de bulbos grandes (%BGD), rendimiento comercial (RCOM) y rendimiento total (RTOT) (Cuadro 1).

La comparación de medias (cuadro 2), para la frecuencia de riegos de las variables %BGD y RTOT indica que la frecuencia de riegos de tres veces por semana da el mayor RTOT. La frecuencia de riegos de una vez por semana presenta el mayor %BGD. La respuesta de RTOT, puede deberse a que en ésta variable se contabiliza el peso de las plantas pequeñas + rendimiento comercial (RCOM).

### CUADRO 1

Análisis varianza para: % bulbos pequeños (%BPQ), % bulbos medianos (%BMD), % bulbos grandes (%BGR), rendimiento comercial (RCOM), y rendimiento total ( RTOT) en kg/parcela útil, según las fuentes de variación

FUENTES DE VARIACIÓN	RTOT		RCOM		%BGR		%BMD		%BPQ	
	F. Cal	Pr > F	F. Cal	Pr > F	F. Cal	Pr > F	F. Cal	Pr > F	F. Cal	Pr > F
<b>REPE</b>	2.81	0.0307	4.29	0.0028	5.26	0.0009	14.74	0.0001	21.53	0.0001
<b>FRE</b>	3.5	0.0349*	2.94	0.0545	3.71	0.0295*	2.6	0.1348	0.78	0.4639
<b>DSUC</b>	1.55	0.2165	1.74	0.1852	2.66	0.1078	0.01	0.9153	2.56	0.1143
<b>DPL</b>	131.21	0.0001*	85.35	0.0001*	31.20	0.0001*	1.17	0.3166	22.41	0.0001*
<b>C.V.</b>	9.61		10.85		49.56		6.54		85.76	

\* = Significativo al 5 % según Duncan

FRE = Frecuencia de riego DSUC = distancia entre surcos CV = Coeficiente de Variación DFL = Distancia entre plantas

En cuanto a la respuesta positiva de la frecuencia de riegos en el % BGD, puede deberse a que el riego se utiliza como complemento de la lluvia, estando bajo riego solo un porcentaje del período de producción, principalmente los períodos inicial y de desarrollo del cultivo y, los períodos de formación y desarrollo del bulbo ocurren, en el inicio de la época de lluvia. Lo cual concuerda con la información reportada por Coelho *et al.* (1996), PIMA (2002) y Duran (2000).

Esta característica de producción, es importante tomarla en consideración debido a que permite reducir las dosis de riego, ya que normalmente se hacen los cálculos de requerimientos de agua sobre la base de ETP máxima y el Kc máximo del cultivo, que es un criterio válido para el diseño del sistema de riego, pero no para la programación del riego en la finca. Salaza, (1985).

En el cuadro 3, se observa que RTOT y RCOM, alcanzan los más altos valores con la distancia de 5 cm entre planta. La distancia de 10 cm presenta el mayor % BGD (13.49) y el menor % de BPQ ( 1.96), si se compara con la distancia de 5 cm que presenta el menor % BGD (4.3) y mayor % de BPQ (8.96) , resultados que concuerda con varios autores como Boff (1998), Rios (s.f.) y FHIA(1993).

Se observa que el 85,94 % de los bulbos cosechados fueron de tamaño medio (5 a 8,5 cm), que corresponde a bulbos que son comercializados localmente como primera, el 9,08 % correspondió a bulbos grandes (>8,5 cm) y el 4,98 % de los bulbos fueron pequeños (<5cm) El alto porcentaje de bulbos de tamaño medio obtenidos, puede deberse a que no se observó diferencias significativas entre la distancia entre surcos de 20 cm y 25 cm. Y a que, la humedad del suelo no fue limitante por la frecuencia de riego y la época de cosecha.

## CUADRO 2

Comparación medias según Duncan al 5% para: % bulbos grandes (%BGR) y rendimiento total (RTOT) en kg/ parcela útil según la frecuencia de riego

FRECUENCIA DE RIEGOS	RTOT		%BGR	
	MEDIA	GRUPO	MEDIA	GRUPO
Riegos tres veces por semana	15.21	A	7.81	B
Riegos dos veces por semana	14.60	AB	8.55	AB
Riegos una vez por semana	14.26	B	10.89	B

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan al 5% de probabilidad

Estos rendimientos son superiores a los alcanzados por Coelho *et al* (1996) y difiere con los datos de Rodríguez (1980) en la distancia de siembra, por ser diferentes épocas de cosecha.

## CUADRO 3

Comparación medias según Duncan al 5% : % bulbos pequeños (%BPQ), % bulbos medianos (%BMD), %bulbos grandes(%BGR), Rendimiento Comercial (RCOM, t/ha) y Rendimiento Total (RTOT, t/ha), según distancias de siembra entre plantas (DPL) en cm, para riego por goteo.

DPL	RTOT (t/ha)	RCOM (t/ha)	%BGR	%BMD	%BPQ
	MEDIA/GRUPOS	MEDIA/GRUPOS	MEDIA/GRUPOS	MEDIA/GRUPOS	MEDIA/GRUPOS
5 cm	70.80 a	68.35 a	4.3 c	84.27 a	8.96 a
8 cm	54.98 b	54.15 b	9.58 b	86.53 a	4.01 b
10 cm	48.04 c	47.76 c	13.49 a	87.04 a	1.96 c

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan al 5% de probabilidad

## CONCLUSIONES

Para las condiciones en las que se realizó la investigación se concluye que:

1. Si se encontró diferencia entre las tres frecuencias de riego evaluadas para rendimiento total y de % de bulbos grandes.
2. Para riego por goteo se puede usar la distancia de 20 ó 25 cm entre surcos
3. Los mejores rendimientos total y comercial se alcanzaron con la distancia entre plantas de 5 cm.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu *et al* 1980. Análise da produto de cebola sob diferentes regimenes de irrigacao. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasília, v.15, n 2, p233-236.
2. Avidan, A 1997. Determinación del regimen de riego de los cultivos. Fascículo I Estado de Israel CINADCO
3. Coelho *et al* 1996. Comportamento da cultura da cebola em tres regimes de irrigacao em cinco espacamentos. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasília, v. 31 n. 8 p585-591 Duran Q., A. 2000. Compendio de información para la producción vegetal: libro verde. San José, C.R. Editorial de la Universidad de Costa.
4. FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA) 1993. Guía sobre producción de cebolla para exportación. Serie Capacitación y Desarrollo. Honduras, San Pedro Sula 58 p.
5. Gabriel, E. 1997. Implantación del cultivo por trasplante In Manual del cultivo de cebolla. INTA, ARGENTINA, Centro Regional Cuyo. 120 p.
6. Hernández D. J. Alberto 1999. Producción de cebolla (Allium cepa L.) bajo condiciones de riego. In Memoria del I curso Manejo Integrado cultivo de cebolla. MAG-ASA-Tierra Blanca
7. Keller, J; Bliesner R.D. 1990. Sprinkle and trickle irrigation. New York: N: Reinhold.

# MEJORAMIENTO DE VARIEDADES DE FRIJOL PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES MARGINALES DE LA REGIÓN BRUNCA

**Rodolfo Araya Villalobos**  
**Juan Carlos Hernández Fonseca**

U.C.R ( E.E.F.B.M.) (M.A.G)

## RESUMEN

En la Región Brunca de Costa Rica, la producción de frijol se efectúa en pequeñas fincas la mayoría de ellas en ladera y suelos de baja fertilidad. Predomina el uso de variedades criollas aunque también emplean variedades mejoradas algunas con nombres modificados por los mismos agricultores. Estas variedades criollas tienen la ventaja de su adaptación climática y buena producción de grano bajo la estrategia agronómica empleada por los pequeños productores, pero presentan susceptibilidad a la antracnosis, a la baja fertilidad a la mancha angular y a la mustia hilachosa. Recientemente la mayoría de los pequeños agricultores demandan variedades con arquitectura erecta, para un mejor manejo agronómico, menor incidencia de patógenos y más fácil cosecha. Este valioso germoplasma nativo podría irse erosionando por la introducción de variedades mejoradas, cuando lo que se requiere es su conservación **in situ**, con base en la ampliación de su base genética en arquitectura y resistencia a enfermedades. Esto se puede lograr con base en la metodología de fitomejoramiento participativo (FP), en el cual los agricultores participan de la selección de nuevas variedades o variedades criollas mejoradas. Esta estrategia garantiza una mejor adopción de los nuevos materiales, ya que los agricultores conocen los atributos de los nuevos materiales desde su origen y participan de su selección. Producto de esta estrategia de FP, aplicada en la Región Brunca, se liberó una nueva variedad nacional de frijol, la Cabecar y se seleccionaron 33 líneas por su arquitectura erecta y 10 líneas promisorias con hábito III trepador, para asociar con maíz. Estas líneas están en etapa de selección en campo de agricultores.

## INTRODUCCIÓN

La Región Brunca de Costa Rica, se caracteriza por la presencia de pequeños agricultores asociados en su mayoría a Asociaciones de Productores (ASOPROS), lo que facilita el trabajo de investigación y transferencia de tecnología. El área de siembra por productor no excede las tres hectáreas y el sistema de siembra es a espeque. La mayoría de las siembras las efectúan con semilla criolla de frijol. Las condiciones ambientales que se presentan desde el año 1995 (fenómeno del Niño y fenómeno de la Niña), han afectado drásticamente al frijol debido principalmente a la incidencia de patógenos favorecidos por los temporales disminución del rendimiento por efecto de las sequías. La alternativa que han propuesto la mayoría de los agricultores, es de disponer de variedades con arquitectura erecta, que les facilite el trabajo de eliminación de malezas, brinde un microclima menos apropiado para la incidencia de patógenos y facilite la adición de agroquímicos para el combate de patógenos y plagas. La actual selección de material promisorio de frijol para la obtención de variedades para pequeños productores, ha sido muy efectiva en obtención de resistencia a diversos patógenos y baja fertilidad, pero no ha considerado el efecto edafoclimático de las zonas agrícolas en relación con las actuales áreas de selección primaria del material, así como los criterios de los agricultores sobre otras características básicas para un mejor desempeño en sus fincas, bajo su tecnología de manejo (ciclo vegetativo, arquitectura, color de grano, facilidad de desgrane, grosor de tallo, adaptación a baja fertilidad, etc.), en función de las exigencias actuales del mercado. Esta situación se puede mejorar con la incorporación de los agricultores en las etapas iniciales del proceso de selección de material, tanto en el nivel de fincas experimentales como en las propias zonas de producción comercial.

Esto implica la creación de áreas de investigación a cargo de las asociaciones de productores, aprovechando así la actual capacidad de generación de genotipos promisorios o de técnicas de manejo generadas por el sector agropecuario y las universidades. En este sistema de trabajo, los fitomejoradores se identifican más con la racionalidad técnica y económica de los agricultores (el acceso al mercado es tan importante como el rendimiento máximo), se proponen a su consideración los materiales genéticos promisorios para una validación, que será ejecutada por ellos mismos y en sus propias parcelas, y a la vez, en un movimiento de doble vía, los agricultores visitan la estación experimental, para aplicar sus propios criterios, específicos a su zona y a su economía, para evaluar las líneas de frijol en generaciones tempranas, procedentes del programa de hibridación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

El proyecto de mejora genética se ubica en Alajuela, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno y en la Región Brunca, en las localidades de Concepción de Pilas de Buenos Aires; Veracruz de Pejibaye de Pérez Zeledón y Changuena de Buenos Aires. Se trabajó con base en las Asociaciones de productores (ASOPROS): Asociación de Productores de Concepción de Pilas de Buenos Aires (ASOPRO Concepción), Asociación de Productores de Veracruz de Pejibaye (ASOPRO Veracruz), y Asociación de Productores de Changuena de Buenos Aires (ASOPRO Changuena).

Se establecieron cuatro estrategias para ampliar la variabilidad genética del frijol: **1-mejora genética de la variedad criolla Sacapobres de la región Brunca.** Para esta estrategia se contó con la colaboración del Dr. Juan Carlos Rosas, con base en hibridación efectuada en El Zamorano y con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a cargo del Dr. Steve Beebe. **2-líneas avanzadas de grano negro y grano rojo.** Estas líneas se obtuvieron con base en hibridación múltiple efectuada en CIAT. El criterio de selección se basó en arquitectura erecta, y resistencia o tolerancia a la mancha angular y la antracnosis. **3-mejora de la variedad comercial Bribri.** Con el apoyo del CIAT se inició la mejora genética de esta variedad. Se pretende mejorar su tolerancia a la baja fertilidad, susceptibilidad a la mancha angular y color de grano rojo oscuro, hacia un rojo más claro. **4-evaluación del Ensayo Nacional de Adaptación y Rendimiento (ENAR).**

El ENAR contiene los materiales promisorios del Vivero Preliminar Nacional (VPN). Fueron establecidos cinco ensayos en la Región Brunca.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

En el cuadro 1 se muestran las líneas promisorias seleccionadas, provenientes de cada una de las tres primeras estrategias de la mejora genética del frijol común. Estas líneas se continuarán evaluando en campo de agricultores, para determinar su potencial comercial.

---

/ Proyecto F 06-01 financiado por la Fundación para el fomento y la promoción de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en Costa Rica (FITTACORI).

/ Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica, apartado postal 183-4050 Alajuela Costa Rica. E-mail: avi-llalo@cariari.ucr.ac.cr

/ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica. E-mail: jhernandez@costarricense.cr

## CUADRO 1

Líneas promisorias obtenida de cada uno de las estrategias de mejora genética y que forman el Vivero preliminar Nacional que se evaluará a partir de setiembre del año 2003

LÍNEA	PROCEDENCIA	LÍNEA	PROCEDENCIA
PRF 9657-61-4	VIDAC ROJO 2002	SRC 2-25-51	VIDAC ROJO 2002
EAP 9717-9C	VIDAC ROJO 2002	SRC 2-28-29	VIDAC ROJO 2002
PRF 9702-33A	VIDAC ROJO 2002	X 009-74	VIDAC ROJO 2002
PRF 9702-33C	VIDAC ROJO 2002	MR 13652-4	MEJORA GENÉTICA DE BRIBRI
SRC 1-12-1-43	VIDAC ROJO 2002	MR 13652-58	MEJORA GENÉTICA DE BRIBRI
SRC 1-12-1-47	VIDAC ROJO 2002	MR 13557-16-1	LÍNEAS PROMISORIAS DE GRANO ROJO
SRC 1-12-1-92	VIDAC ROJO 2002	MR 13557-16-2	LÍNEAS PROMISORIAS DE GRANO ROJO
MR 12746-48	VIDAC ROJO 2002	MR 13425-57-1	LÍNEAS PROMISORIAS CIAT
PRF 9657-61-4	VIDAC ROJO 2002	MR 13425-57-2	LÍNEAS PROMISORIAS CIAT
PRF 9657-53-2	VIDAC ROJO 2002	MR 14148-54	LÍNEAS CIAT
BCH 9901-3	VIDAC ROJO 2002	MR 14215-9	LÍNEAS CIAT
BCH 9901-14	VIDAC ROJO 2002	1381	LÍNEAS PROMISORIAS
BCH 9901-56R	VIDAC ROJO 2002	CRF 64	LÍNEAS PROMISORIAS
BCH 9901-71	VIDAC ROJO 2002	482-A	LÍNEAS PROMISORIAS
PRF 9922-31R	VIDAC ROJO 2002	PRF 9653-16B-3	ECAR ROJO 2002
SRC 2-14-57	VIDAC ROJO 2002	PPB 11-96-MC	ECAR ROJO 2002
		PRF 9804-34	ECAR ROJO 2002

Del ENAR, se seleccionaron dos líneas promisorias EAP 9510-77 y EAP 9510-1. En cinco localidades se verificaron, comparadas con la variedad local del productor y el testigo nacional Bribri. La línea seleccionada por los productores fue la EAP 9510-77, por su arquitectura, rendimiento y color de grano rojo claro. Esta línea se inscribió como nueva variedad comercial de Costa Rica, bajo el nombre de Cabecar. En julio del año en curso se entregó oficialmente esta nueva variedad a los agricultores.

De las diversas fuentes de líneas promisorias se seleccionaron diez materiales promisorios con hábito III (trepador), para los agricultores de Changuena, para asocio con maíz. Estas líneas se evaluarán en octubre del 2003 y se describen en el cuadro 2

## CUADRO 2

Líneas promisorias de hábito III (trepador), para la localidad de Changuena

LÍNEA	PROCEDENCIA	LÍNEA	PROCEDENCIA
MR 13652-39	Mejora genética de Bribri	CRF 46	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>
MR 13652-46	Mejora genética de Bribri	CRF 54	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>
MR 13652-52	Mejora genética de Bribri	CRF 59	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>
MR 13546-12	Mejora genética Saca pobres II	CRF 62	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>
CRF 43	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>	CRF 63	Líneas promisorias 2002 <sup>a</sup>

### BIBLIOGRAFIA

- ASHBY, J. 1993. *Manual para la Evaluación de Tecnologías con Productores*. CIAT, Cali, Colombia. 39 p.
- ASHBY, J.A.; GRACIA, T.; GUERRERO, M.P.; QUIRÓS, C.A.; ROA, J.I.; BELTRÁN, J.A. 1995. *Institutionalising farmer participation in adaptive technology testing with the CIAT*. Agricultural Research and Extension Network 57 (Londres): 43 p.
- HERNÁNDEZ, J.C.; ARAYA, R. 2003. *Cabecar: nueva variedad de frijol de grano rojo*. Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Frijol (PITTA-Frijol). San José, Costa Rica. 28 p.
- HERNÁNDEZ, J.C.; ARAYA, R.; MORALES A. 2001. *Bribri: nueva variedad de frijol rojo pequeño para Costa Rica*. *Agronomía Mesoamericana* 12 (1):15-24
- HOCDE, H., HERNÁNDEZ, J.C., ARAYA, R., BERMÚDEZ, A., BERMÚDEZ, T., MORERA, J. 1999 (Quito Ecuador). *Una historia de Saca pobres: Elementos para un proceso de Fitomejoramiento participativo en frijol en Costa Rica*. IN Fitomejoramiento Participativo en América Latina y El Caribe. Cali, Colombia. Programa de Investigación Participativa y Análisis de Género para el Desarrollo de Tecnologías y la Innovación Institucional del CGIAR. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1 Disco Compacto.
- ROSAS, J.C.; CASTRO, A.; FLORES, E. 2000. *Mejoramiento genético de frijol rojo y negro mesoamericano para Centro América y El Caribe*. *Agronomía Mesoamericana*, 11(2): 37-46.
- ROSAS, J.C. 2001. *Aplicación de metodologías participativas para el mejoramiento genético de frijol en Honduras*. *Agronomía Mesoamericana*, 12(2): 219-228.

# " MANEJO QUÍMICO DE SIGATOKA NEGRA (MYCOSPHARELLA FIJIENSIS MORELET) EN PLÁTANO CURRARÉ (MUSA AAB) EN LA ZONA DE SAN CARLOS Y ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL PARA EL MANEJO TÉCNICO DE PLANTACIONES DE MUSÁCEAS."

**Carlos Muñoz Ruiz**  
**Edgardo Vargas J.**  
I.T.C.R.

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes:**

La Región Huetar Norte de nuestro país se caracteriza por poseer pequeñas plantaciones de plátano (Musa AAB), las cuales sirven de alimento y sostén económico a gran cantidad de pequeños y medianos agricultores de la zona.

Las musáceas (banano y plátano), son muy susceptibles a diversas enfermedades fungosas, entre las que se destacan, la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet).

La Sigatoka negra, es la principal enfermedad que afecta a las plantaciones de musáceas en el mundo y Costa Rica, no es la excepción, especialmente en plantaciones en monocultivo - el banano - donde el impacto de la enfermedad es mayor. El combate anual de la enfermedad cuesta a las empresas bananeras del país un promedio de \$1.500/ha (dato del año 97) o sea que esto equivale al 27% del total de costos de producción de la fruta (Guzmán, *et al.*, 1998).

Este costo es fácil de sufragar por las transnacionales que tienen grandes plantaciones, cuyas producciones superan las 2.500 cajas de banano por hectárea y por año. Pequeñas plantaciones no soportarían una carga tan alta para mantener, bajo control la enfermedad, además que su rentabilidad es baja por su producción anual por área. Esta es la situación de los productores de plátano en todo el país, y especialmente en la zona de acción de este proyecto, la zona de San Carlos. En esta región platanera, los productores no pueden hacerle frente a la enfermedad eficientemente, por su costo y por tener bajos rendimientos por área, lo que hace de sus plantaciones una forma de producción de subsistencia y autoconsumo (Muñoz, 2000).

### **Justificación:**

La implementación de un programa de manejo que integre prácticas culturales como: deshoje, deshije y embolse con aplicaciones cíclicas de productos químicos, es el principal objetivo de este proyecto para disminuir las pérdidas en el cultivo de plátano por efecto de la Sigatoka negra.

Este programa de combate integrado debe ser rentable y eficiente para el productor platanero de la zona. Este programa debe ser además preciso y práctico a un costo sostenible para la economía del productor, que no abarque el 27% del costo total de producción en que incurren las plantaciones bananeras del país (Marín y Romero 1992).

Para lograr esta meta se propone un sistema o programa computacional que ayude a tomar decisiones oportunas y racionales en el manejo del cultivo y del combate de la enfermedad.

Dentro de las variables, que incluye este paquete están: productos químicos, dosis y el momento indicado para su empleo junto con prácticas culturales pertinentes de manejo del cultivo. El combate de la enfermedad debe ser eficiente, económico y accesible al pequeño y mediano productor de plátano.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

---

### General:

- a) Elaboración de un programa de manejo químico de combate de la Sigatoka negra en plátano en la Zona de San Carlos y aplicable al resto del país.
- b) Establecer las bases que fundamenten la automatización del procesamiento de la información técnica de una plantación de musáceas (Banano y plátano).

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

### Ubicación y clima:

La investigación se realizó en la finca La Esmeralda situada en la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en Santa Clara, distrito de Florencia, cantón de San Carlos, provincia de Alajuela. Esta finca se encuentra ubicada geográficamente entre los 10°20' y los 10°21' latitud norte y entre los 84°31' y 83°35' longitud oeste. Su altura es de 160 m.s.n.m.

La zona se clasifica como Bosque Tropical Húmedo según Holdridge (1.983) en su clasificación de las zonas de vida.

La comunidad de Santa Clara tiene las siguientes condiciones climáticas anuales: precipitación 3.150 mm, temperatura de 25,9°C, humedad relativa de 83,8% y velocidad del viento de 6,9 km./h con dirección al norte (Estación meteorológica 069567, Santa Clara de San Carlos, 1.999).

### Período experimental:

#### Etapas del experimento

**A.** Etapa de campo y recopilación de información general sobre el cultivo y la enfermedad:

**B.** Preparación del terreno y siembra.

En esta etapa de campo, se preparó el terreno y se sembró un área de 8.000 m<sup>2</sup>, la densidad y arreglo espacial fue el recomendado por Corbana.

Esta área se preparó, se midió y se aplicó fertilizante al hoyo y se sembró la semillas de plátano debidamente preparada y desinfectada, la siembra se realizó en los meses de mayo-junio del año 2.000. Una área cercana a los 2.000 m<sup>2</sup> con lo cual se completó una hectárea, se encontraba sembrada con plátano y en etapa de primera cosecha. Esta segunda área ya sembrada fungió como fuente de inóculo de la enfermedad, se consideró necesaria, para mantener una fuente activa del hongo como testigo. Todo el material genético utilizado en este trabajo de investigación fue el plátano clon "Curraré" (Musa AAB) semi gigante.

**C. Manejo de la Plantación:** La plantación se manejó en forma semitecnificada, esto es que se hicieron las labores de deshoja, deshija, apuntalamiento y otras prácticas como la fertilización y aplicación de agroquímicos en forma sistematizada, procurando que los costos del manejo no fueran onerosos para el productor -un manejo básico pero sistemático- (Calvo y Guzmán 1.998).

Las prácticas de deshoje y deshije se hicieron acordes a la fisiología del cultivo, se llevó un control estricto de la sintomatología de la enfermedad, basándose en la escala de signos visuales de 6 puntos en las hojas de la primera a la cuarta (Escala Stover modificada).

La fertilización fue basada en un análisis de suelo y mediante el empleo de balanceo por elemento y dosis recomendadas por Corbana y paquetes tecnológicos recomendados por el PITTA de Plátano.

El combate de plagas se rigió por las recomendaciones generadas por Corbana y los proyectos llevados a cabo en la Sede, igual para el resto de actividades culturales comunes en las plantaciones de plátano, procurando que dicho manejo general no influyera directamente en el experimento (combate de la Sigatoka negra), salvo las labores de deshoje y deshije que son complementarias para una eficiente sanidad del cultivo.

**D. Combate de la Sigatoka:** Propuesta de metodología a experimentar en este proyecto:

Se propuso evaluar los siguientes productos fungicidas para el combate de Sigatoka negra en tres experimentos que se repitieron en las dos épocas del año: baja precipitación y alta precipitación (Guzmán y Romero, 1.997 y 1.998).

**Experimento #1.** Evaluación de Fungicidas protectores del grupo químico del Mancozeb con tres diferentes formas:

a- Vondozeb " 62 SC, Rhom and Haas

b- Ridodur" 35 SC, Laquinsa S.A.

Estos productos fueron aplicados en tres formas:

1- En agua

2- En emulsión – 7l de aceite/ha

3- En aceite puro- 14l/ha.

Las dosis utilizadas de Mancozeb fueron de 1.050g i.a./ha, se usaron ocho ciclos de aplicación, distanciados uno del otro en 10-12 días.

Se incluyó un Testigo Absoluto y un Testigo en Aceite Puro para la comparación de resultados.

**Resumen de tratamientos para el experimento #1:**

1. Vondozeb 62SC en agua
2. Vondozeb 62SC en emulsión
3. Vondozeb 62SC en puro aceite
4. Ridodur 35SC en agua
5. Ridodur 35SC en emulsión
6. Ridodur 35SC en puro aceite
7. Aceite agrícola 14l/ha
8. Testigo absoluto.

**Experimento #2.** Evaluación de Fungicidas sistémicos de diferentes grupos químicos en aplicaciones en puro aceite agrícola.

1. Triazoles.

a. Difenconazole- Sico 25EC, 100g i.a./ha

b. Bitertanol- Baycor 30EC, 150g i.a./ha

c. Propiconazole- Tilt 25EC, 100g i.a./ha

2. Benzimidazol- Benlate 50OD, 140g i.a./ha

3. Azoxistrobina- Bankit 25SC, 100g i.a./ha

4. Morfolinas- Calixin 84CE,

Estos productos se aplicaron en aceite agrícola puro a razón de 14 l/ha en ciclos de 18-21 días (Guzmán y Romero 1.997 y 1.998).

Se usaron dos testigos para esta prueba:

1. Testigo en solo aceite agrícola
2. Testigo absoluto.

## Resumen de Tratamientos para el experimento # 2:

9. Difeconazole (Sico 25EC)
10. Bitertanol (Baycor 30 EC)
11. Propiconazole (Tilt 25 EC)
12. Benomil (Benlate 50OD)
13. Azoxistrobina (Bankit 25SC)
14. Tridemorph (Calixin 84EC)
15. Aceite agrícola
16. Testigo absoluto.

**Experimento #3.** Evaluación de Fungicidas sistémicos en mezcla con Mancozeb en aplicaciones con aceite agrícola puro.

En esta evaluación se probaron todos los anteriores productos mezclados con Mancozeb (Vondozeb 62 SC) y aceite agrícola a razón de 700g i.a. de Mancozeb y 14l de aceite /ha. En ciclos de 18-21 días.

## Resumen de tratamientos para el experimento #3:

17. Difeconazole (Sico 25EC) + Mancozeb+ Aceite agrícola
18. Bitertanol (Baycor 30 EC) + Mancozeb + Aceite agrícola
19. Propiconazole (Tilt 25 EC) + Mancozeb + Aceite agrícola
20. Benomil (Benlate 50OD) + Mancozeb + Aceite agrícola
21. Azoxistrobina (Bankit 25 SC) + Mancozeb + Aceite agrícola
22. Tridemorph (Calixin 84EC) + Mancozeb + Aceite agrícola
23. Aceite agrícola + Mancozeb
24. Testigo absoluto.

**E. Toma de datos:** En este estudio se evaluó, en una plantación de plátano durante 35 semanas, el comportamiento de varios grupos de fungicidas de diferente modo de acción en el combate de la Sigatoka negra, las evaluaciones o muestreos de la enfermedad se realizó semanalmente durante 35 semanas. El estudio dio inicio cuando la plantación tuvo 6 meses de edad (siembra mayo-junio 2000), las evaluaciones fueron en enero a septiembre del 2001.

### Variables evaluadas

Se evaluó el desarrollo de la enfermedad y el porcentaje ponderado de infección siguiendo la metodología de Stover, de signos visuales de 6 puntos (grado 1 hasta 10 manchas, grado 2 (< 5%), grado 3 (6-15%), grado 4 (16-33%), grado 5 (34-50%) y grado 6 (>50%), en las hojas 1, 2, 3 y 4. Se calculó el PPI (Porcentaje ponderado de infección), el HP (Número de hojas por planta a cosecha) y el HMJE (Hoja mas joven enferma) (Stover, 1.980)

### Análisis estadístico

Se analizaron los datos obtenidos en el campo utilizando la prueba de contrastes ortogonales, donde se compararon todos los productos utilizados en la investigación, para separar el efecto de los diferentes productos en el control de la enfermedad; se hicieron regresiones para cada uno de los tratamientos evaluados.

Se realizó una prueba de medias para verificar cuales tratamientos fueron significativos en la investigación.

Los contrastes evaluados fueron los siguientes:

### CUADRO 1

Contrastes ortogonales usados en la evaluación de diferentes funguicidas en el control de Sigatoka negra. Proyecto de Investigación ITCR, San Carlos 2.003.

Contrastes	Coefficientes
Protectantes vs Sistémicos	1 1 1 1 1 1 1 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Protectantes vs Cocteles	1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 0
Sistémicos vs Cocteles	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 0
Protect. agua vs Protect. aceite	2 -1 -1 2 -1 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Testigo Aceite vs Protect.	-1 -1 -1 -1 -1 -1 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Testigo Aceite vs Sistémicos	0 0 0 0 0 0 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Testigo Aceite vs Cocteles	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 6 0
Testigo absol. vs Protect.	-1 -1 -1 -1 -1 -1 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Testigo absol. vs Sistémicos	0 0 0 0 0 0 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Testigo absol. vs Cocteles	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 0 6
Testigos Aceite 14lt vs 7 lts	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en este estudio, se pudo constatar que la variable PPI, en los productos protectantes, presentó una dispersión muy desuniforme durante las 35 semanas de evaluación. El PPI se concentró entre 0,3 a 1,6 %, es decir se mostró según la tabla de 6 puntos de Stover en el grado 2 (< 5%). Para este grado se recomienda esperar el próximo muestreo para tomar decisiones de combate. Mientras que para los productos sistémicos, la dispersión durante el periodo de evaluación fue mas uniforme, menos dispersa, presentando una curva ondulatoria con picos y bajos (igual que para los protectantes y los cocteles), el PPI fue en este caso entre 0,2% y 1,6% grado 2 de la escala de Stover. Los cocteles o mezcla de productos sistémicos, protectantes y aceite agrícola, la dispersión fue muy parecida a la presentada por los productos protectantes y el PPI se localizó entre 0,4% y 1,5%, siempre en los tres casos anteriores se presentó el grado 2 de Stover.

En lo que respecta a la variable HMJE, se mostró una concentración de la enfermedad entre la hoja 3 y la número 8 y un PPI menor de 0,5% (grado 2) y entre 1,5 y 2%. Mientras que la relación entre PPI / HP fue muy similar a la anterior, es decir, los datos se presentan muy concentrados entre el PPI 0,2% al 1,8% y las hojas 4 a la 12.

La enfermedad se inició o localizó entre la hoja número 4 hasta la 12 de un total de hojas a cosecha de 18, esto muestra que el plátano tuvo suficientes hojas para dar un buen fruto y que la hoja mas joven enferma fue la 4 y el grado de infección fue muy bajo (grado 2). No se presentó en este estudio otro grado mas severo de infección.

### BIBLIOGRAFÍA

- HOLDRIDGE 1.983. *Ecología basada en zonas de vida*. Traducido por Humberto Jiménez. San José. Costa Rica. 216 p.
- CALVO, B. C.; GUZMÁN, M. 1.998. *Monitoreo de la sensibilidad de Mycospharella fijensis a los funguicidas sistémicos utilizados en los programas de combate*. En: Informe anual 1.997. Dirección de Investigaciones y Asistencia Técnica. Corporación Bananera Nacional (CORBANA). San José, Costa Rica. pp 69-75.
- GUZMÁN, M.; JIMÉNEZ, A.; VARGAS, R.; ROMERO, R. 1. 998. *Evaluación de tres periodos libres de funguicida triazoles sobre la sensibilidad y el control de la Sigatoka negra (Mycospharella fijensis Morelet) en banano*. En: Informe anual 1.997. Dirección de Investigaciones y Asistencia Técnica, CORBANA. (Costa Rica). p:94-95.
- GUZMAN, M.; ROMERO, R. A. 1.997b. *Evaluación de tres aceites agrícolas utilizados en el control de la Sigatoka negra en el banano*. Informe anual 1.996. dirección de investigaciones y Servicios Agrícolas, CORBANA. (Costa Rica). p: 56-57.

# EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LINEAS DE CHILE JALAPEÑO EN DIFERENTES LOCALIDADES DE COSTA RICA

**Carlos Echandi**

U.C.R.(E.E.F.B.M.)

## INTRODUCCIÓN

### **Justificación y Antecedentes:**

El cultivo de chile jalapeño constituye una importante alternativa de diversificación agrícola, debido a la demanda creciente a nivel nacional e internacional de este producto procesado. Los productores nacionales utilizan variedades que han sido mejoradas para climas semiáridos en regiones subtropicales. Ciertamente, estos cultivos muestran buena capacidad de adaptación y potencial de rendimiento para siembras durante la época seca. Sin embargo, durante la época lluviosa, la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*) constituye una enfermedad limitante para la producción de chile jalapeño (Kousik et al, 1994).

La disponibilidad de genotipos que permitan una producción adecuada durante los meses de mayo a diciembre, ofrecería una alternativa para incrementar el ingreso del pequeño y mediano productor de café costarricense. La producción de chiles jalapeños en asocio con el café, permitiría aumentar la eficiencia en el uso de la tierra, en fincas donde se utilice podas por lote o bien en las áreas de renovación. En nuestro país se ha estimado que el área anual de renovación o poda por lote para el cultivo del café es de 40,000 ha (SEPSA, 1998). La información sobre la evaluación comercial de genotipos de chile jalapeño en respuesta a las condiciones de la época lluviosa, tanto en Costa Rica, como a nivel latinoamericano, es escasa y poco consistente. Molina (1982), obtuvo un rendimiento de 14 t/ha con la variedad Tam Mild, durante la época seca en Guanacaste. Más recientemente, Echandi y Moreira (1996), durante la época seca en Poás, Alajuela, evaluaron ocho variedades comerciales de chile jalapeño. El rendimiento más alto se obtuvo con el cultivar Jalapeño M (Asgrow), alcanzando 18.4 t/ha.

La forma cónica característica del fruto del cultivar Hot (Asgrow), cumple con las normas de calidad establecidas para la industria de enlatado de chiles enteros o en mitades (Zamora, J.L., 1995, comunicación personal)<sup>1</sup>. Sin embargo, por tratarse de una planta con cierto grado de polinización cruzada, la identidad y estabilidad genética de este cultivar se ha ido perdiendo durante los ciclos sucesivos de siembra (Tanksley, 1984; Greenleaf, 1986). Siguiendo las metodologías clásicas de estabilización y selección genética de poblaciones segregantes, en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica (EEFBM), se han seleccionado 28 líneas a partir de una población de chile jalapeño recombinante Hot (Asgrow), después de cinco ciclos de autofecundación.

## OBJETIVO

El objetivo para las actividades experimentales del año 2001 y 2002, fue estimar el potencial de rendimiento de 28 líneas de chile jalapeño y compararlo con el comportamiento correspondiente al de la variedad original de donde proceden y al del testigo comercial Jalapeño M en las localidades de Sabanilla y Poás de Alajuela. En este proceso se pretendió integrar el criterio del productor dentro del proceso de evaluación y selección de las mejores líneas, así como capacitarlo en el manejo agronómico del chile jalapeño aprovechando la ejecución de los experimentos en el campo.

1/ Gerente Agrícola, Compañía Orcafé S.A.

## MATERIALES Y METODOS

---

Durante los años 2001 y 2002, se realizaron dos experimentos durante los meses lluviosos de junio a noviembre en las localidades de Sabanilla y Poás de Alajuela, respectivamente.

La unidad experimental consistió de dos hileras de 14 plantas dispuestas a 0.4 m entre sí y a una distancia de 0.4 m en ambos lados de la hilera de café ( $10.36 \text{ m}^2$ ) (Villareal y Lai, 1979). Bajo este sistema, el chile jalapeño se manejó a una densidad de siembra de 27027 plantas por hectárea. En ambos experimentos, las plántulas se trasplantaron después de 28 días de la etapa de almácigo en un ambiente protegido para insectos vectores de virus. Previo al período experimental, se hizo un análisis físicoquímico del suelo.

El manejo agronómico del cultivo se realizó de acuerdo con las prácticas recomendadas por parte del programa de Hortalizas de la EEFBM. Previo a la tercera cosecha, se registró la incidencia y severidad promedio por planta del daño causado en el follaje por la mancha bacterial (*Xanthomonas campestris*). Para cuantificar la severidad del daño en el follaje se utilizó una escala entre 0 a 9, donde 0 correspondió a 0% del follaje afectado, 1 a menos de un 1%, 2 entre el 1 al 10%, 3 entre el 11 al 20%, 4 entre el 21 al 35%, 5 entre el 36 al 50%, 6 entre el 51 al 65%, 7 entre el 66 al 80%, 8 entre el 81 al 99% y 9 con el 100% del follaje afectado (Kousik, et al, 1996).

Durante el ciclo del cultivo, se realizaron 10 cosechas en cada experimento, a partir de la tercera semana de setiembre. Para la evaluación del rendimiento de las líneas se registraron las siguientes variables:

1. Número, peso (t/ha) y porcentaje con base en el número de frutos tipo A (longitud entre 7 y 5 cm y ancho entre 3 y 2.5 cm).
2. Número, peso y porcentaje con base en el número de frutos tipo B (longitud entre 4.5 y 4 cm y ancho entre 2.5 y 2 cm).
3. Número, peso y porcentaje con base en el número de frutos tipo C (longitud menor de 4 cm y ancho menor a 2 cm).
4. Número y peso total de frutos

En cada localidad, los genotipos se dispusieron en el campo en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se usó la prueba de la diferencia mínima significativa para determinar diferencias estadísticas entre las líneas.

En el experimento realizado en la localidad de Poás, se organizó un día de campo con la participación de 30 productores en el momento en que el cultivo se encontró entre la segunda y tercer cosechas (101 d.d.t.). La actividad se aprovechó para darles una capacitación a los participantes sobre el manejo agronómico del cultivo y mostrarles las características de los materiales con los que se trabaja actualmente. Se explicó con detalle todo el proceso de selección y trabajo previo que se lleva antes de llegar a una parcela de validación de este tipo. Adicionalmente, los productores calificaron a cada uno de los materiales usando cinco categorías según el aspecto de la planta, carga de frutos, sanidad del follaje y morfología del fruto, a saber: 5: Aspecto excelente, 4: Aspecto muy bueno, 3: Aspecto bueno, 2: Aspecto regular y 1: Mal aspecto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

La información presentada en las figuras 1 y 2 permite analizar el rendimiento de frutos y su distribución en respuesta a las tres categorías comerciales para los materiales evaluados durante los años 2001 y 2002. A pesar de las medidas correctivas sobre la fertilidad del suelo, el rendimiento comercial observado en los genotipos para la localidad de Poás, mostró una reducción del 60% en relación con el mostrado en la localidad de Sabanilla de Alajuela.

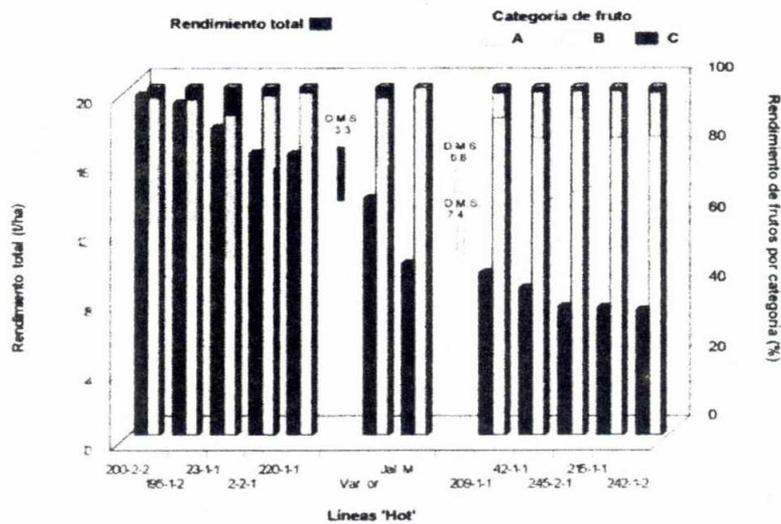


FIGURA 1  
Rendimiento total y su distribución por categoría de fruto (%) en las cinco líneas de chile jalapeño de mayor y menor rango, así como en los comparadores. Sabanilla, Alajuela, 2001.

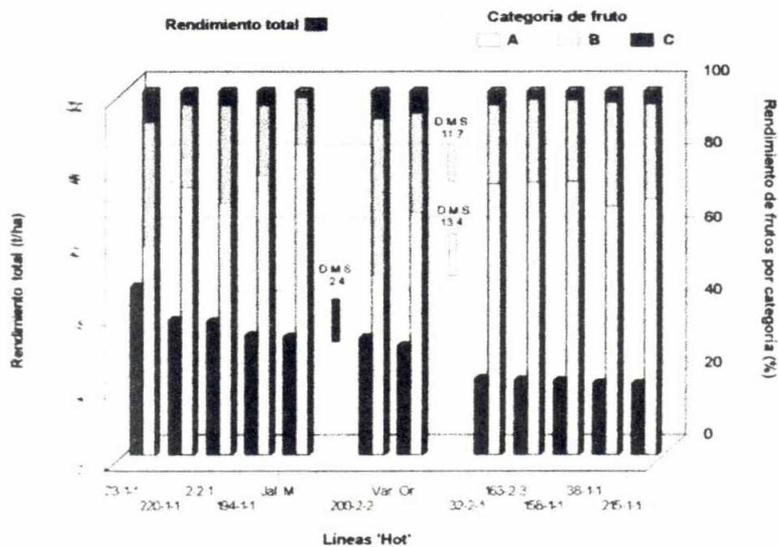


FIGURA 2  
Rendimiento total y su distribución por categoría de fruto (%) en las cinco líneas de chile jalapeño de mayor y menor rango, así como en los comparadores. Poás, Alajuela, 2002.

No obstante, las líneas Hot 2, 23 y 220 sobresalieron sobre el resto para el rendimiento de frutos comerciales en ambas localidades. Estos materiales, a su vez, fueron avalados por los productores como los que mostraron el mejor aspecto durante el día de campo en la localidad de Poás de Alajuela. A diferencia de las otras dos, la línea 23 concentró la producción de frutos en la categoría de tamaño intermedio. El mejor patrón de distribución en la producción de frutos por parte de las líneas 2 y 220 es importante desde el punto de vista económico para el productor, ya que de esta manera se maximiza el ingreso por la venta de una gran cantidad de frutos que se pagan a un mejor precio en el mercado. Por su parte, la variedad original se ubicó en una posición intermedia respecto al rendimiento en ambas localidades. El testigo Jalapeño M se caracterizó por presentar frutos de mayor tamaño pero con un desempeño inferior en la producción total de frutos en relación con los materiales más rendidores en ambos experimentos. El pobre desempeño en la producción de frutos por parte de la línea 215 en ambas localidades, permite su descarte en relación con las otras.

La relación entre el rendimiento y la severidad al daño foliar causado por la mancha bacteriana entre algunos de los materiales evaluados en ambas localidades, se consigna en las figuras 3 y 4. La intensidad promedio registrada del daño foliar en los materiales se consideró de media a baja para los experimentos de Sabanilla y Poás, respectivamente. Este nivel de daño no afectó el rendimiento de frutos, dado que las líneas con mayor producción en ambas localidades no mostraron consistentemente la menor severidad al daño foliar.

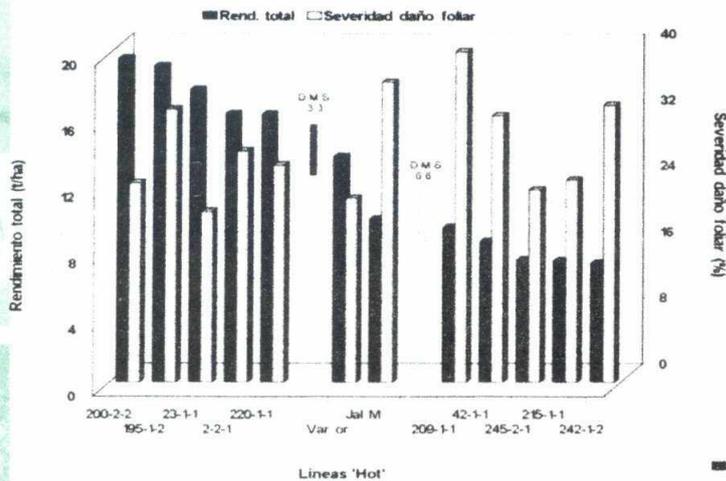


FIGURA 3  
Rendimiento total y severidad del daño foliar por X. campestris en las cinco líneas de chile jalapeño de mayor y menor rango, así como en los comparadores. Sabanilla, Alajuela, 2001.

FIGURA 4  
Rendimiento total y severidad del daño foliar por X. campestris en las cinco líneas de chile jalapeño de mayor y menor rango, así como en los comparadores. Poás, Alajuela, 2001.

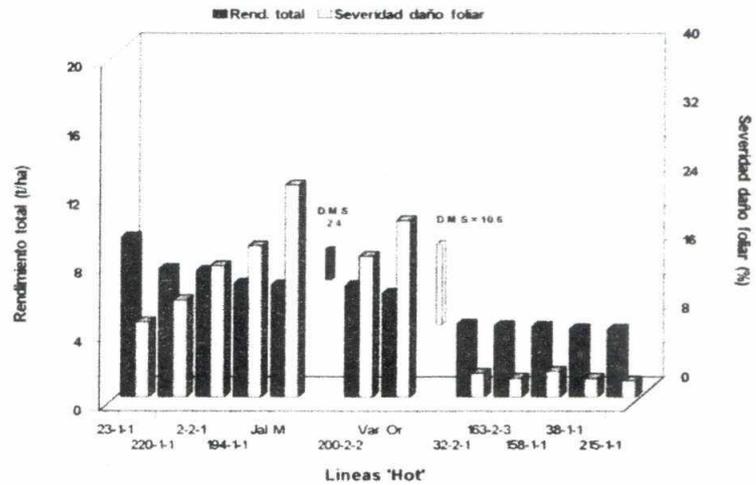
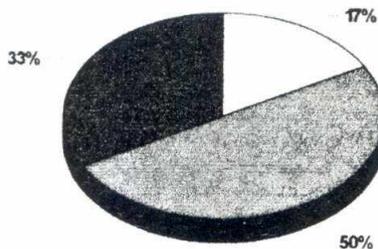


FIGURA 5  
Proporción de líneas calificadas por los productores según su aspecto en el día de campo. Poás, Alajuela, 2002.

ASPECTO ENTRE:

- Muy bueno a bueno
- ▨ Bueno a regular
- Regular a malo



La información presentada en la figura 5 se refiere a la evaluación participativa de los 30 productores sobre las líneas de chile jalapeño. Un 33% de ellas fueron calificadas con un aspecto entre muy bueno a bueno, un 50% con un aspecto entre bueno a regular y el 17% restante, fue considerado con un aspecto entre regular a malo.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. ECHANDI, C., MOREIRA, M. 1996. Evaluación agronómica de cultivares de chile jalapeño (Capsicum annuum), en Alajuela, Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. 29(2):33-40.
2. GREENLEAF, W. 1986. Pepper Breeding. In: Breeding of Vegetable Crops. AVI Publishing Company Inc. Ed. M.J. Bassett. 584 p.
3. KOUSIK, C.S.; D.C. SANDERS; D.F. RITCHIE. 1996. Mixed genotypes combined with copper sprays to manage bacterial spot of bell peppers. Phytopathology. 86(5):502-508.
4. MOLINA, J. 1992. Caracterización y evaluación de 16 variedades de chile picante (Capsicum spp.) en Guanacaste. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 30 pp.
5. SEPSA. 1998. Boletín Estadístico. Número 9. San José, Costa Rica. 28p.
6. TANKSLEY, S.D. 1984. High rates of cross pollination in chile pepper. HortScience. 19(4): 580-582.
7. VILLAREAL Y LAI, 1979. Procedures for Tomato Evaluation Trials. International Cooperator's Guide. Asian Vegetable Research and Development Center. s. p.

# RAÍCES Y TUBÉRCULOS TROPICALES CULTIVADOS EN COSTA RICA: CARACTERIZACIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS Y DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO

---

**Adriana Blanco-Metzler. MSc**  
INCIENSA

## INTRODUCCIÓN

---

Las raíces y tubérculos tropicales (RTT) son alimentos básicos de la dieta de la población costarricense, baratos y producidos principalmente por pequeños agricultores. El consumo nacional de RTT es bajo, y se ha reducido en un 20% en las últimas tres décadas, debido a aspectos culturales y por desconocimiento de sus propiedades nutricionales y formas de preparación. La población los asocia con alimentos para pobres y "que engordan". Además, presentan problemas locales de mercadeo debido a la baja calidad de producto ofrecido, de que el consumo no se promociona, y al poco desarrollo tecnológico en el producto terminado.

El valor nutritivo de las RTT consumidos en el país se desconoce, más aún en la forma cocida. Se requiere contar con información sobre los tipos de carbohidratos complejos que contienen los alimentos harinosos, como las RTT, pues su consumo se debe aumentar a fin de que la alimentación de la población sea saludable y para el manejo de enfermedades crónicas asociadas a la alimentación, como la diabetes. Es necesario aumentar el consumo nacional de RTT y mejorar su mercadeo local.

## OBJETIVO

---

Caracterizar las raíces y tubérculos tropicales cultivados en Costa Rica por el valor nutritivo y digestibilidad de los carbohidratos, mediante análisis químicos y enzimáticos con el fin de generar conocimiento científico para promocionar su consumo nacional e internacional.

## MATERIALES Y METODOS

---

Se seleccionó tres RTT de importancia comercial en Costa Rica: yuca (*Manihot esculenta*), tiquisque (*Xantosomea sp*) y ñame (*Dioscorea alata*). Se recolectaron de cada una, 20 muestras de 5 kg y primera calidad, en empacadoras ubicadas en la Región Huetar Norte (yuca y tiquisque) y Huetar Atlántica (ñame).

A cada muestra se le determinó su peso unitario; luego se pelaron, partieron homogéneamente, cocieron en agua en ebullición hasta que estuvieran comestibles y se homogenizaron en un molino de maíz. En la muestra cocida fresca se determinó humedad por el método convencional de secado en horno de vacío. Posteriormente la muestra se secó a 70° C y se determinó proteína, grasa y cenizas por el método de Kjeldahl, extracción con éter etílico e incineración en mufla, respectivamente. Se estimó los carbohidratos totales por diferencia; y las calorías por medio de los factores de conversión de Atwater (AOAC, 1980)

Los análisis de carbohidratos complejos realizados fueron: fibra dietética (Lee et al, 1992); almidón disponible (Holm et al, 1986); almidón resistente (Saura y Calixto, J et al 1993) y la tasa de amilólisis (Holm et al, 1985). Todos ellos, excepto la fibra se analizaron en muestras recién cocidas. El almidón total es la suma del almidón disponible y el resistente.

Se analizaron los datos mediante análisis de varianza y correlación simple.

Se programó dos actividades de transferencia de tecnología en las zonas productoras, varias comunicaciones en medios masivos y en canales científicos. Se estableció como grupo meta los productores y comercializadores de RTT, los técnicos agrícolas y el personal de salud del área.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se indica el peso unitario promedio de las muestras en estudio. El ñame resultó el material de mayor peso, la yuca intermedio y el tiquisque el menor. La variabilidad en el peso resultó amplia, hasta de un 38%. Los pesos unitarios encontrados concuerdan con los reportados en los anteproyectos de normas de calidad de la FAO para yuca y tiquisque.

El contenido de macronutrientes de los tres productos cocidos aparece en el Cuadro 2. Se demuestra que estos alimentos están compuestos en mayor proporción por agua y carbohidratos, por lo que son fuentes moderadas de energía. El contenido de proteína es bajo y el de grasa es mínimo.

El tipo de carbohidratos (ver Cuadro 3) que compone a estos alimentos son predominantemente los almidones, y en menor cantidad la fibra dietética. El almidón es disponible o digerible (para las enzimas del tracto digestivo humano) y la tasa o velocidad de hidrólisis del mismo aparece en la Figura 1. La velocidad de hidrólisis promedio del almidón de las tres RTT es menor que la del alimento control (almidón de papa); el almidón de la yuca y el tiquisque es semejante (72 y 66% respectivamente a los 60 minutos), mientras que el de ñame presenta el menor porcentaje (57%). La velocidad de hidrólisis de los almidones de las RTT resultó intermedia, tal y como Wenzel de Menezes (1996) publicó en yuca. El contenido de almidón resistente resultó insignificante ya que se determinó en muestras recién cocidas.

Se desarrolló un desplegable modelo para promocionar en la población el consumo de las RTT. Se realizaron actividades de transferencia de tecnología dirigidas a dos sectores, el productivo y el social: 1-Consideraciones de salud para la promoción del consumo de RTT. Se realizaron las siguientes en la Sede del ITCR, San Carlos el 1/10/03; contó con la participación de 60 productores y empacadores de RTT, y técnicos agrícolas de la Región Huetar Norte y Atlántica; se cuenta con un informe de la discusión de grupo. 2-Elementos para promocionar el consumo de raíces y tubérculos. Se realizó en Ciudad Quesada, San Carlos el 8/10/03. Contó con la participación de 15 profesionales y técnicos en nutrición de la Región Huetar Norte del Ministerio de Salud. Se han realizado dos comunicaciones escritas (Diario La Extra 23/9/03 y Periódico La Nación 16/10/03) y tres en comunicaciones en la televisión (dos en TV 14 de San Carlos: set y 1/10 y una en Canal 7 el 20/10 de los presentes).

Se concluye que la yuca, el ñame y el tiquisque son alimentos cuyo consumo se puede promover en el ámbito nacional e internacional considerando aspectos de salud, nutrición y culturales. Con base en su valor nutricional se le pueden considerar a las RTT alimentos saludables. Se recomienda 1-determinar el índice glicémico de las RTT, 2) desarrollar una campaña de promoción para incrementar su consumo por la población y 3) desarrollar nuevos productos y presentaciones de las RTT.

Frutas y hortalizas frescas.1998. Anteproyecto de norma del Codex para el tiquisque, CX-FFV99-9. Anteproyecto de norma del Codex para la yuca, CX-FFV99-10.

### CUADRO 1

Peso unitario de de yuca, ñame y tiquisque de Costa Rica  
(gramos de producto crudo)

ESTADÍSTICOS	YUCA	ÑAME	TIQUISQUE
Promedio	609	827	265
Desviación estándar	190	211	101
Coefficiente de variación	31	26	38
Número de unidades	97	114	329

## CUADRO 2

Contenido de macronutrientes en yuca, ñame y tiquisque cocido  
(kcal o gramos/100 gramos, n=20)

NUTRIENTE	YUCA	ÑAME	TIQUISQUE
Energía	109	80	99,7
Agua	70,3	77,2	74,3
Carbohidratos totales	26,7	17,5	23,4
Proteína	0,5	2,3	1,3
Grasa	0,1	0,1	0,1
Minerales	0,5	0,7	0,9

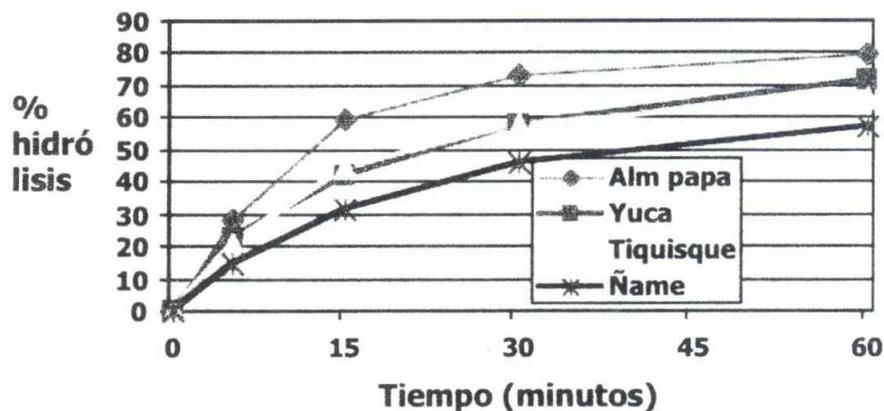
## CUADRO 3

Almidón disponible, resistente y total en yuca, ñame y tiquisque cocido  
(gramos/100 gramos, n=20)

TIPO DE CARBOHIDRATO	YUCA	ÑAME	TIQUISQUE
Almidón total	23,8	17,9	19,4
Almidón disponible	23,6	17,5	19,0
Almidón resistente	0,2	0,4	0,4
Fibra dietética	2,0	2,2	2,3

## FIGURA 1

Tasa de amilólisis de yuca, tiquisque y ñame cocidos (n=20)



## BIBLIOGRAFÍA

1. Aráuz AG, Gómez J y Blanco A. 2001. Conocimientos y hábitos de consumo de raíces y tubérculos tropicales en el área metropolitana de Costa Rica. En: Memoria II Simposio Latinoamericano de Raíces y Tubérculos (SLART II) Lima, Perú, 2001. Univ. Nacional Agraria La Molina y Centro Internacional de la Papa.
2. Wenzel de Menezes, E et al. 1996. Starch availability in Brazilian foods. "In vivo" and "in vitro" assays. Nutrition Research 16 (8) 1425-1436 pp.
3. Lorenzi JO 1994. Cooking quality variation in cassava roots. Abstracts Internat. Meeting on Cassava Flour and Starch. CIAT, Cali, Colombia. 109 p.
4. Jenkins D et al. 1994. Low glycemic index: lente carbohydrates and physiological effects of altered food frequency. Am. Soc. Clin. Nutr. 59:706S-95S.
5. Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comité del Codex sobre

# EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN CON N, P Y K EN EL RENDIMIENTO DE NARANJA VALENCIA EN LOS CHILES, ALAJUELA

**Eloy Molina**  
CIA-UCR

**Javier Yglesias**  
TICOFRUT

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de la naranja a nivel extensivo es una actividad relativamente reciente en Costa Rica, y debido a ello existe muy poca información a nivel local acerca de las prácticas agronómicas que el cultivo requiere para lograr altos rendimientos. Uno de los aspectos que más incide en el rendimiento de la naranja es la nutrición mineral, principalmente cuando los árboles entran en la etapa de producción de fruta. La fertilización del cultivo en nuestro país se realiza con escasa base técnica, ya que hasta el momento hay muy poca información que permita establecer con seguridad las dosis óptimas de fertilizantes, y las necesidades de nutrimentos específicos que la planta requiere.

La fertilización se ha concentrado en el suministro de N y K, debido a que la investigación realizada en nutrición de cítricos ha concluido que ambos elementos son los que más influyen en el rendimiento y calidad de los frutos (Malavolta, 1983; Molina y Morales, 1996). A pesar de que la mayoría de los suelos cultivados de naranja son muy bajos en P disponible, la respuesta al P es escasa, por lo que este elemento no parece ser tan importante en la nutrición de árboles adultos (Molina, 2000). Los programas de fertilización de naranja varían en gran medida dependiendo de la edad de los árboles, el rendimiento, el clima y el tipo de suelo. Así por ejemplo en suelos arenosos de la Florida las recomendaciones de N oscilan entre 150-250 kg/ha, y de K<sub>2</sub>O entre 180-300 kg/ha (Obreza, 1996), pero no necesariamente se adaptan a nuestras condiciones. Un estudio reciente en suelos ácidos de San Carlos mostró respuesta a la aplicación de 150 kg de N/ha y 150 kg de K<sub>2</sub>O/ha en naranja Valencia (Molina, 2000).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fertilización con N, P y K en el rendimiento de naranja Valencia en un Ultisol de Los Chiles.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en Finca Mefisa de Tico Frut, ubicada en Pavón, Los Chiles, Alajuela, con árboles de naranja Valencia, en un suelo moderadamente ácido de fertilidad media.

Se establecieron dos ensayos de fertilización. En el primero una combinación de tratamientos de N y K en dosis de 100, 150, y 200 kg/ha de cada uno, para un total de 9 tratamientos. El fertilizante se fraccionó en dos aplicaciones anuales y se utilizó una fertilización base de 75 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. En el segundo ensayo se evaluó el efecto de la fertilización con P, utilizando dosis de 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, fraccionado en dos aplicaciones anuales y utilizando DAP como fuente de P. Se usó una fertilización base de 150 kg de N/ha y 150 kg de K<sub>2</sub>O/ha. La parcela experimental estaba formada por 4 hileras de 5 árboles cada una, para un total de 20 árboles/parcela (640 m<sup>2</sup>). Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al azar con 4 repeticiones en cada ensayo. Se han realizado dos evaluaciones de cosecha (2002 y 2003), con las siguientes variables: número de frutas y peso de frutas por árbol en la parcela útil. De cada tratamiento se tomaron muestras representativas de fruta para la determinación del brix, acidez, relación brix/acidez, % de jugo, y libras de sólidos solubles totales. Se espera continuar la evaluación por dos años más.

## RESULTADOS

Se presentan a continuación los resultados de rendimiento de campo de las cosechas de los años 2002 y 2003, y el promedio de rendimiento de ambas cosechas.

En la primera cosecha de fruta no se presentó una respuesta marcada a la aplicación de tratamientos, aun cuando el tratamiento combinado de 200 kg/ha de N y 150 kg/ha de  $K_2O$  presentó el rendimiento más alto.

Los resultados de la cosecha 2003 muestran que el mejor tratamiento es la dosis combinada de 100 kg de N/ha y 200 kg  $K_2O$ /ha, con un rendimiento de 3,13 cajas/árbol. También se destaca el tratamiento de 200 kg de N/ha y 150 kg de  $K_2O$ /ha, tal y como lo hizo en la primera cosecha. El promedio de rendimiento de las dos cosechas muestra también que estos dos tratamientos presentan los valores más altos de producción de naranja.

### CUADRO 1

Efecto de la fertilización con N y K en el rendimiento de naranja Valencia, finca Mefisa, Los Chiles.  
Cosechas 2002-2003, datos promedio de 4 repeticiones por tratamiento.

Tratamiento kg N - $K_2O$ /ha	2002		2003		Promedio cajas/árbol
	kg/árbol	cajas/árbol	kg/árbol	cajas/árbol	
100-100	112.85	2.76	93.48	2.29	2.53
100-150	98.38	2.41	95.52	2.34	2.38
100-200	109.28	2.68	127.78	3.13	2.90
150-100	114.23	2.80	115.11	2.82	2.81
150-150	99.33	2.43	105.72	2.59	2.51
150-200	91.65	2.25	102.87	2.52	2.38
200-100	117.05	2.87	98.38	2.41	2.64
200-150	121.90	2.99	116.34	2.85	2.92
200-200	73.48	2.42	114.30	2.80	2.61

### CUADRO 2

Efecto de la fertilización con P en el rendimiento de naranja Valencia, finca Mefisa, Los Chiles.  
Cosechas 2002-2003, datos promedio de 4 repeticiones por tratamiento.

Tratamiento kg $P_2O_5$ /ha	2002		2003		Promedio cajas/árbol
	kg/árbol	cajas/árbol	kg/árbol	cajas/árbol	
0	123.33	3.02	72.65	1.78	2.40
50	95.93	2.35	88.99	2.18	2.26
100	118.73	2.91	92.25	2.26	2.59
150	114.23	2.84	86.95	2.13	2.48
200	108.03	2.65	100.82	2.47	2.56
250	99.33	2.43	75.11	1.84	2.14
ROCA 100	87.9	2.15	64.90	1.59	1.87
ROCA 200	125.80	3.08	72.66	1.78	2.43

En el experimento de P no se presentó respuesta a la aplicación del elemento en la primera cosecha (cuadro 2), ya que el tratamiento testigo sin P mostró el mejor rendimiento. En la cosecha del 2003 se observa que la dosis de 200 kg de  $P_2O_5$ /ha presentó el rendimiento más alto con un valor de 2,47 cajas/árbol. El tratamiento testigo sin P y la dosis de 100 kg de  $P_2O_5$ /ha con Roca fosfórica como fuente, presentaron los rendimientos más bajos. Sin embargo, el promedio de rendimiento de ambas cosechas indica que el mejor tratamiento hasta la fecha es el de 100 kg de  $P_2O_5$ /ha.

Se espera continuar estos ensayos por dos años más para llegar a obtener resultados más confiables.

## BIBLIOGRAFÍA

1. MALAVOLTA, E. 1983. Nutricao mineral e adubacao da laranja. In Nutricao mineral e adubacao dos citros, edit. por T. Yamada. Instituto da Potassa, Piracicaba, Brasil. P 13-72.
2. MOLINA, E.; MORALES, F. 1996. Extracción de nutrimentos en frutas de naranja Valencia en San Carlos, Alajuela. In Congreso Agron. Nac., X, Colegio Ing. Agr. en Costa Rica. Vol. III. p. 148.
3. MOLINA, E. 2000. Nutrición y fertilización de la naranja. Informaciones Agronómicas (INPOFOS) No. 40: 5-12.

# ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON MATERIALES NO TRADICIONALES, EL NACEDERO (*Trichanthea gigantea*)

Yerardy Zúñiga G.  
INTA

## INTRODUCCION

En Costa Rica así como en otros países del trópico, la dependencia de la importación de granos en la producción porcina, representa la limitante mas importante que tiene la actividad.

Para el mediano y el pequeño productor de la zona Norte y Atlántica, el uso de raíces y tubérculos (yuca, ñampí, etc.), banano y otros subproductos agrícolas son una alternativa para disminuir los costos de producción. Estos subproductos aportan en su gran mayoría energía. Se necesita complementar la dieta de los cerdos que consumen subproductos con alimentos que nos suministren proteína, sino lo tendríamos sería cerdos con severos problemas de crecimiento, lo cual es muy común en fincas de productores.

Existe una alternativa viable que podemos tener en nuestra finca que puede aportar una parte de esa proteína que el cerdo necesita, esta es el nacedero.

Es un arbusto, es muy gustoso para los cerdos, el ganado y otros animales de granja, a diferencia de otros forrajes. Tiene un alto porcentaje de proteína, su composición.

## OBJETIVO

Establecer y evaluar el uso del nacedero como alternativa de alimentación complementaria para cerdos de engorde.

## MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron materiales promisorios para la alimentación porcina como suplidores de proteína principalmente, entre estos el nacedero, morera y el ramio. Se establecieron semilleros de morera y nacedero, a áreas de reproducción se les determinó la composición nutritiva y producción/ha, posterior a esto se selecciono uno de ellos para realizar pruebas biológicas en crecimiento de cerdos.

Se utilizaron 15 cerdos en a los cuales se les midieron las siguientes variables:

- Consumo de ración balanceada
- Consumo de hojas de nacedero
- Ganancia de peso
- Conversión Alimenticia.
- Análisis de costos.

El diseño estadístico usado fue un irrestricto al azar y la prueba de duncan para la diferencia entre medias.

## RESULTADOS

### Características del nacedero

En cuadro 1 y 2, se muestra la composición nutritiva del nacedero establecido en la Estación Experimental Los Diamantes. A pesar de que sus hojas no pertenecen a las leguminosas, contienen entre un 16-20% de proteína.

### CUADRO 1

Composición nutritiva del Cultivo de nacedero en Estación Experimental los Diamantes – Guápiles

Parámetro	Nacedero %
Húmedad	82.4
Materia seca	17.6
Proteína Cruda	17.1
Fibra Acido detergente	35.6
Fibra neutro detergente	41.6

Expresado con base seca

### CUADRO 2

Composición nutritiva del nacedero según parte de planta

Parte del arbusto	Materia Seca %	Proteína %
Tallo grueso	27	4.6
Tallo delgado	17	8.7
Hoja	20	18.0

Se desarrolla en zonas muy diversas que varían de los 0-2300 msnm y precipitaciones de 600-7000 mm al año. En comparación con otros forrajes, este presenta la mayor aceptación por los cerdos que otros. Puede ayudar a mejorar la composición de la ración de los cerdos porque contiene un alto contenido de proteína logrando, mejorar las ganancias de peso de los cerdos. La cantidad de nacedero verde que comen los cerdos varía de 1- 2 kg por animal por día.

### CUADRO 3

Producción de follaje mostrada por los bancos de morera y de nacedero de la Estación Experimental Los Diamantes a una edad de 4 meses.

Parte de planta	Morera (ton/ha)	Nacedero (ton/ha)
Hojas	15.8	41.2
Tallos	15.8	29.25
Planta entera	31.7	70.50



FIGURA 1  
Banco de Nacedero ubicado  
en Estación Experimental  
Los Diamantes.

• **Uso de caña de Azúcar y Nacedero en la alimentación de cerdos en etapa de engorde.**

Este ensayo se realizó en dos etapas una donde a los cerdos se les suministro caña integra y otra en forma de jugo de caña, en la primera etapa los tratamientos fueron:

1. Concentrado, o ración balanceada a razón de 3 kg/animal/día.
2. Caña integra 8 kg/animal/día, nacedero 1.5 a 2 kg/animal/día mas 0.500 kg/animal/día de suplemento a base de harina de soya (Observar cuadro 7)
3. Nacedero (1.5-2 kg/animal/día) + 1.5 kg de concentrado.

y en la segunda etapa fue:

1. Concentrado, o ración balanceada a razón de 3 kg/animal/día.
2. Jugo de caña 8 kg/animal/día, nacedero 1.5 a 2 kg/animal/día mas 0.500 kg/animal/día de suplemento a base de harina de soya.
3. Nacedero (1.5-2 kg/animal/día) + 1.5 kg de concentrado

Cuando usamos dietas con jugo de caña y nacedero debemos suministrar a los cerdos al menos 500 g del suplemento indicado en el cuadro 7, esto con el fin de poder llenar las necesidades nutricionales de proteína.

**CUADRO 4**

Costos de referencia y composición de suplemento de soya

Engorde	74,34
Harina soya	106,34
suplemento	114,35
Precio cerdo	450

Composición de suplemento\*\*

Material	%
Soya	90,7
Fosfato de calcio	7
Sal	1,3
Premix	1,09
Total	100

\* Costos a noviembre del 2002.

\*\* Suplemento recomendado por CIPAV Colombia

**CUADRO 5**

Ganancias de peso mostradas por los cerdos en ensayo con nacedero mas caña de azúcar

**PERIODO 1**

Tratamiento	Semana 1	Semana 2
1 Solo concentrado (3kg/animal/día)	0.700	1.000
2. caña integral 8 kg/ animal/día nacedero 1.5-2 kg/animal/día suplemento soya 0.5 kg/animal/día	0.784	-0.200
3. Concentrado ( 1.5 kg/animal/día) + nacedero 1.5-2 kg/animal/día	0.940	0.400

Nota: Hay diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

## CUADRO 5

Ganancias de peso mostradas por los cerdos en ensayo con nacedero mas caña de azúcar

### PERIODO 2

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3
1 Solo concentrado	0.657	0.97	0.628
2. jugo caña + Nacedero + suplemento de soya 50% + nacedero	0.628	0.485	0.6
3. Concentrado ( 1.5 kg/ animal/dia)+ nacedero 1.5-2 kg/animal/día	0.514	0.457	1.08

Nota: Hay diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

El uso de caña de azúcar integra resulta en un detrimento del peso de los cerdos quizá debido al alto contenido de fibra y la cantidad suministrada debe ser mayor para llenar necesidades de energía, caso contrario sucede al cambiarla por jugo de caña donde los cerdos muestran un incremento elevado de la ganancia de peso superando los tratamientos anteriores. Por otro lado los cerdos se adaptan hasta las dos semanas a este tipo de dietas mostrando mejoras en la ganancia de peso (Fig. 3).

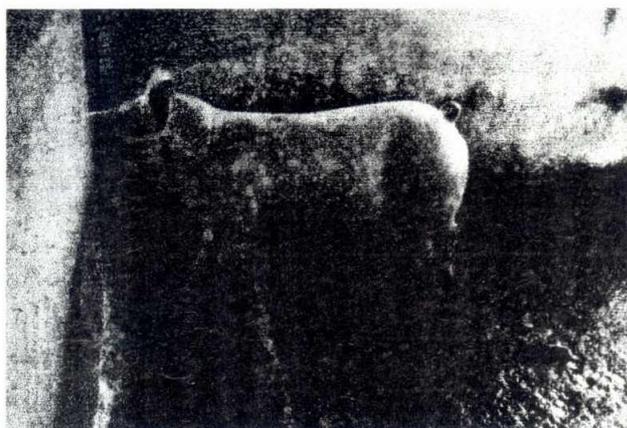


FIGURA 2

Cerdo que consumía hojas de nacedero a libre voluntad mas 50% de concentrado

FIGURA 2

Ganancias de peso mostrada por lo cerdos según tratamiento



Se realizó el análisis económico, el cual indicó que la dieta resultante que uso el jugo de caña es fue la mas rentable, seguida por el nacedero y por último el concentrado. Las dietas basadas en nacedero pueden ser usadas por pequeños criadores de cerdos con las cuales pueden hacer frente a épocas donde el precio del cerdo en el mercado cae, permitiendo que puedan competir al tener menores costos de producción.

El Jugo de caña puede perfectamente sustituir al maíz en raciones para cerdos, pero es necesario reconocer que se necesita un mayor uso de mano de obra para el suministro de estas dietas y de la necesidad de contar con un pequeño trapiche con el cual extraer el jugo. El costo de mano de obra se reduce cuando usamos dietas con 50% de concentrado comercial y nacedero a libre voluntad (tratamiento 3) pareciendo ser mas factible su implementación en fincas de pequeños productores, lo cual va a depender de las condiciones de cada productor.

#### CONCLUSIONES

---

El nacedero es un forraje que se adapta a las condiciones del trópico húmedo, su composición nutritiva lo faculta como una alternativa para alimentación animal, se caracteriza además por una alta rusticidad y producción de forraje verde superando a la morera.

Es factible usarlo combinado con concentrado o con el jugo de caña como fuente de alimentación más un suplemento proteico en cerdos en etapa de más de 50 kg.

Siendo un recurso que puede producirse en la finca de un pequeño productor reduce los costos de alimentación en cerdos, ganado bovino y otros, esto permite un mejor uso de la mano de obra existente y del suelo además de una menor dependencia de los granos importados para el pequeño productor.

#### BIBLIOGRAFÍA

---

1. FAO 1993. Proyecto "Red de información para América tropical y el Caribe sobre la utilización de la caña de azúcar y otros recursos locales disponibles en la alimentación animal". Fao Roma.
2. Figueroa Vilda 1992. Producción porcina con recursos tropicales. En edición. Instituto de Investigaciones porcinas. La Habana, Cuba.
3. Sarriá P, Gómez M, Rodríguez L, Molina C y Murgueitio E 1994. Pruebas de campo en el trópico con el uso de biomasa para sistemas integrados y sostenibles de producción animal. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, Cali Colombia 37p.

## INTRODUCCION

La rentabilidad de este cultivo se ve disminuida por los altos costos de producción por hectárea, donde un 42% corresponde al control de plagas y enfermedades. Entre las principales plagas y enfermedades destacan las siguientes: las polillas de la papa (*Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella*), mosca minadora, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, el hongo *Phytophthora infestans* y el complejo de especies de jobotos, con géneros tales como *Phyllophaga menetriesi*, *P. obsoleta*, *P. valeriana*, etc., *Anomala spp*, *Cyclocephala spp*. Sin embargo falta mucha capacitación en lo que a MIC se refiere y falta investigación con respecto a otras alternativas de control no químico y su incorporación y adopción en parcelas de Manejo integrado del cultivo, de ahí que el proyecto se dividió en tres actividades.

### 1. Evaluación de Baculovirus para el control de polillas de papa almacenada *Phthorimaea operculella* y *Tecia solanivora*

En nuestro país el problema de las polillas está representado por dos especies *P. operculella* (PTM) y *T. solanivora* (TS) que depositan sus huevos cerca de los ojos o yemas del tubérculo. El daño larval ocasiona pérdidas tanto en peso como en calidad de los tubérculos, a través de las heridas causadas por las larvas. El baculovirus es considerado específico y de alta virulencia para los insectos hospederos. Este virus actúa como un insecticida estomacal, pues para que se infecten las larvas es necesario que ingieran las partículas vírales. De esta manera el virus actúa como un insecticida biológico o bioinsecticida.

El objetivo fue determinar en semilla de papa almacenada y papa comercial en el campo la mortalidad que produce el baculovirus para las dos especies de polillas presentes en Costa Rica *P. operculella* y *T. solanivora*.

Se realizó el ensayo en las bodegas de almacenamiento de papa, en Potrero Cerrado a una altitud de 2240 msnm, en San Pablo de Alvarado de Cartago, altitud 2600 msnm y Llano Grande de Cartago, altitud 1900 msnm. La formulación en polvo que se utilizó fue la dosis de 5 kg. por tonelada de papa. Se colocó en los almacenes 1 trampa con feromona de cada uno de las polillas y se hicieron conteos por semana de los adultos capturados.

Los tratamientos fueron: Trat.1: baculovirus (formulación 100 gr/25 kg papa), espolvoreado entre capas de papa, hasta tres capas máximo de papa. Trat. 2: Baculovirus dentro de un saco de fibra de plástico, luego se agregó el producto y se agitó el contenido hasta lograr que el polvo cubriera totalmente los tubérculos. Trat. 3: Baculovirus + fungicida (Vitavax) espolvoreado por cada capa de papa, hasta tres capas máximo. Trat. 4: Baculovirus + fungicida (Vitavax) dentro de un saco de fibra de plástico, luego se agregó el producto y se agitó el contenido hasta lograr que el polvo cubriera totalmente los tubérculos. Trat. 5: Insecticida (Volatón) + fungicida (Vitavax), espolvoreado. Testigo absoluto: sin aplicación.

Si hicieron dos evaluaciones de la semilla almacenada de papa, a la mitad del período de almacenamiento y al final, una semana antes de sembrarla.

No se encontró daño en ninguna de las repeticiones ni hubo diferencias entre los tratamientos. Se probó que hubo presencia de polilla, ya que las trampas con feromona tuvieron en promedio una captura de 8 adultos quinencial de *P. operculella* y 5 adultos de *T. solanivora*.

Se ha reportado en otros países que los daños al término del período de almacenamiento en los tubérculos tratados han sido de 0 a 1,2 %, mientras que en los tubérculos sin tratar fue de 5,2 a 39.98%. En reporte de labores presentado a (PRECODEPA 1997), informan que en pruebas de laboratorio, se comparó *Bacillus thuringiensis*, un insecticida químico y la eficacia del baculovirus para el control de la polilla *Tecia solanivora* y los resultados mostraron una efectividad similar.

Como parte del proyecto se había contemplado, probar el baculovirus en el campo y producirlo aquí mismo. Sin embargo hubo problemas porque el baculovirus fue enviado por el Centro Internacional de la papa (CIP), pero Perú con la Ley de intercambio genético y propiedad intelectual no ha dado el permiso para traer más baculovirus, por esta razón no ha sido traído al país de ahí que no se ha podido reproducir. Con el poco material que se tenía se realizó el ensayo en el campo y se comparó el baculovirus con el tratamiento químico, el análisis estadístico está en proceso, pero según observaciones preliminares no hay diferencia entre tratamientos.

## **2. Uso de plaguicidas de origen botánico en el control de plagas del cultivo de la papa**

Aún cuando a los agricultores de la zona Norte de Cartago se les ha motivado de diversas formas para reducir el número de aplicaciones de químicos por motivos de salud, contaminación ambiental y reducción de costos ha sido difícil la aceptación por parte de ellos.

Una alternativa para reducir el número de aplicaciones de insecticidas químicos es utilizar extractos vegetales que son insecticidas botánicos que cumplen la función de repelentes y que puede incorporarse fácilmente a un Manejo Integrado de plagas, donde se permita intercalar con las aplicaciones de los insecticidas, sin desfavorecer a los controladores biológicos, reduce el riesgo de que los insectos adquieran resistencia, es menos nocivo al hombre y puede reducir los costos. El objetivo fue determinar la repelencia de varios extractos botánicos para las principales plagas del cultivo de papa.

Este experimento se realizó en la Estación Carlos Durán de Cartago. Se hicieron conteos de todos los insectos presentes en la parcela (mosca minadora, cortadores, polillas, pulga saltona, etc.) y se evaluó el daño en la planta en el caso de los cortadores, pulga saltona, mosca minadora, etc. y en el tubérculo en el caso de jobotos y polillas.

Los tratamientos utilizados fueron: 1: Testigo relativo, aplicación de insecticidas según el manejo tradicional sin aplicación de granulado a la siembra; 2: Aplicación de mezcla de extractos todas las semanas; 3: Aplicación de insecticida a la siembra y en la floración y aplicación de extractos todas las semanas; 4: Aplicación de insecticidas solo cuando se alcancen los umbrales, más aplicación de extractos y 5: testigo absoluto

La mezcla de extractos a utilizados fueron 3 cabezas de ajo, un kg de chile picante, 1 rollo de ruda y 12 limones, por hectárea. Se tomó el material vegetal y se licuó toda la mezcla con agua por 5 minutos y se filtró, se dejó en fermentación por 8 días. Se realizó muestreos todas las semanas de los insectos presentes. Se colocó trampas amarillas para monitoreo de *Liriomyza huidobrensis* por parcela, y además se estimó el grado de daño en la parcela de evaluación. Se colocó trampas de ambas polillas en todo él alrededor del ensayo. Para medir el efecto de los tratamientos a la cosecha, se evaluó el porcentaje de tubérculos dañados por las polillas.

Se encontró que hay diferencias altamente significativas. Se logró tener repelencia contra la mosca minadora, cortadores, Epitrix y mosca blanca, por lo que el agricultor puede manejar los primeros dos meses del ciclo del cultivo con el uso de repelentes vegetales y feromonas.

En el caso de las polillas, los resultados a la cosecha fueron: en MIC se obtuvo un 16.3% de daño por joboto y un 5.2% daño por polilla, para una producción total de 51.075 kg. En el caso de los licuados de vegetales fue de 10.6% daño por joboto, 24.5% daño por polilla. Sin embargo en este ensayo hubo mucha cantidad de papa menuda, posiblemente por la ruda como ya habían reportado otros investigadores..

De ahí que se validó el trabajo utilizando en esta ocasión chile+ajo y eliminando la ruda. Los resultados demostraron que este extracto si es efectivo como repelente de plagas foliares tales como mosca minadora, epitrix y áfidos y que puede incorporarse a un manejo integrado del cultivo, donde podría sustituirse o intercalarse, con los insecticidas, ya que va a depender de las condiciones climáticas del momento. Se observó que en condiciones lluviosas puede mantenerse el cultivo solo con extractos. Sin embargo la alternancia de días secos y lluviosos hacen que las poblaciones principalmente la de la mosca minadora aumenten mucho, por lo que se recomienda un manejo integrado, donde se alterne insecticidas y extractos.

### 3. Prueba de hongos entomopatógenos con abonos orgánicos para el control del complejo de jobotos

Los abonos orgánicos ofrecen oportunidades únicas para analizar las interacciones fundamentales entre los fitopatógenos, los agentes de control biológico, la materia orgánica del suelo y las raíces de las plantas. Estas enmiendas orgánicas tienen el potencial para controlar biológicamente muchas enfermedades de plantas. Tanto los patógenos foliares y vasculares como los de las raíces, pueden ser afectados por los compost.

Los jobotos constituyen una plaga principal de cultivos alimenticios, su amplio rango de hospedantes incluye tanto cultivos como malezas. La distribución es casi siempre irregular y el daño esporádico, los agricultores casi nunca consideran justificable las medidas de control.

De ahí que el objetivo de este trabajo fue buscar cepas virulentas para el joboto, medir su adaptabilidad en abonos orgánicos y suelo, para el control del complejo jobotos

Este ensayo se realizó en dos partes: la primera fue realizada en el invernadero de la Estación Carlos Duran ubicada a 2240 msnm. Se utilizó dos cepas de hongos una de *M. anisopliae* traída de Guatemala y otra de *B. bassiana*, que se encuentra en el laboratorio de Protección de Cultivos. Los abonos utilizados fueron los producidos por (Coopevictoria y Juan Viñas, estos se mantuvieron durante largo tiempo en almacenamiento en un lugar seco) y suelo. La variable evaluada fue jobotos muertos por los hongos entomopatógenos y jobotos vivos.

Antes de la incorporación del hongo se realizó conteo de microorganismos a los sustratos, no se encontraron hongos en los abonos orgánicos, en la mezcla de suelo se encontró *Penicillium*, *Trichoderma* y bacterias como Actinomyces, por lo que se procedió a esterilizar la tierra.

Los resultados mostraron que el hongo traído de Guatemala tuvo una mayor virulencia y adaptación en los sustratos y en particular en los abonos orgánicos, principalmente en el de Juan Viñas que estaba compuesto por cachaza. Sin embargo este hongo no se pudo aislar para multiplicarlo, porque estaba altamente contaminado y no se pudo reproducir.

A los dos meses de incorporado el hongo se encontró: *Trichoderma*, *Penicillium*, *Metarhizium anisopliae* y otro no identificado. Los abonos orgánicos permiten una mejor adaptación y reproducción de los hongos entomopatógenos. En muchas ocasiones tanto en algunos compost como la tierra tienen huevos y larvas de jobotos y éstas son utilizadas en la siembra de semilla de papa en invernadero, por lo que la alternativa de incorporar hongos entomopatógenos sería una manera de combatir a los jobotos en invernadero.

El otro hongo que se utilizó y se tuvo buenos resultados fue con el hongo *B. bassiana*, por lo que se decidió realizar la segunda fase de este trabajo, el cual era incorporar, *B. bassiana* a la siembra, a porca y hacer aplicaciones semanales en el cultivo. Los resultados de esta segunda fase se encuentran en estudio, pero por las observaciones preliminares, podemos decir, que es difícil lograr buenos resultados. Muchos de los fungicidas que se utilizan en el cultivo de papa, para el tizón tardío inhiben a *B. bassiana*. Por las condiciones ambientales donde se cultivo papa, se hace necesario realizar de 2 a 3 aplicaciones de fungicidas por semana, y por más que se quiera separar las aplicación del hongo entomopatógeno con la aplicaciones de fungicidas, se hace muy difícil. Esta comprobado que si no se controla adecuadamente el tizón tardío se puede perder el cultivo en menos de tres días.

#### BIBLIOGRAFIA

1. RAMANY ALCAZAR, 1992. *Baculovirus*. Centro internacional de la papa CIP. 18 p.
2. HOITINK, H.A.J., A.G. Stone y D.Y. Han. 1997. *Supresión de enfermedades mediante el uso de compost*. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 43 p.31-30.
3. SHANNON, P.J. 1994. *Control microbiano de Phyllophaga spp. (Col:Melolonthidae)*. Seminario taller Centroamericano sobre la biología y control de Phyllophaga spp (Costa Rica, 1994). Informe técnico No. 277, 1996. Turrialba, Costa Rica. 13 p.

# VALIDACIÓN DE VARIEDADES PROMISORIAS DE ÑAME AMARILLO (*Dioscorea cayenensis*) Y *DIOSCOREA ROTUNDATA*

---

**Rafael Mena**  
M.A.G.

## INTRODUCCION

---

En 1990 se libera la variedad Diamantes 22, con rendimientos entre 25-30 ton/ha, resistente a antracnosis y con tendencia del tubérculo de desarrollarse hacia afuera lo que permite la cosecha mecánica. Esta variedad vino a sustituir a la variedad antillana, muy susceptible a antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) que prácticamente desapareció a finales del año 1989.

Debido principalmente a que en sus inicios no presentaba antracnosis los productores no realizaban algún combate preventivo, aunado a esto la práctica ente agricultores de utilizar como material semilla, aquellos tubérculos de rechazo para la exportación, es decir con pesos inferiores a 500 gramos, se observó en su inicio la aparición de quemado bajera, causado por hongos como *Cercospora*, *Dactylaria*, entre otros.

En el año 1991 el Diamantes 22 aún mostraba tolerancia a antracnosis (2), ocurriendo una notable sensibilidad en los últimos dos años.

Con financiamiento de FITTACORI se realizó una colecta de materiales de raíces tubérculos, entre ellos materiales de la región Caribe, obteniéndose entre ellos una variedad de ñame amarillo, también se introdujo a la Estación Experimental los Diamantes materiales de la colección de Recursos Fitogenéticos del CATIE, se inicia la multiplicación y observación de la características de estos materiales, seleccionando dos materiales con características deseables para el mercado de exportación de ñame fresco.

Estos materiales son el ñame amarillo (*Dioscorea cayenensis*) y el ñame blanco (*Dioscorea rotundata*). Ambas variedades presentan tolerancia a antracnosis, tubérculos con buena forma para exportación con un ciclo aproximado de 7 meses para *Dioscorea rotundata* y un ciclo de 10 a 12 meses para *Dioscorea cayenensis*. (1).

En evaluación realizada en 1994 el material de *Dioscorea rotundata* mostró además un rendimiento superior al ñame Diamantes 22. (5). El propósito de esta validación fue observar el comportamiento de los materiales promisorios ante la antracnosis y sus rendimientos en fincas de productores para buscar alternativas viables de diversificación en los sistemas de producción de raíces tropicales.

## OBJETIVO GENERAL

---

Validar dos materiales promisorios de ñame amarillo (*Dioscorea cayenensis*) y *Dioscorea rotundata*.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

---

- Determinar la tolerancia a antracnosis del ñame amarillo y rotundata.
- Comparar los rendimientos del ñame amarillo con el ñame comercial Diamantes 22.
- Transferir los resultados obtenidos a los productores de ñame.
- Determinar la aceptación del mercado internacional del ñame amarillo (*Dioscorea cayenensis*).

## MATERIALES Y METODOS

---

En Julio del año 2002 se establecieron 3 parcelas de validación de las variedades promisorias de ñame amarillo, una de ellas en la Estación Experimental los Diamantes con un area de 300 m y dos parcelas en fincas de productores( Evelio Padilla en finca Devasa en Roxana y Orlando Rojas en Cariari). En el caso de la variedad de *Dioscorea rotundata* se estableció solamente en la Estación Experimental Los Diamantes pues se disponía de poca semilla. La parcela de ñame amarillo se estableció en comparación con la parcela comercial Diamantes 22. Ambas parcelas recibieron el mismo manejo (tratamiento de semilla, tamaño de semilla, momento de siembra,

combate de malezas, fertilización, además ambas parcelas no se aplicó algún fungicida para el combate de antracnosis en Diamantes 22 con el propósito de proporcionar mayor presión de inóculo sobre la parcela de ñame amarillo. El resultado mostrado fue una parcela de Diamantes 22 con alta incidencia de antracnosis y la parcela de ñame amarillo no mostró síntoma alguno de antracnosis como se mostró en el Día de Campo celebrado en Noviembre del mismo año con la participación de alrededor de 100 agricultores.

El ñame amarillo no presenta senescencia bajo condiciones de la región Caribe, esto hace necesario cortar el bejuco a los 8-9 meses para permitir que los tubérculos maduren, cosechándolos un mes después.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las parcelas validadas mostraron un rendimiento promedio de 12 ton/ha de ñame Diamantes 22 y 22 ton/ha para el ñame amarillo (*Dioscorea cayenensis*), según cuadro No.1.

**CUADRO 1**

Rendimiento promedio de las parcelas de validación de ñame amarillo y Diamantes 22

Varietal (ton-ha)	Parcela de Evelio Padilla	Parcela de Orlando Rojas	Estación Exp. Los Diamantes	Promedio
Diamantes 22	10	14	12	12
Ñame amarillo	20	25	22	22

Mediante la colaboración, de los exportadores se enviaron muestras a Puerto Rico, Estados Unidos y Europa para determinar la aceptación de los compradores en esos mercados del ñame amarillo. Además determinar indirectamente si estos tubérculos al ser sometidos a la fumigación con bromuro de metilo, no sufrían daño al uno como sucede con el ñame Diamantes 22 cuando se cosecha cele, se ennegrece y no es aceptado por el mercado. Se obtuvo una respuesta positiva de los compradores, para el caso de Puerto Rico a través de FOPRORCA (Federación de Organizaciones de Productores de la Región Caribe, su comprador Monte Fresco, S.A. respondió positivamente de este producto, manifestando que no solo tenía aceptación sino que también podría comercializar esta Empresa en Puerto Rico la cantidad de 5 contenedores semanales y la Empresa EXTUCORI S.A. también respondió positivamente, manifestando que la mejor época de exportación es de Diciembre a Mayo. En el caso de la muestra enviada a Europa la Empresa EXTUCORI S.R.L. manifestó que la respuesta fue positiva, manifestando que era semejante al ñame que envía Ghana a España. También se ha observado interés por esta variedad de ñame para el mercado Canadiense.

Actualmente se encuentra en la fase de multiplicación con 2.5 has para su liberación el próximo año mediante aportes del INTA/COBODES/FOPRORCA. Se espera obtener 60 has de semilla que permitirá sembrar 20 has para incrementar la semilla y poner a disposición de los pequeños y medianos productores de ñame.

El ñame rotundata también presenta tolerancia a antracnosis, a diferencia del ñame amarillo presenta senescencia y con un ciclo del cultivo de 7 meses. De este ñame se cosecharon 220 kg, los cuales se sembraron para su multiplicación y envío de muestras al mercado. Es importante anotar que el ñame amarillo enviado de Jamaica al mercado de los Estados Unidos obtiene un precio (4) doble y a veces triple que el ñame nuestro (Diamantes 22).

Las mayores producciones de este ñame se producen entre Octubre a Junio (3), esto es importante para nuestro país que al igual que el Diamantes 22 puede suplirse ñame durante todo el año, aspecto importante en el mercado. Es importante mencionar que con esta variedad se disminuiría el uso de agroquímicos principalmente de fungicidas además mano de obra por este concepto. La transferencia se realizó mediante un Día de Campo con la participación de 100 productores y la confección de un Boletín Técnico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Degras, L. L'igname. Editions G.P. Maisonneuve. & Larose. Francia. 1986.
2. Gómez, A. Estudio de factibilidad para la transformación productiva y comercial del cultivo del ñame. Setiembre. 2001.
3. Hillside Agricultural Program. Yams. Product Bulletin #4. 2001-2002.
4. <http://www.Hor.purdue.edu/newcrop-nexus-Dioscorea>.
5. PCCMCA. Aguilar, E. Resúmenes. Evaluación de materiales promisorios de ñame (*Dioscorea* sp). XL. Reunión Anual. 1994.