

Revista

PAPA

No. 9 SEPTIEMBRE 1993

Organo Informativo de la Federación Colombiana de Productores de Papa FEDEPAPA



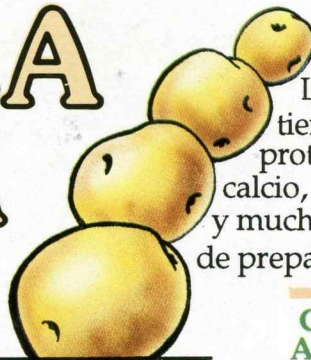
LA PAPA EN FLOR

**Bella forma
colombiana
de alimentar
a los hijos
y darles
vitalidad.**



¿Cuál es la receta?

CRIOLLA A LA OLLA



La papa criolla
tiene fósforo,
proteínas, fibra,
calcio, vitaminas A y B
y muchas maneras ricas
de prepararla.

**CONSULTE
A FEDEPAPA**

8

CRIOLLAS CON CHORIZO.

INGREDIENTES

- 2 libras de papa criolla.
- 2 chorizos. • 1 cubo de caldo de pollo. • 1 cebolla puerro.
- 2 tomates medianos, maduros.
- 2 cucharadas de mantequilla.

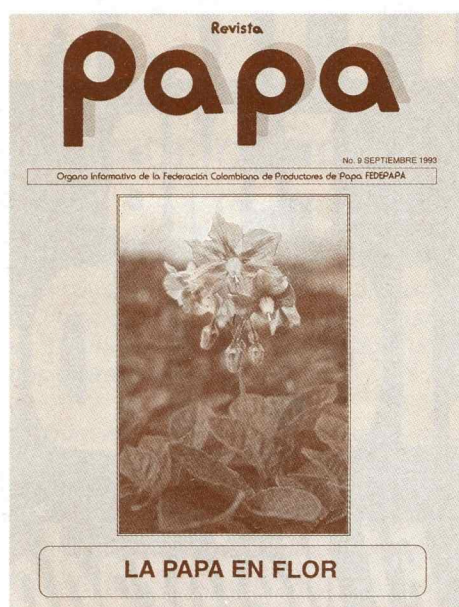
PREPARACION

En una cucharada de mantequilla se sofríen, sin dejar que doren, la parte blanca de la cebolla puerro, picada, junto con los tomates sin piel y sin semilla, también picados.

Se agrega el cubo de caldo desmenuzado. Las papas se limpian y se agregan al guiso, lo mismo que los chorizos cortados en trozos pequeños y una taza de agua caliente. Se deja cocinar por ocho minutos, a partir del momento en que hierva. Se prueba y, si hace falta, se agrega sal al gusto. Las papitas deben quedar firmes, pues si se dejan cocinar demasiado tiempo se desbaratan. Da para 6 personas.

Con el apoyo de Bavaria,
Fenalce y el beneplácito
del Ministerio de Agricultura.





LA PAPA EN FLOR

PORTADA
LA PAPA EN FLOR
Fotografía: Cortesía Ing. Jorge Infante

No. 9 Septiembre de 1993

JUNTA DIRECTIVA FEDEPAPA

PRINCIPALES

Luis Eduardo Gutiérrez M.
Enrique Triviño
Drigelio Chávez
Marco Antonio Pinzón
Francisco Botero
Fránk López
Gabriel Gacharná
Víctor García
Sonia Lucía Navia
Alirio Mendieta
Luis Fernando Arbeláez

SUPLENTES

Jaime Bolívar
Gilberto Peña
Antonio García
Campo Elías Melo
Ricardo Valencia
Eduardo Ordoñez
Quintiliano Herrera
Moisés Ramírez
Carlos Benavides
Alvaro Pérez
Ramón Peña

GERENTE:

Augusto Del Valle Estrada

Revista Papa es una publicación trimestral

DIRECTOR

Augusto Del Valle Estrada

DIRECCION COMERCIAL

Eméramo López Parra

CONSEJO DE REDACCION

Augusto Del Valle E.
Lauro Luján Claire
Eméramo López P.

ARTES Y DIAGRAMACION

Jaqueline Ramírez

SUSCRIPCIONES, DISTRIBUCION Y PUBLICIDAD

FEDEPAPA - Avenida 13 No. 108-84
Tels.: 214 29 89 - 214 96 25 - 214 77 88 - 215 76 00
Fax: 215 26 00

IMPRESION

Editorial Prag
Helena Caycedo L.
Ejecutiva Comercial

Las opiniones expuestas por los autores representan su punto de vista y son de absoluta responsabilidad.

La mención de productos o marcas comerciales no implica recomendación por parte de FEDEPAPA.

Se autoriza la reproducción total o parcial del material que aparece en la revista PAPA, siempre que se reconozca y cite la fuente y los autores correspondientes.

Licencia del Ministerio de Gobierno No. 1720 de 1990
TARIFA POSTAL REDUCIDA No. 1055 DE ADPOSTAL

CONTENIDO

EDITORIAL

3

PRODUCCION DE TUBERCULOS DE PAPA
(*Solanum tuberosum ssp. andigena*) A PARTIR DE
PLANTAS PROCEDENTES DEL CULTIVO *in vitro*

4

EL GUSANO GUATEMALTECO DE LA PAPA
Tecia solanivora (Povolny) *Lepidoptera Gelechiidae*

14

EL BORO: UN MICRONUTRIENTE IMPORTANTE
EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN SUELOS DE
CUNDINAMARCA Y BOYACA

19

NOTICIAS FEDEPAPA

Comentarios sobre: La metodología del milagro
agropecuario

29

VI Reinado Departamental de la Papa

30

EDITORIAL

REBAJA DE COSTOS

El agricultor que aspire a cultivar sembrando papa en Colombia debe programar su inversión de manera tal que aumente los rendimientos por unidad de superficie, use racionalmente los insumos, adquiera la mejor semilla posible, utilice los conocimientos avanzados en cada uno de los aspectos de fertilización, control de enfermedades, manejo de plagas, clasificación y empaque. Sin dejar de lado que debe observar principios sencillos de administración como planear el cultivo con anticipación, hacer un presupuesto de la inversión y llevar por lo menos una contabilidad simple de todos y cada uno de los gastos.

En la época actual ya no hay excusas para alegar ignorancia, responsabilizar al destino achacándole el éxito o el fracaso, invocar que por mala suerte los rendimientos están bajos, ya no es tiempo para aquellas excusas. La competencia con los agricultores que desean progresar y a cada momento están adaptando innovaciones, haciendo ensayos, buscando productividad, bajando costos, en fin produciendo más papa a menor costo terminará haciendo retirar del cultivo forzosamente a quienes continúen interponiendo una muralla de razones para no tecnificar su negocio.

Con frecuencia algunos deciden sembrar con la esperanza de que un fenómeno climático: helada, granizo, verano o excesivo invierno destruya la cementaras de los demás.

Es un riesgo y un rasgo de irresponsabilidad que sugerimos a quienes lo practican abstenerse de ello por cuanto un buen número de paperos cuenta con riesgo para su cultivo, muchos siembran en zonas libres de heladas y otros aprovechan microclimas especiales que los aíslan en gran manera de los fenómenos meteorológicos.

También son frecuentes los fracasos de quienes siembran esperando que con golpe de suerte o por algún caso le toquen precios extraordinarios para obtener apreciables ganancias sin calcular la fuerte inversión que al perderse puede conducir a la ruina.

Por ello FEDEPAPA a través de todos los medios está haciendo llegar la mayor información técnica posible que sirva como herramienta al productor organizado que confie más en su administración y en sus conocimientos que en los caprichos del destino. En este número de la revista destacamos la importancia de aprender a fertilizar con un elemento indispensable como el BORO, a utilizar con mucho cuidado el más importante insumo que es la semilla y no pensar en ahorrar nunca esfuerzos para comprar la mejor posible. No se justifica pues que el agricultor deje para última hora de adquisición de semilla cuando debe hacerlo con seis meses de anticipación, después de inspeccionar su procedencia en el campo antes de que la coseche.

En el control de plagas es frecuente que los agricultores usen demasiado insecticida sin previamente haber observado el cultivo con detenimiento para ver si se justifica la aplicación.

Es muy frecuente la práctica de adicionar a la solución de algún fungicida para prevenir y controlar la gota, un frasco de insecticida con la idea de reforzar el tratamiento. Esto último es causa de costos adicionales que posteriormente el agricultor invoca afligido por el mal precio que los costos se le han subido, que los venenos están muy caros y que todo cuesta mucho; pero poco se preocupan por ahorrar insumos innecesarios, vigilar mejor la aplicación oportuna de éstos, estar atento a que las aspersiones sean hechas con boquilla apropiada, que el fungicida quede uniforme distribuido en partículas microscópicas que definitivamente vaya aboliendo el término "baño". No consiste entonces en "bañar" la planta sino en asperjar ahorrando producto y cubriendo mejor las superficies vulnerables al hongo.

En resumen el tiempo que el agricultor invierte en lamentarse de los altos costos, de los precios de venta bajos de la mala suerte y de su pobreza, lo debería invertir en mejor administración, adquirir semilla excelente, analizar los suelos, elegir la fertilización adecuada y utilizar plaguicidas racionalmente.

Augusto Del Valle E.

PRODUCCION DE TUBERCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum ssp. andígena*) A PARTIR DE PLANTAS PROCEDENTES DEL CULTIVO *in vitro*

Juan Alberto Alvarez S. I.A.
Diego León Toro A. I.A. FEDEPAPA
Sonia Jaramillo V. I.A. M.S.
Univesidad Nacional, Medellín

INTRODUCCION

El incremento de patógenos transmitidos por el tubérculo-semilla de papa como virus, hongos, bacterias, además de las plagas, obligan a buscar mecanismos que permitan limpiar las semillas y propagarlas masivamente. Colombia tiene el personal, la infraestructura y la madurez de los multiplicadores de semilla de papa lo que favorece el uso de las técnicas *in vitro*, para producir las semillas en la categoría Prebásica (Jaramillo, 1992)

Se está discutiendo una nueva resolución para la producción de semillas de papa en las diferentes categorías, donde se está pensando en la semilla "Prebásica", ya que hay demanda en el mercado como respuesta, en parte, a las demostraciones y conferencias que desde años atrás ha venido impulsando la Universidad Nacional de Medellín. (Jaramillo, 1987)

El presente trabajo hace parte del programa de mul-

tiplicación de semillas que la Universidad Nacional sede Medellín tiene con FEDEPAPA y su propósito es evaluar la respuesta de las plantas *in vitro* a diferentes sistemas de adaptación *ex vitro*, en un invernadero aséptico ubicado en Paysandú, vereda de Santa Elena, del municipio de Medellín, a 2700 msnm, cuya zona de vida según Espinal (1990) es bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

ETAPA DE MICROPROPAGACION

En el Laboratorio de Crecimiento y Desarrollo de las Plantas de la Universidad Nacional sede Medellín se multiplicaron plantas *in vitro* de las variedades Diacol Monserrate e ICA Puracé en un medio MS (Murashige and Skoog) suplementado con vitaminas, reguladores de crecimiento, sacarosa y agar, según las recomendaciones de Lizárraga et al (1987). Se sembraron dos microesquejes de dos nudos por frasco tipo mayonesa y cada 4-5 semanas se repitió el proceso hasta obtener el volumen de plantas suficientes para los ensayos de adaptación *ex vitro*.

ADAPTACION *ex vitro*.

Se realizaron dos ensayos, en el primero se evaluaron seis tratamientos: dos variedades y tres tipos de cubierta sobre las plántulas transplantadas a vasos plásticos en invernadero con un sustrato: suelo-cascarilla de arroz 2: 1, desinfectado con formol al 5%. El segundo ensayo no sólo evaluó la adaptación *ex vitro*, sino que se determinó la producción y el efecto de la siembra directa en camas o con transplante a vasos y luego de un mes de adaptación se realizó la siembra en camas en el invernadero.

EXPERIMENTO 1

Una vez sembradas las plantas se les aplicó agua y se mantuvo la humedad del sustrato a capacidad de campo, mediante riego diario con agua, durante cuatro semanas cuando se hizo evaluación sobre la supervivencia (ver Tabla 1) y vigor de las plantas, según la siguiente escala:

- A. Plantas con hojas bien desarrolladas (3x2.5 cm) y altura 6-7 cm.
- B. Plantas con hojas de 2x2 cm. y altura de 4 cm.
- C. Plantas con hojas de 1x1 cm. y altura de 3 cm.
- D. Plantas sin hojas verdaderas, escaso desarrollo.

Se aplicó una fertilización líquida cada 10 días a razón de 50 ml de una solución 0.5% P/V de un fertilizante

compuesto (15-15-15) por planta.

Las cubiertas fueron levantadas a partir de la segunda semana, iniciando con dos horas y aumentando cada dos días el período de exposición, hasta dejarlas totalmente descubiertas a los 15 días después del transplante, momento en el que se consideró que las plantas estaban adaptadas a las condiciones del invernadero rústico.

Durante este período de adaptación, algunas plantas fueron trozadas por tierrosos, para lo cual se hizo una aplicación de 100 mg. por planta de Clorpirifos (Lorsban).

A los 30 días de realizado el transplante se hizo la evaluación del vigor y apariencia general de las plantas, según la escala indicada (Tabla 2).

Valores en porcentajes de 60 plantas (3 repeticiones). Dicha clasificación puede ser confrontada con la Figura 1, en la cual se puede observar las características de (a) vigor y apariencia general, (b) desarrollo radical de las plántulas de papa a los 30 días de transplantadas en un sustrato suelo-cascarilla de arroz.

EXPERIMENTO 2

Efecto de la cubierta de vidrio y el transplante sobre la adaptación y producción de minitubérculos en las

Tabla 1. Efecto de la cubierta sobre la supervivencia de las plantas de papa a condiciones *ex vitro* en un invernadero rústico.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE DE SUPERV.			PROMEDIO
	REP. 1	REP. 2	REP. 3	
1. Cubierta plástic, var. Monserrate	100	90	90	93.3
2. Cubierta plástica*, var. ICAPuracé	85	75	90	83.3
3. Tela no tejida*, var. Monserrate	95	85	95	91.7
4. Tela no tejida, var. ICA Puracé	95	100	90	91.7
Vaso de vidrio**, var. Diacol-Monserrate	90	80	100	90
Vaso de vidrio, var. ICA Puracé	95	90	90	91.7

Cada repetición constaba de 20 plántulas.

* Cubierta plástica y de tela no tejida: cubículos de 1.2x2.0x0.3 m³.

** Cubierta de vidrio: frascos tipo mayonesa directamente sobre cada plántula.

Tabla 2. Vigor y apariencia de las plantas de papa Diacol Monserrate e ICA Puracé adaptadas a condiciones *ex vitro*

TRATAMIENTOS	CALIFICACION SEGUN APARIENCIA			
	A	B	C	D
Cubierta plástic, var. Monserrate	16	44	36	4
Cubierta plástica, var. ICAPuracé	20	52	24	4
Tela no tejida, var. Monserrate	16	60	20	4
Tela no tejida, var. ICA Puracé	18	32	40	0
Vaso de vidrio, var. Monserrate	4	44	48	4
Vaso de vidrio, var. ICA Puracé	16	64	16	4

Figura 1. Vigor y apariencia general de plántulas de papa a los 30 días de transplantadas (a) Directo a eras.



variedades Diacol Monserrate e ICA Puracé procedentes del cultivo *in vitro*. Para este experimento se utilizó un diseño completamente al azar en arreglo factorial: dos variedades con cubierta de vidrio y sin cubierta; siembra directa en camas, siembra en vasos y luego de un mes transplante a las camas.

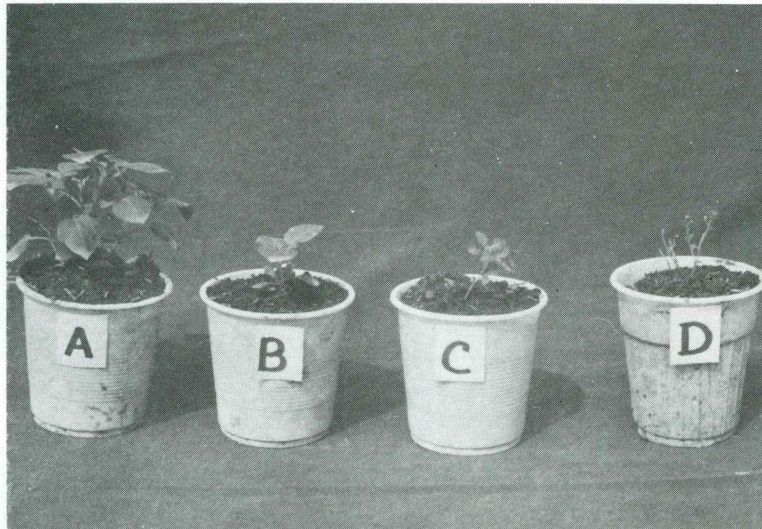
La unidad experimental estaba conformada por parcelas de 1.0 m. x 0.9 m. cada una con 60 plantas. El manejo de las plantas fue el mismo que para el experimento 1. Las plantas se sembraron a 15 cm. entre surcos y 10 cm. entre plantas. Se aplicó un fertilizante completo (15-15-15) a razón de 50 g/m² al momento de la siembra y 100 g/m² a los 45 días

después (15 días luego del transplante) cuando se hizo el primer aporque. Posteriormente se realizaron dos aporques más a los 50 y 60 días después de la siembra, dado el crecimiento acelerado de las plantas.

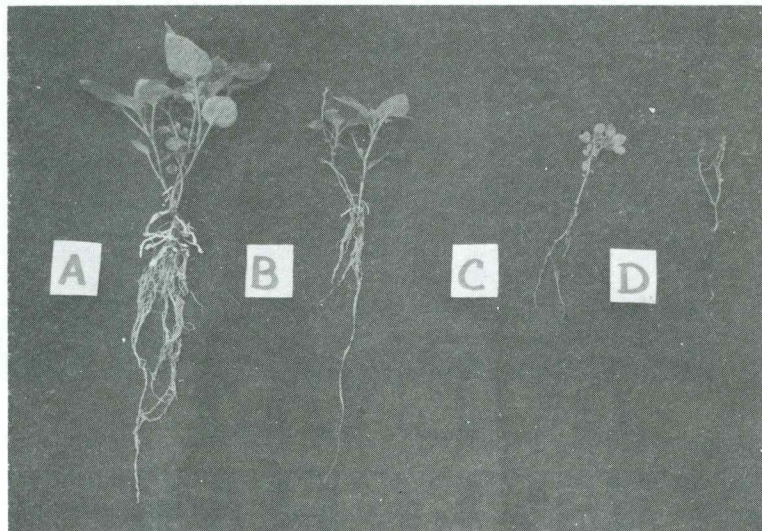
Se aplicó fungicida cada 15 días (Cymoxamil en dosis de 2 g/l ó Mancozeb en igual dosis). Cuando se detectó presencia de insectos se hizo una aplicación para su control (Dimetoato).

Se evaluó el porcentaje de supervivencia y el vigor de las plantas a los 15 y 30 días después del transplante de *in vitro* a *ex vitro* bajo invernadero y a los cinco

(b) Transplante a vasos, nótese el desarrollo según la escala propuesta.



(c) Sistema radical en relación al sistema aéreo. Nótese la presencia de estolones en las plantas A (abundantes) y B (pocos).



meses se realizó la cosecha y se clasificaron los tubérculos en seis categorías, según el peso promedio de los tuberculillos, así:

- Categoría I:** Tuberculillos menores de 3 gr.
- Categoría II:** Tuberculillos mayores de 3 gr. y menores o iguales a 11 gr.
- Categoría III:** Tuberculillos mayores de 11 gr. y me-

- nores o iguales a 21 gr.
- Categoría IV:** Tuberculillos mayores de 21 gr. y menores o iguales a 31 gr.
- Categoría V:** Tuberculillos mayores de 31 gr. y menores o iguales a 40 gr.
- Categoría VI:** Tubérculos mayores de 40 gr.

El tamaño y apariencia de los tubérculos en dichas

Figura 2. Apariencia y tamaño de los tubérculos, según las categorías propuestas para la clasificación.



Figura 3.



Figura 4.



Las figuras 3 y 4 permiten visualizar los tamaños y cantidad de tubérculos cosechados en las respectivas variedades evaluadas.

categorías se puede apreciar en la Figura 2.

Se notó que el porcentaje de supervivencia de las plantas con cubierta fue mucho mayor (83%) que las plantas directamente transplantadas sin una cubierta que controlara la humedad relativa alrededor de las plántulas, pues se pudo constatar que la HR promedio a la 1 p.m. bajaba a 40% y la temperatura subía a 25.5 °C, en cambio a las 6 p.m. la humedad relativa en promedio fue de 78.6% y la temperatura promedio de 15 °C. A las 6 a.m. se encontró una HR promedio de 85% y una temperatura de 12°C al interior del invernadero (enero de 1992).

En esta Tabla 3 se puede observar que la cámara húmeda o el control de la humedad relativa sobre las plantas recién transplantadas, es esencial y más cuando en las horas del medio día se rebaja tan significativamente la HR del aire en el invernadero, razón por la cual la supervivencia se bajó de 83.6% con cubierta de vidrio a 50% a libre exposición.

Tabla 3. Porcentaje promedio de supervivencia de las plantas en los diferentes tratamientos luego del trasplante.

TRATAMIENTOS	TRANSPLANTE A VASOS		SIEMBRA DIRECTA EN CAMAS	
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
Cubierta vidrio var. Monserrate	96.7%	90.0	86.7	79.4
Cubierta vidrio var. Puracé	87.2	75.5	93.9	89.4
Sin cubierta var. Monserrate	75	57.2	57.2	41.7
Sin cubierta var. Puracé	62.8	48.9	55.5	52.2

Porcentajes con base en 60 plántulas (3 repeticiones)
 T₁: 15 días después del trasplante.
 T₂: 30 días después del trasplante

Desde el punto de vista de la supervivencia, la transferencia directa a camas no presentó diferencias significativas (al nivel de 0.05) con respecto a la preadaptación en vasos.

La segunda lectura de supervivencia muestra una disminución de 7.5% para las plantas que estuvieron protegidas con cubierta de vidrio y de 12.8%, para las que se dejaron a libre exposición desde el comienzo del ensayo. En el primer caso, puede indicar el efecto posiblemente causado por el retiro de la cubierta

protectora y en el segundo caso, el efecto adverso de las condiciones del invernadero, en plantas que venían débiles.

El cuanto al número de tubérculos cosechados, el valor más alto se logró en la variedad Diacol-Monserrate utilizando cubierta, donde se obtuvo un promedio de 534.7 por parcela y la menor producción se obtuvo en la ICA-Puracé a plena exposición (175.3 tubérculos por parcela).

El análisis de varianza determinó que la presencia de una cubierta (vidrio) y la variedad presentaron diferencias altamente significativas. La siembra directa en camas fue mejor que la preadaptación en vasos, con diferencias altamente significativas en la variable peso de los tubérculos.

La tasa de multiplicación por planta fue de 1:10 para Diacol-Monserrate y 1:6 para ICA-Puracé. La Figura 2, permite observar la proporción de tubérculos cosechados clasificados en seis categorías como se había indicado.

Las figuras 3 y 4 permiten visualizar los tamaños y cantidad de tubérculos cosechados en las respectivas variedades evaluadas.

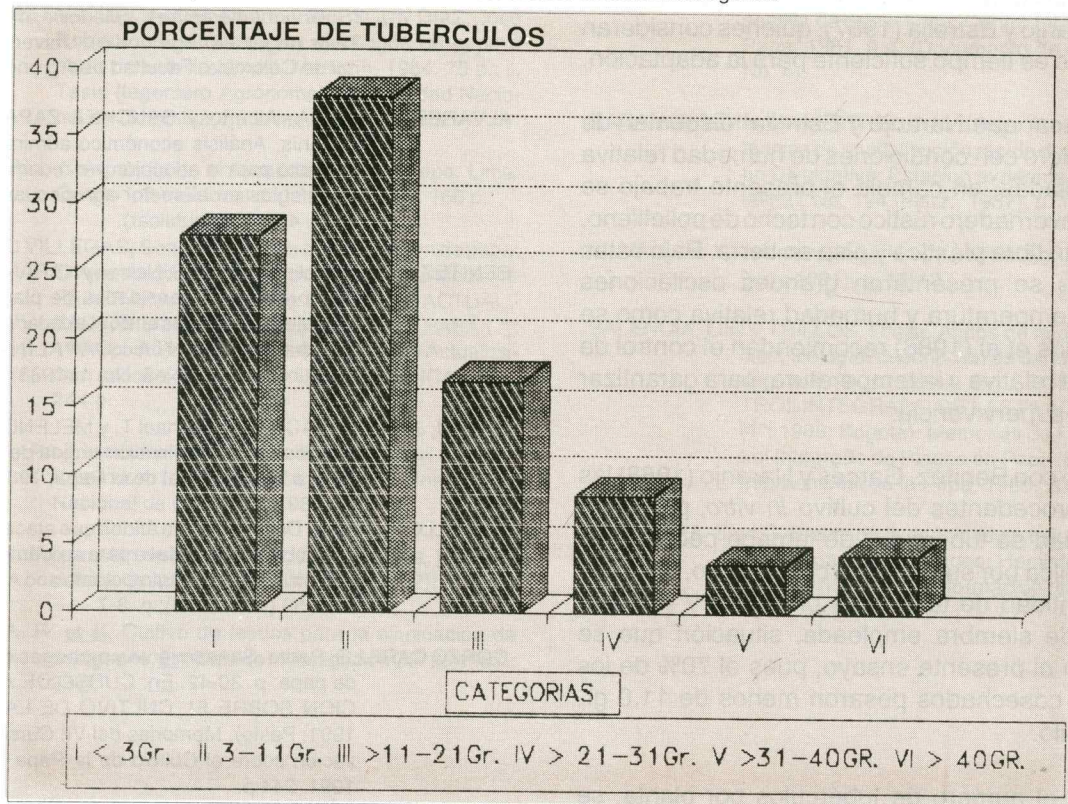
La Tabla 4, presenta el número y peso promedio de tubérculos por planta en los diferentes tratamientos.

Tabla 4. Número y peso promedio de tubérculos por planta.

TRATAMIENTOS	SIEMBRA DIRECTA EN CAMAS		TRANSPLANTE A VASOS	
	#tub/pl	gr/pla	#tub/pl	gr/pla
1. Var. Diacol-Monserrate Cubierta vidrio	11.5	93.0	9.6	64.8
2. Var. ICA-Puracé Cubierta vidrio	5.7	90.5	5.3	57.6
3. Var. Diacol-Monserrate sin Cubierta	12.4	146.0	8.5	55.2
4. Var. ICA-Puracé Sin Cubierta	6.3	110.4	5.3	54.4
Promedio global	9.0	110.0	7.2	58.0

La figura 5 presenta el porcentaje de tubérculos del total cosechado en todos los experimentos, classifica-

Figura 5. Porcentajes totales de los tubérculos cosechados en las seis categorías



dos en las seis categorías indicadas. Nótese que el mayor porcentaje se concentra en los tubérculos menores de 11 gr. los cuales se sembraron nuevamente bajo las condiciones del invernadero rústico.

DISCUSION

La tasa de multiplicación 1:7 evaluada para un período de cuatro semanas se considera adecuada, según las investigaciones reportadas por Dodds et al. 1986. Sin embargo, períodos más largos permiten aumentar la tasa de multiplicación, debido a que las plantas se ramifican, según lo reportado Benitez y otros (1988), pero la ramificación abundante produce microesquejes muy delgados, y no se desarrollan adecuadamente. (Aguilar y Arias, 1985).

Las condiciones del medio ambiente para el creci-

miento *in vitro*, no fueron controladas como lo recomienda Doods et al (1988) ya que se aprovechó un ventanal de una casa ubicada en la finca Paysandú, cuya temperatura nocturna bajaba significativamente y la intensidad lumínica fue reducida, por la sombra de un árbol cerca del ventanal.

La cubierta inicial que pretende mantener las condiciones ambientales de humedad relativa alta, para la adaptación de las plantas, fue eficiente, pues permitió un mayor porcentaje de prendimiento y producción de tubérculos (84%) (Dodds et al, 1986; Espinosa et al, 1989) que la semilla sin dicha cámara húmeda, pues la adaptación se redujó a un 50%.

La pérdida de algunas plantas después de retirarles la cubierta, 15 días luego de la siembra, indica que si las plántulas están muy débiles, necesitan mayor

periodo de adaptación, a diferencia de las experiencias de Naranjo y Estrella (1987), quienes consideran que 4-5 días es tiempo suficiente para la adaptación.

Cabe destacar que Naranjo y Estrella¹ disponían de un invernadero con condiciones de humedad relativa más controladas, en cambio el presente trabajo se hizo en un invernadero rústico con techo de polietileno, laterales con fibra plástica y piso en tierra. Bajo estas condiciones se presentaron grandes oscilaciones diarias de temperatura y humedad relativa como se indicó. Dodds et al (1986) recomiendan el control de la humedad relativa y la temperatura, para garantizar una buena supervivencia.

De acuerdo con Benitez, Garcés y Naranjo (1988) las plántulas procedentes del cultivo *in vitro*, producen gran cantidad de tubérculos de tamaño pequeño, lo cual se explica por su forma de crecimiento, debido a la gran cantidad de tallos que producen y a la alta densidad de siembra empleada, situación que se observó en el presente ensayo, pues el 70% de los tubérculos cosechados pesaron menos de 11.0 gr. por tubérculo.

Al calcular el número de tubérculos por planta, se encontró un promedio de 8.97 para transferencia directa y de 7.2 cuando se hizo preadaptación a vasos. Estos resultados confirman la hipótesis de Wiersema (1986) en cuanto a la tasa de multiplicación, ya que al transferir directamente a las camas se presentó una menor densidad de siembra, debido a la pérdida de algunas plantas, lo que fue compensado por una mayor producción de tubérculos por planta y por ende una tasa de multiplicación más alta.

Benitez, Garcés y Naranjo (1988) encontraron una tasa de multiplicación de 7.95 tubérculos por planta, con una densidad de siembra de 50 plantas por metro cuadrado (50 plantas/m², la cual concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación (7.2) utilizando una densidad de 60 plantas/m², lograda con la preadaptación a vasos y luego transplante a las camas.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR AMAYA, Elvira María y ARIAS RUIZ, Edwin de Jesús.

1 Comunicación personal de Sonia Jaramillo
Visita a la granja Santa Catalina INIAP. Ecuador 1989.

Micropropagación de tres variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) Medellín, 1985. 58 p.; il. Tesis (Ingeniero Agrónomo), Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía.

ALVAREZ CARDONA, Alberto y SANCHEZ ZAPATA, Blanca Eugenia. Análisis económico administrativo y financiero para la adopción y/o recomendación de tecnologías en el sector agropecuario. s.l.; s.n., 1991. 41 p. (sin publicar).

BENITEZ, Paca Jaqueline; GARCÉS, Nelson y NARANJO, Hernán. Siembra de tres densidades de plantas *in vitro*, esquejes y tubérculos en dos variedades mejoradas de papa. "SANTA CATALINA" INIAP. En: Rumipamba. Vol. 5, No. 1 (1988); p. 59-68.

BRYAN, James E.; JACKSON, Michael T. y MELENDEZ, Nelson. Técnicas de multiplicación rápida de papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1981. 19 p.; il.

BUSTILLO P., Alex E. Descripción de áfidos que atacan la papa en Colombia con una clave para su identificación. En: Boletín técnico, Instituto Colombiano Agropecuario. No. 159 (abr., 1988); p. 3-7.

CORZO CARILLO, Pedro. Saneamiento y propagación de semilla de papa. p. 30-42. En: CURSO DE ACTUALIZACIÓN SOBRE EL CULTIVO DE LA PAPA. (7º: 1991: Pasto). Memorias del VII Curso de Actualización sobre el Cultivo de la Papa. Pasto: ICA, 1991. 244 p.

_____. Situación actual y factores limitantes en la producción y distribución de tubérculos semillas de papa en Colombia. s.l.; s.n., 1990. 14 p. (sin publicar).

DIÁZ LEMA, Marta Cecilia y PULGARIN NAVARRO, José Mauricio. Relaciones insecto patógeno en el problema del "amarillamiento de las venas de la papa". Medellín 1989. 94 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

DODDS, John H.; SILVA-RODRIGUEZ, Daniela y BRIAN, James E. Transporte, recepción y propagación de plántulas de papa *in vitro*. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1986. 13 p.; il. ISBN 92-9060-087-X.

DUQUE MARIN, Diana Lucía y JIMENEZ GIRALDO, Dolly Margarita. Evaluación de sustratos para el enraizamiento de esquejes de papa (*Solanum tuberosum* L.). Medellín, 1990. 95 p.; il. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, facultad de Ciencias Agropecuarias.

ESPINAL T., Luis Sigifredo. Zonas de vida de Colombia. Medellín, Lealón, 1990. 121 p.; il.

ESPINOSA, Nelson et al. Cultivo de tejidos: micropropagación, conservación y exportación de germoplasma de papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1989. 22 p.; il. (Guía de investigación CIP; No. 1).

GALLEGO BETANCUR, Nicolás Alberto y SUESCUN DIAZ, José Roberto. Substratos para almácigos de papa a partir de semilla sexual. Medellín, 1984. 75 p.: il. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía.

HOOKE, W.J. Compendio de enfermedades de la papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1980. 166 p.

JARAMILLO VILLEGAS, Sonia. Programa de producción de papa: Convenio Universidad Nacional seccional Medellín-FEDEPAPA. p. 59-81. En: CURSO DE ACTUALIZACIÓN SOBRE EL CULTIVO DE LA PAPA (7º: 1991: pasto). Memorias del VII Curso de Actualización sobre el Cultivo de la Papa. Pasto: ICA, 1991. 244 p.

_____. Programa de multiplicación rápida de papa (*Solanum tuberosum* L.) libre de virus. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1987. 62 p.: il.

_____. Producción de semilla pre-básica de papa. En: Agricultura de las Américas. No. 167 (1982); p. 5-11.

LIZARRAGA, R. et al. Cultivo de tejidos para la eliminación de patógenos. En: Guía de Investigación CIP 3. (1983); 23 p.

MONARES, Anibal. Análisis económico de la producción y uso de semilla de papa. Lima: Centro Internacional de la Papa, 1981. 9 p. (Documento de entrenamiento, No. 4).

NARANJO S., Hernán y ESTRELLA M., Diego. Modelo INIAP: una técnica de multiplicación rápida de papa. En: Boletín Divulgativo. Estación experimental "Santa Catalina". No. 194 (marz., 1987); p. 1-12.

SILVA, Luis. La micropropagación de papas. En: El Surco. No. 3 (jun., 1991); p. 12-13.

VALENCIA, Luis y TRILLOS, Ofelia. Afidos de la papa: identificación, biología, descripción de daños y métodos de seguimiento. p. 36-47. En: CURSO DE CONTROL INTEGRADO DE LAS PLAGAS EN PAPA. (1º: 1986: Bogotá). Memorias de I Curso de Control Integrado de Plagas en Papa. Bogotá: Centro Internacional de la Papa, 1986. 200 p.

WIERSEMA, Siert G. Efecto de la densidad de tallos en la producción de papa. Montevideo: Hemisferio Sur, 1986. 16 p.: il. (Boletín de información técnica, No. 1).



ALMACEN DE INSUMOS
AGRICOLAS
AGROPUNTO MACHETA

Garantía de Calidad

Calle 8 - Carrera 8 Esquina

EL GUSANO GUATEMALTECO DE LA PAPA

Tecia solanivora (Povolny) *Lepidoptera Gelechiidae*

I.A. César Tulio Araque M.

1. HISTORIA

Es una plaga de la papa originaria de Centro América y que fué traída a Suramérica en una importación de semilla, hecha por Venezuela desde Costa Rica en 1983. Dicha semilla fué distribuída a agricultores de la zona papera del Táchira, de donde fue introducida a Colombia en 1985 por comerciantes y agricultores inescrupulosos. La plaga se reportó por primera vez en el municipio de Chitagá, Vereda Carbón, en una variedad de papa Mexicana, traída de Venezuela; en la actualidad se encuentra establecida en toda el área papera del Departamento Norte de Santander, que comprende los municipios de Pamplona, Chitagá, Cárcota, Silos, Mutiscua y Cerrito en Santander del Sur.

La presencia y distribución de la Polilla Guatemalteca se ha venido detectando mediante el uso de feromona sexual en estudios preliminares sobre detección y evaluación de los niveles poblacionales adelantados por el ICA.

2. DESCRIPCION DEL INSECTO

2.1 CLASIFICACION TAXONOMICA

Orden:	Lepidóptera
Sub-orden:	Dytrisia
Superfamilia:	Tineoidea
Familia:	Gelechiidae
Tribu:	Gnorimoschemini
Género:	Tecia
Especie:	T. Solanivora Povolny

2.2. BIOLOGIA Y HABITOS

Adulto: Es una pequeña polilla con cabeza, tórax y tégula pardo oscuro, en los machos, a pardo claro en las hembras, el abdomen es delgado en los machos y abultado en las hembras.

En general el color de los adultos vistos a simple vista es entre pajizo o marrón claro a marrón oscuro. Tiene

hábitos nocturnos, su vuelo es corto y bajo, por lo general a ras del suelo con el que se mimetiza y se hace difícil visualizarla.

Durante la noche son activos, copulan y depositan los huevos sobre o muy cerca al hospedero. A nivel de campo se localiza en el suelo, debajo de los terrones, en las grietas del suelo, en la base de las plantas de papa, debajo de las hojas, debajo de malezas y residuos de plantas, etc. En los almacenes o depósitos de papa, en cualquier grieta de la pared o del piso, debajo de los arrumes de semilla encostada o a granel, debajo de todos los aperos y objetos en general que se encuentran en el almacén. Siempre busca alguna forma de ocultarse durante el día y sólo se le ve volar cuando se mueven los sitios u objetos donde se encuentra.

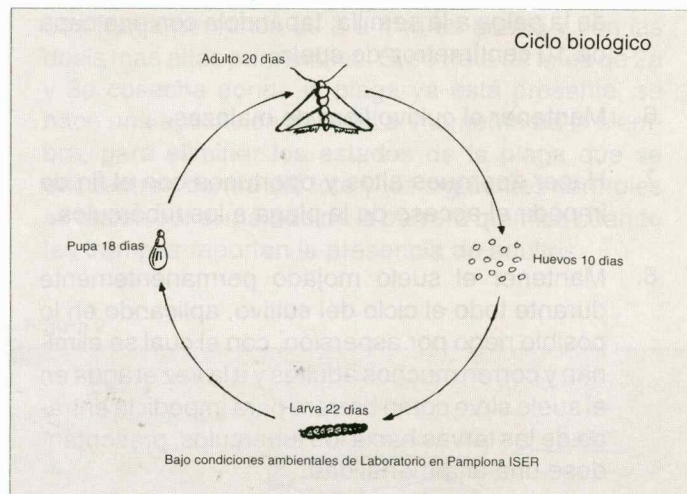
Bajo las condiciones ambientales del laboratorio de Pamplona, con temperaturas que oscilan entre 12 y 20°C los adultos viven 20 días en promedio y colocan entre 180 y 235 huevos, según haya sido su alimentación en el estado larval.

Huevo: La forma va de ovoide a casi redonda, son de color blanco aperlado recién puestos, luego amarillo intenso y oscuros cuando van a eclosionar: son colocados en masa, principalmente cuando hay presencia de tubérculos y en forma individual cuando los coloca sobre las hojas bajas de la planta, sobre los terrones, grietas del suelo, sobre costales y objetos de los almacenes. En este estado dura de 8 a 10 días en condiciones de laboratorio.

Larva: Las larvas de *Tecia solanivora* recién nacidas son muy pequeñas, de color blanco transparente y cabeza marrón oscuro, luego pasan por un color crema verdoso, y el último instar es de color verdoso y dorso púrpura. En este instar alcanza a medir de 14 a 16 mm de largo. Cada segmento torácico y abdominal presenta puntos o máculas color negro, característica que la diferencia de la larva de *Phthorimaea operculella*.

La larva es el estado que causa el daño y sólo se alimenta de tubérculos de papa, a los cuales inicialmente les hacen galerías superficiales y luego profundas, dejando esparcidos sus excrementos dentro de la galería. Bajo las condiciones del laboratorio de Pamplona ISER dura 22 días en promedio.

Prepupa y pupa: Cuando la larva ha completado su desarrollo abandona el tubérculo, se introduce un poco en el suelo y al poco tiempo aparece recubierta por un capullo de seda, al cual se le adhieren partículas de suelo, este estado puede durar de 15 a 18 días.



3. RECOMENDACIONES EN PRIMERA APROXIMACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LAS POLILLAS DE LA PAPA *T. solanivora* y *P. operculella*.

1. Hacer una buena preparación del suelo, con el fin de eliminar terrones, malezas, huevos, larvas y pupas de la plaga.
2. Destrucción de residuos de campo y almacenamiento. Esta práctica nos permite dejar sin alimento a la plaga y por consiguiente interrumpir su ciclo biológico, ya que sólo se alimenta de tubérculos de papa. Con esta práctica además eliminamos el hospedero de otras plagas y enfermedades del cultivo.
3. Hacer selección y tratamiento químico oportuno a la semilla y almacenarla bajo condiciones de luz difusa. Tan pronto se cosecha debe seleccionarse la semilla e inmediatamente hacerle tratamiento químico, espolvoreando la semilla con insecticidas como Volatón DP3, Lorsban 2.5 D.P. y Dipterex P, Lannate, Sevin 80% P.M.

y fumigantes para semilla infestada, con Phostoxin, a razón de 10 pastillas por tonelada de papa en Almacén hermético durante 48 horas.

4. Usar semilla de buena calidad y sanidad.
5. Hacer siembra profunda para impedir el acceso de la palga a la semilla, tapándola con una capa de 10 centímetros de suelo.
6. Mantener el cultivo libre de malezas.
7. Hacer aporques altos y oportunos con el fin de impedir el acceso de la plaga a los tubérculos.
8. Mantener el suelo mojado permanentemente durante todo el ciclo del cultivo, aplicando en lo posible riego por aspersión, con el cual se eliminan y corren muchos adultos y a la vez el agua en el suelo sirve como barrera para impedir la entrada de las larvas hacia los tubérculos, presentándose una alta mortalidad.
9. Hacer una cosecha oportuna o anticipada según infestación para obtener tubérculos para semilla o consumo libres de la plaga. En el caso de cultivos infestados se debe cortar el follaje, dejar de 8 a 10 días que suberice la piel de los tubérculos, cosechar y vender o tratar la semilla inmediatamente.
10. Usar trampas de agua cebadas con feromona sexual, para establecer los niveles poblacionales de la plaga, eliminar machos y establecer las medidas de control, que pueden ser de tipo cultural o químico. Para determinar el número de trampas por unidad de área se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - Para detección y evaluación de los niveles poblacionales en los lotes a sembrar, colocar 2 trampas/especie/ha, 15 días antes de la siembra.
 - Colocar 4 trampas/Ha/especie si se reportan poblaciones de 50 a 100 individuos/trampa/semana.
 - Colocar 8 trampas/Ha/especie si se reportan poblaciones de 100 a 200 individuos/trampa/semana.
 - Colocar 12 trampas/Ha/especie si se reportan poblaciones entre 200 y 300 individuos/trampa/semana.
 - Colocar 16 trampas/Ha si las poblaciones son superiores a 300 individuos/trampa/semana.
11. No dejar cultivos sin cosecha porque se constituyen en grandes focos de infestación que perjudican a toda la zona de influencia.
12. No movilizar papa ni empaque infestado a zonas libres de la plaga.
13. Hacer rotación de cultivos con gramíneas, leguminosas y hortalizas.
14. Hacer uso de controles biológicos: se está realizando investigaciones sobre dos parasitoides: *Chelonus phthorimaea* y *Copidosoma Koehleri* para controlar las dos polillas *T. solanivora* y *P. operculella*, tecnología que un futuro próximo estará al alcance de técnicos y agricultores.
15. Hacer controles químicos racionales con insecticidas selectivos apropiados cuando lo ameriten las poblaciones de la plaga y teniendo en cuenta la fenología del cultivo. Se justifica hacer un control químico para *Tecia solanivora*, cuando el cultivo está en la etapa de tuberización y las poblaciones son superiores a 100 individuos.
16. Empacar en bolsas plásticas y en forma hermética la papa destinada al consumo.
17. Empacar en bolsas plásticas en forma hermética o en depósitos con agua la papa destinada para el consumo animal.
18. Dar inmediatamente a los animales o enterrar todos los desechos de papa procedentes de la cocina.

4. PARA EL MANEJO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA *Premnotrypes vorax* SE HARA USO DEL METODO DE BARRERA QUIMICA:

- Metodología

Colocar trampas de caída cada 4 a 5 m. en la periferia de la parcela (ver Figura 1), con el fin de detectar la llegada y entrada de adultos al cultivo. La trampa de caída debe colocarse sobre el surco y a ras del suelo para que el gorgojo no tropiece con los bordes del recipiente y desvíe (ver Figura 2).

La trampa debe tener una tapa para impedir que se

llene de agua o tierra, la cual debe dejar una luz entre ella y el borde.

Cuando se trata de lotes nuevos todos los controles se harán por barrera química, cuando las trampas reporten la presencia de adultos de gusano Blanco. La barrera química es la aplicación del insecticida en una franja periférica de 3 a 4 m de ancho y con las dosis más altas permisibles. Si se trata de lotes de 2a y 3a cosecha donde la plaga ya está presente, se hace una aplicación general al momento de la siembra, para eliminar los estados de la plaga que se encuentren dentro del lote y los siguientes controles se hacen por el método de la barrera química cuando las trampas reportan la presencia de adultos.

Figura 1.

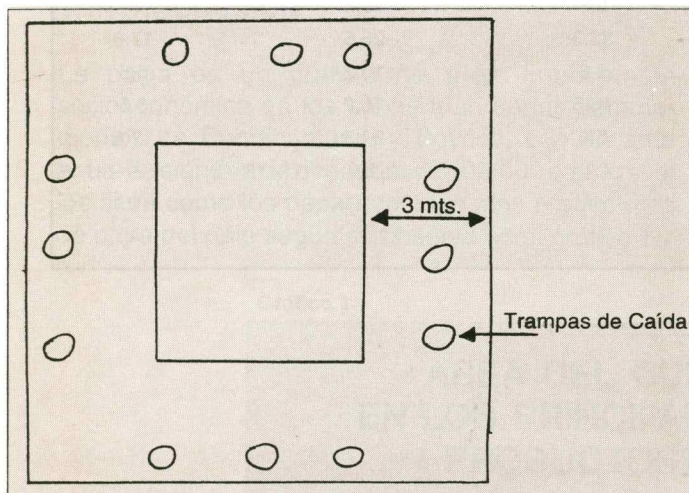


Figura 2

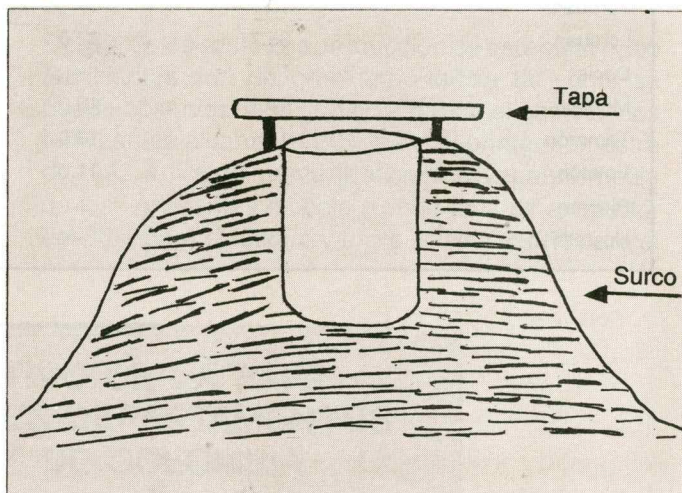


Tabla. Control químico de plagas y costos

Localidades	# controles		** Costo controles/Parcela ^a		Costos x Ha			
	MIP	Testigo	MIP	Testigo	MIP	Testigo	\$ Incremen	% Dismin.
1. Chitagá - Siagá El Naranjito	4	6	13,102	21.649	65.510	108.245	42.735	39.47
2. Chitagá - Presidente La Cabaña	5	7	23,760*	33.202	118.800	160.010	41.210	25.75
3. Chitagá - Bartaquí El Molino	3	7	11.691	27.215	58.455	136.075	- 77.620	57.04
4. Pamplona - El Escorial Juan Gómez	2	4	7.218	13.139	36.090	65.695	29.605	45.06
5. Mutiscua - La Caldera	3	7	14.238	27.008	71.190	135.040	63.850	47.28

* Incluye control de gusano blanco

** Costo del producto y mano de obra de aplicación

Tabla. Encuestas de gusano Guatemalteco de la Papa

Factores analizados	Chitagá	Cácota	Mutiscua	Silos	Pamplona
No. Encuesta	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Tenencia: Propio %	80.3	55.6	59.0	55.0	71.4
Arrendatario %	9.0	22.2	23.0	32.7	11.4
Aparcero %	10.7	22.2	18.0	12.3	17.2
Promed Area Sembrada Has	1.3	0.9	0.8	1.1	1.0
% Predios afectados	92.8	88.9	43.6	93.4	80.0
% Producción dañada	22.0	27.8	6.7	32.0	15.0
% Semilla dañada	34.0	32.0	14.0	30.0	23.0
% Usq trata insect. semilla	94.0	85.2	60.0	81.6	61.1
% Usan creolina	5.3	48.1	18.1	14.6	19.1
% Usan Insecticidas	91.0	92.0	63.6	80.4	80.9
% Conocen la feromona	73.2	88.8	53.8	71.4	62.8
% Usan la feromona	-	-	-	-	-
Productos usados : Curacron	23.2	23.0	33.3	6.1	42.1
Furadán	10.7	-	5.6	20.5	-
Lorsban	35.7	37.0	33.3	26.5	17.6
Decis	-	-	5.6	10.2	5.5
Monitor	14.3	15.0	16.6	10.2	5.5
Tamarón	16.1	13.0	5.6	24.5	17.6
Volatón	-	11.0	-	2.0	-
Piricron	-	-	-	-	11.7
Hostathion	-	-	-	-	-



Adpostal

Estos son nuestros servicios ¡utilícelos!

- SERVICIO DE CORREO ORDINARIO
- SERVICIO DE CORREO CERTIFICADO
- SERVICIO DE CERTIFICADO ESPECIAL
- SERVICIO ENCOMIENDAS ASEGURADAS
- ENCOMIENDAS CONTRA REEMBOLSO
- SERVICIO CARTAS ASEGURADAS
- SERVICIO DE FILATELIA
- SERVICIO DE GIROS
- SERVICIO ELECTRONICO BUROFAX
- SERVICIO INTERNACIONAL APR SAL
- SERVICIO "CORRA"
- SERVICIO RESPUESTA COMERCIAL
- SERVICIO TARIFA POSTAL REDUCIDA
- SERVICIOS ESPECIALES

Telefonos para quejas y reclamos: 334-03-04
341-55-36

Santafé de Bogotá

Cuente con nosotros
Hay que creer en los Correos de Colombia

EL BORO: UN MICRONUTRIENTE IMPORTANTE EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN SUELOS DE CUNDINAMARCA Y BOYACA

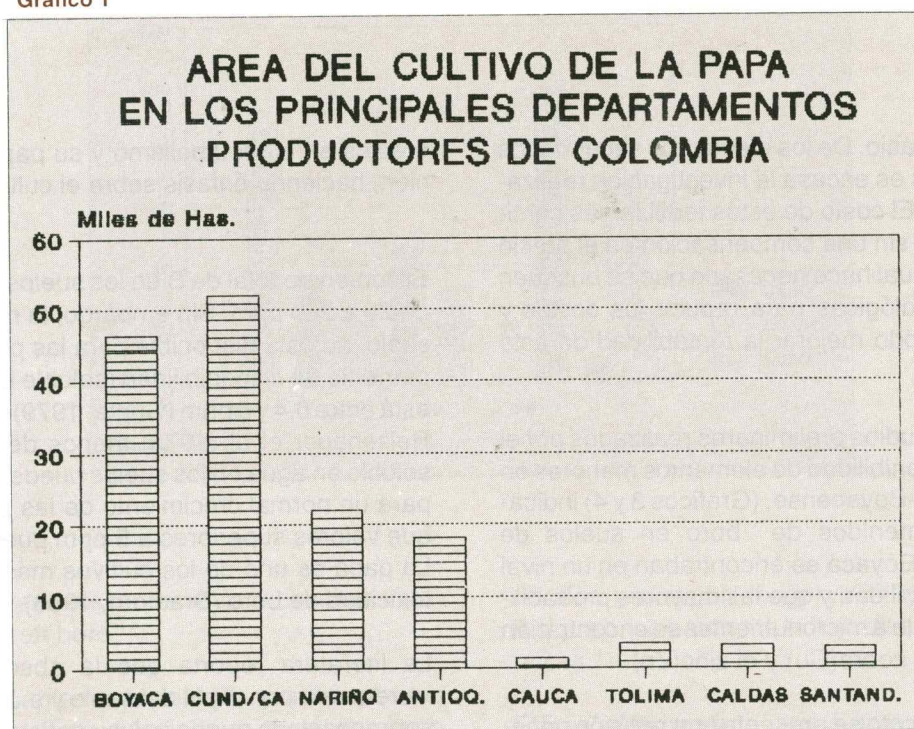
Luis L. Barrera B. *

1. INTRODUCCION

La papa es un cultivo de gran importancia socioeconómica en las zonas frías de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, con un área anual de siembra de alrededor de 100.000 has, lo cual los sitúa como los departamentos más productores de papa del país según se observa en el gráfico 1.

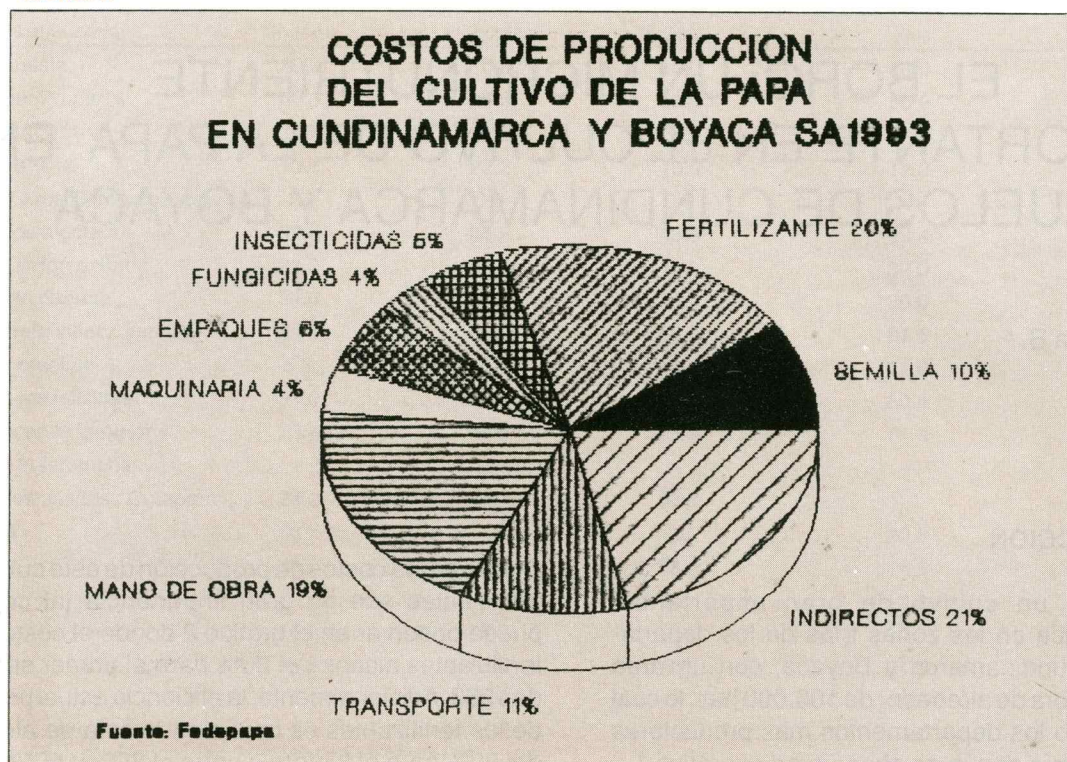
Dentro de los costos de producción de este cultivo, los fertilizantes son de gran importancia tal como se puede observar en el gráfico 2 donde el costo de los fertilizantes alcanza el 20% para el primer semestre de 1993. Adicionalmente, la eficiencia actual promedio de los fertilizantes es baja siendo esta de alrededor del 80% para el fósforo y entre el 30%-y 50% para el

Gráfico 1



* I.A. Msc. Sección Tuberosas ICA, Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado Bogotá

Gráfica 2



nitrógeno y el potasio. De los elementos secundarios y micronutrientes es escasa la investigación realizada en Colombia. El costo de estos fertilizantes continúa aumentando sin una compensación en el precio del producto, lo cual hace necesario que se busquen alternativas tecnológicas para reducir los costos y lograr de este modo mejorar la rentabilidad de este cultivo.

De otra parte, estudios preliminares realizados por el ICA sobre la disponibilidad de elementos menores en el altiplano Cundi-Boyacense, (Gráficos 3 y 4) indicaron que los contenidos de boro en suelos de Cundinamarca y Boyacá se encontraban en un nivel medio de disponibilidad y que las mayores probabilidades de respuesta a micronutrientes se encontrarían con el boro(B), el cobre(Cu) y el zinc(Zn).

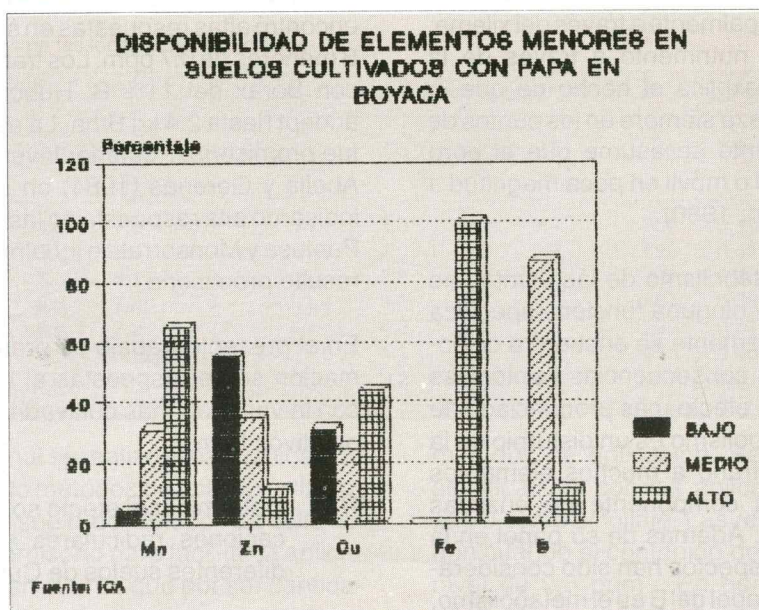
En el presente escrito se presenta una revisión general de la dinámica del boro en el suelo, sus posibles

efectos en el metabolismo y su papel en la producción, haciendo énfasis sobre el cultivo de la papa.

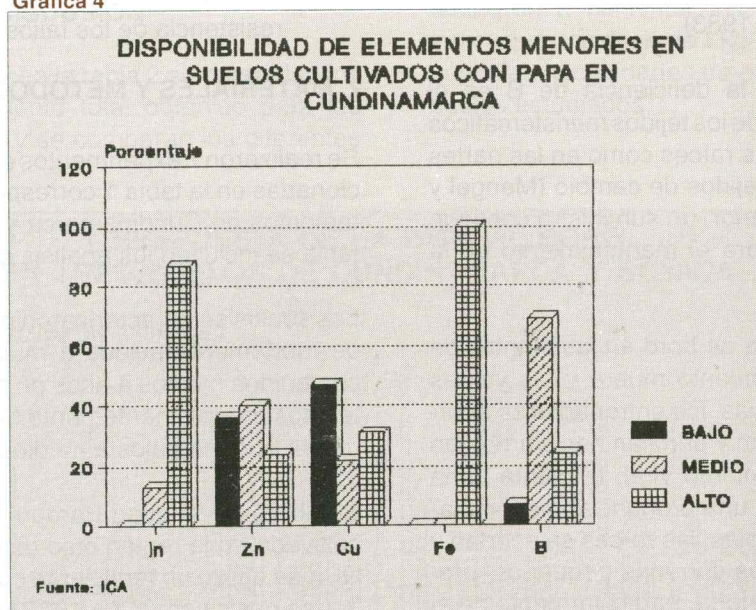
El contenido total de B en los suelos está en el rango de 20 a 200 ppm. Sin embargo, la mayoría del B del suelo no está disponible para las plantas y el rango corriente de disponibilidad (soluble en agua caliente) está entre 0.4 y 5 ppm (Gupta, 1979). De acuerdo con Reisenauer et al (1973) menos de 1 ppm de boro soluble en agua en los suelos puede no ser suficiente para un normal crecimiento de las plantas mientras que valores superiores a 5 ppm pueden ser tóxicos. La papa es uno de los cultivos más sensibles a la toxicidad de boro (Bradford, 1966).

La literatura reporta que la absorción del B se incrementa con el pH del suelo y explica el porqué el sobreencalado puede inducir deficiencia de este elemento en varios suelos (Mengel y Kirkby, 1987). Los

Gráfica 3



Gráfica 4



suelos ácidos arenosos en particular necesitan tratamiento regular con boro.

El boro es probablemente tomado por las plantas como el ácido bórico no-disociado, aunque el proceso no está aún bien comprendido. De acuerdo a la

revisión hecha por Mengel y Kirkby (1987) la toma del B sigue principalmente el flujo de agua a través de las raíces.

El B es relativamente inmóvil en las plantas. Frecuentemente el contenido de B se incrementa desde las

partes más bajas hacia las partes altas de las plantas siendo translocado principalmente a través del xilema. El movimiento de este nutrimento a través de la corriente transpiratoria explica el hecho de que la deficiencia de boro empieza siempre en los puntos de crecimiento. Generalmente se asume que el boro como el calcio es inmóvil o móvil en poca magnitud a través del floema (Raven, 1980).

El papel del B en el metabolismo de las plantas no está bien comprendido y ninguna función específica ha sido identificada, solamente se encuentra disponible información de las consecuencias fisiológicas de la deficiencia de B. El efecto más pronunciado de la deficiencia en el metabolismo es un disturbio en la síntesis del ARN. Contrario a muchos elementos esenciales, el B no es componente de enzimas (Mengel y Kirkby, 1987). Además de su papel en la síntesis de ARN, otros aspectos han sido considerados relacionados con el papel del B en el metabolismo, estos incluyen biosíntesis de carbohidratos, fotosíntesis, metabolismo de las proteínas y recientemente un papel en la estabilidad de las membranas celulares (Pilbean and Kirkby, 1983).

Un aspecto común de la deficiencia de B es el disturbio en el desarrollo de los tejidos meristemáticos tanto en las puntas de las raíces como en las partes apicales de los tallos o tejidos de cambio (Mengel y Kirkby 1987). Por lo anterior, un suministro continuo de boro es requerido para el mantenimiento de la actividad meristemática.

En el caso de deficiencia de boro en las plantas de papa, el punto de crecimiento muere y las yemas laterales se vuelven activas, los entrenudos se acortan, las hojas se engrosan y enrollan hacia arriba en forma similar al enrollamiento viral, la planta toma apariencia arbustiva con una pronunciada acumulación de almidón en las hojas, las raíces se acortan y engruesan, los tubérculos son más pequeños, presentan la superficie agrietada, particularmente en el extremo que va unido al estolón, presentan áreas castañas localizadas debajo de la epidermis cerca del estolón o una coloración castaña en el anillo vascular (Hooker 1981).

En Colombia son pocas las investigaciones realizadas con el B en el cultivo de la papa. Lora (1978) reporta un nivel crítico para B disponible en el rango de 0.6 a 0.8 ppm por el método del agua caliente. En

trabajos de campo con la variedad ICA-Guativa, encontró altas respuestas en suelos con contenido de B menores de 0.7 ppm. Los trabajos fueron realizados con Bórax del 11% B. Hubo alta respuesta en un andept hasta 2.4 kg B/ha. La aspersión foliar también fue promisoría. Posterior investigación realizada por Abella y Gerenas (1984) en un andept de páramo, indicaron alta respuesta en las variedades San Jorge, Pastusa y Monserrate e igualmente la aspersión foliar resultó promisoría.

En el presente trabajo se pretendió ampliar la información sobre respuestas al boro en otros suelos y con la variedad más cultivada la Parda Pastusa. Los objetivos fueron:

- a). Determinar el efecto sobre el rendimiento aplicaciones radicales y foliares de boro en diferentes suelos de Cundinamarca y Boyacá.
- b). Establecer la mejor dosis y método de aplicación.
- c). Evaluar el efecto de su aplicación sobre la resistencia de los tallos a la quebradura.

2. MATERIALES Y METODOS

Se realizaron 7 experimentos en las localidades mencionadas en la tabla 1 correspondientes a los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. en la misma tabla se incluyen los análisis de suelos.

Los suelos se caracterizaron por tener rangos de pH de fuertemente ácidos a muy fuertemente ácidos; contenidos medios a altos en materia orgánica; contenidos predominantemente bajos en fósforo y valores de boro de bajos a medios.

Se utilizó la variedad Parda Pastusa por ser la más cultivada en la región bajo estudio. Como fuente de NPK se utilizó un fertilizante comercial de relación 1-3-1 en dosis común de 1000 kg/ha. Como fuente de boro se utilizó bórax granulado (11%B) y Solubor (20.5% B). Tanto el fertilizante comercial como el borax se aplicaron al momento de la siembra en banda al fondo del surco. Las aspersiones foliares de Solubor se efectuaron a los 15, 30 y 45 días después de la emergencia en soluciones de 200, 300, y 400 litros/ha. usando una aspersora de presión constante y con una boquilla que permitía gotas finas.

Tabla 1. Análisis de Suelos de las localidades estudiadas.

LOCALIDAD	TEXT.	pH	M.O. %	P (ppm)	Meq / 100 g. suelo				Elementos Menores (ppm)				
					Al	Ca	Mg	K	Fe	B	Cu	Mu	Zn
1. Ventaquemada	F	4.6	7.0	6.1	3.1	2.0	0.9	0.4	337	0.14	2.2	13.0	0.3
2. Turmequé	Fl	5.3	6.4	16.6	1.2	4.0	1.2	0.9	696	0.41	2.5	17.3	1.2
3. Villapinzón	F	5.5	6.1	5.0	-	2.8	1.3	0.4	58	0.30	12.8	46.6	1.5
4. Villapinzón	F	5.3	7.2	7.0	1.4	3.1	1.7	1.0	567	0.38	12.1	35.1	2.7
5. Villapinzón	F	5.5	7.2	41.0	-	4.3	0.9	0.8	530	0.51	5.3	15.8	1.8
6. Tausa	Fl	4.5	26.0	15.0	5.0	1.1	0.2	0.3	115	0.15	11.4	12.8	3.3
7. Turmequé	F	5.7	16.0	9.0	-	3.2	0.6	0.7	147	0.51	3.0	14.3	1.9

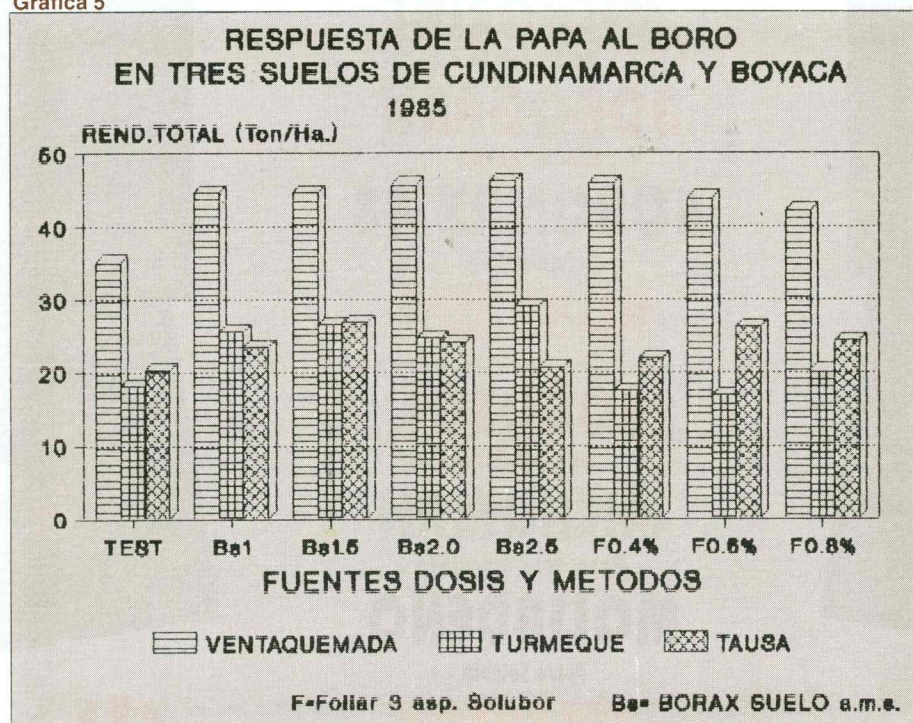
Un experimento adicional se realizó en la localidad de Villapinzón comparando métodos de aplicación incluyendo la aplicación al suelo de Solubor disuelto en agua como método promisorio para facilitar la aplicación de boro teniendo en cuenta que por ser cantidades pequeñas se dificulta su aplicación como polvo o granulado.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

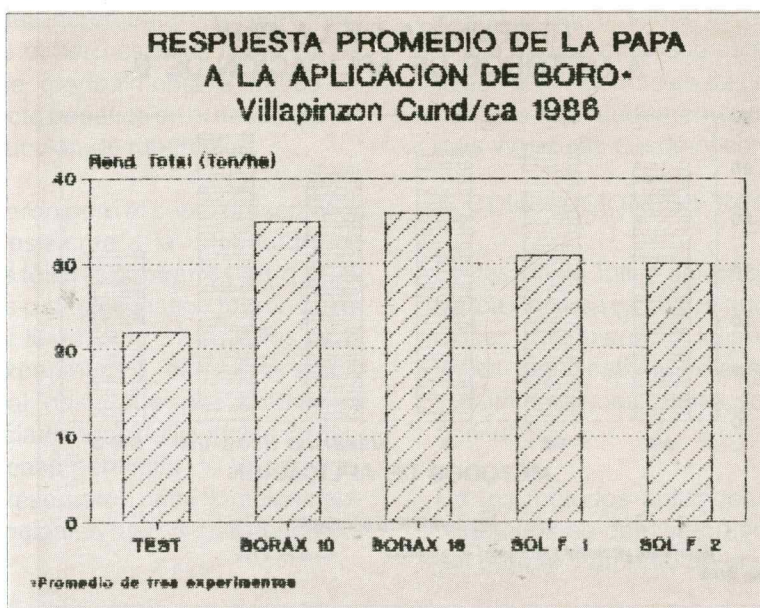
En las graficas 5 al 8 y en la tabla 2 se presentan los resultados de rendimiento total obtenido para las diferentes localidades y se comparan los diferentes

métodos de aplicación. Se observaron diferencias significativas con las aplicaciones de boro tanto al suelo como al follaje. Las respuestas se presentaron aún cuando el contenido de B del suelo estaba en el nivel de 0,5 ppm. En general no se presentaron diferencias significativas entre las diferentes dosis aplicadas al suelo, aunque en algunos casos (Villapinzón) y (Tausa) dosis cercanas a 2.5 kg/ha tendieron a disminuir los rendimientos. Esto nos indica que una dosis de 1 kg/ha de B es suficiente para suplir las necesidades de este micronutriente en los suelos estudiados.

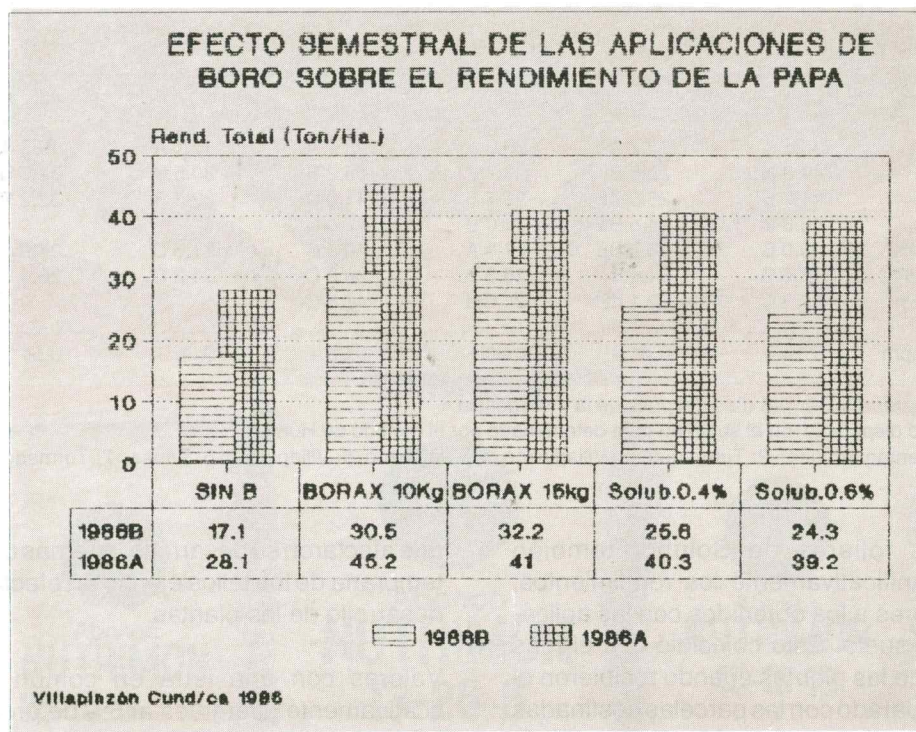
Gráfica 5



Gráfica 6



Gráfica 7



Gráfica 8

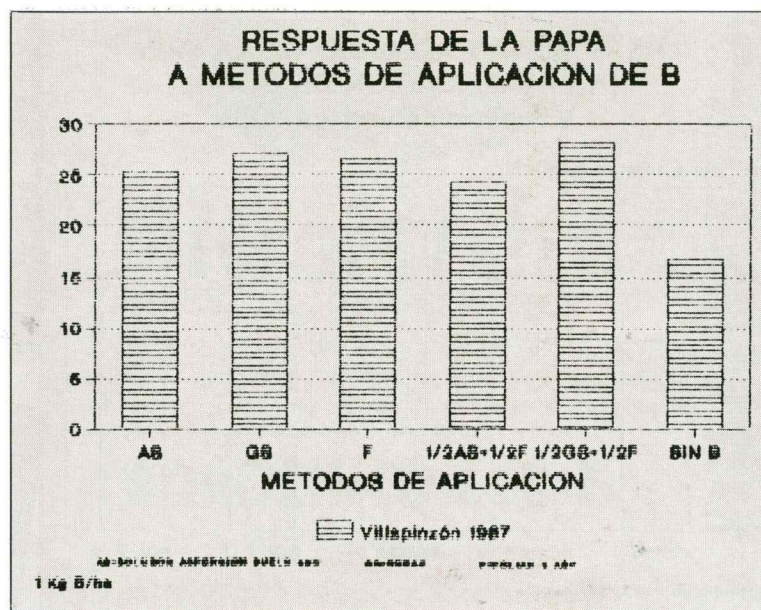


Tabla 2. Resultados de rendimiento total en siete localidades de Cundinamarca y Boyacá

TRATAMIENTOS		RENDIMIENTO TOTAL (Ton / ha)						
FUENTE	DOSIS (kg/ha)	LOCALIDADES						
		1	2	3	4	5	6	7
TESTIGO		35.1 A	18.1 A	20.2 A	28.1 A	17.1 A	19.3 A	32.4 A
BORAX	10	44.8 BC	25.5 B	23.7 E	45.2 B	30.5 B	31.7 B	34.0 A
BORAX	15	44.7 BC	26.5 CB	26.7 B	41.0 C	32.3 B	32.2 B	36.1 B
BORAX	20	45.8 B	24.5 BE	24.0 B	42.0 C			
SOLUBOR	0.4%*	46.0 B	23.2 BE	21.8 A	40.3 C	25.6 C	27.9 C	32.2 A
SOLUBOR	0.6%*	43.9 C	24.4 B	26.3 B	39.2 C	24.3 C	26.4 C	33.3 A
SOLUBOR	0.8%*	42.3 C	22.1 dE	24.3 B	41.5 C			
Contenido de B en ppm		0.14 +	0.41 +	0.30 +	0.38 +	0.30 +	0.51 +	0.51 +

* 3 Aspersiones foliares 15, 30 y 45 días después de la emergencia

+ Contenido de boro disponible en el suelo en ppm determinado por el método de Hunter.

Localidades: 1: Ventaquemada, 2: Turmequé, 3: Villapinzón, 4: Villapinzón, 5: Villapinzón, 6: Tausa, 7: Turmequé.

Las aspersiones foliares de Solubor también incrementaron significativamente los rendimientos, pero fueron inferiores a los obtenidos con las aplicaciones de boro al suelo. Esto coincidió con el más rápido desarrollo de las plantas cuando recibieron el boro al suelo, comparado con las parcelas destinadas a las aplicaciones foliares en las cuales fue necesario esperar hasta tener un follaje suficiente para comenzar a realizar las aspersiones. Por tanto estas presentaron deficiencias de boro en sus estados iniciales

que afectaron su desarrollo, además de que la ruptura temprana de los tallos ejerció un efecto adverso en el desarrollo de las plantas.

Valores con una letra en común no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

Aplicaciones al follaje superiores al 0.6% presentaron efecto fitotóxico caracterizado por amarillamiento de la parte central de la planta, puntos necróticos y

deformación de foliolos. Esto fue más notorio en la dosis de 0.8%. Esta fitotoxicidad fue desapareciendo a medida que las plantas incrementaron el área foliar indicando que aunque el boro es poco móvil, sí fue capaz de translocarse gradualmente a través de floema y ejercer un efecto benéfico en el desarrollo de la planta y en su producción de tubérculos.

Las plantas que recibieron boro al suelo presentaron un follaje elástico y resistente a la quebradura de tallos. Las aspersiones foliares contrarrestaron igualmente este efecto. Las parcelas testigo fueron severamente afectadas por la quebradura de tallos particularmente en los experimentos de Villapinzón y Ventaquemada, lo cual indica que este síntoma se puede considerar asociado a las deficiencias de este micronutriente. En el caso particular de Villapinzón, las parcelas testigos presentaron poca floración debido a que los tallos principales fueron quebrados por el viento.

Los mejores resultados obtenidos en los tratamientos que recibieron boro pueden ser atribuidas en parte al efecto positivo sobre la resistencia mecánica del follaje que permitió que este no fuera afectado en su desarrollo. Además es de considerar que las plantas nutridas adecuadamente con boro se desarrollaron más vigorosas desde el comienzo.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo foliar del cultivo de la papa Variedad Parda Pastusa es favorecido ampliamente por aplicaciones radiculares o foliares de boro. Este efecto incide significativamente en el incremento de los rendimientos, los cuales son muy rentables para el agricultor.

De los métodos aplicados evaluados, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación radicular del boro al momento de la siembra.

NO ARRIESGUE SUS COSECHAS FERTILICE CON ABONOS NUTRIMON



Una dosis de 1 kg/ha de B aplicado al suelo al momento de la siembra en forma granular o en solución es suficiente para corregir deficiencias en los suelos cuyo contenido sea inferior de 0.6 ppm (método de Hunter). Aunque de menor magnitud también son efectivas las aspersiones foliares de Solubor entre 0.4 y 0.6% aplicados 15, 30 y 45 días después de la emergencia.

Aplicaciones de boro al suelo hasta 2,5 kg/ha no produjeron fitotoxicidad visible en el follaje, contrario a lo que sucedió con aspersiones foliares de solubor superiores al 0.6%. Por ésto último deben tenerse precauciones en el uso de este método y preferir el de aplicación al suelo, mejorando la distribución, ya que utilizan dosis pequeñas del fertilizante boratado.

Es recomendable la aplicación de boro al suelo por medio de aspersión al surco antes de la siembra, pues este método tiene las ventajas de su facilidad de aplicación.

Es conveniente investigar la combinación de fertilizante boratado con los insecticidas para el control de gusano blanco, tanto en sus formulaciones líquidas, como granulados, ya que este control es muy utilizado al momento de la siembra. Esto facilitaría la aplicación del boro cuando se utilice como único micronutriente complementario a la aplicación de NPK.

5. BIBLIOGRAFIA.

- Abella, P.J. y C.E. Gerenas, 1984. Respuesta varietal de la papa (*Solanum tuberosum* L.) a la aplicación del boro en un andepto de Cundinamarca. Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo. Bogotá. Univ. Nacional. Fac. Agron. 157 p.
- Bradford, G. R. 1966. Boron. In: Diagnostic criteria for plants and soils pp. 33-61, H.D. Chapman Ed. Univ of California.
- Gupta, U.C. 1979. Boron nutrition of crops. Adv. Agron. 31: 273-307.
- Hooker, W.J. 1981. Compendio de enfermedades de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.
- Lora, S.R. 1978. Respuesta de los cultivos de clima frío a la aplicación de micronutrientes. Suelos Ecuatoriales (Colombia) 9 (2): 183:191.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Bern, Switzerland.
- Pilbeam, D.J. and E.A. Kirkby. 1983. The physiological role of boron in plants. J. Plant. Nutr. 6: 563:582.
- Raven, J.A. 1980. Short and long distance transport of boric acid in plants. New. Phytopathol. 84: 231-249.
- Reisenauer, H. M.; Walsh, L.H. and R.G. Hoefft. 1973. Testing soils for sulphur, boron, molibdenum and chlorine. pp. 173- 200. In: L.M. Walsh and J.D. Beaton Eds.: Soil testing and plant analysis. Soil Science Soc. of America, Madison Wisconsin.



fedepapa

ALMACEN DE INSUMOS
AGRICOLAS
AGROPUNTO VENTAQUEMADA
(Boyacá)

Garantía de Calidad

Plaza Principal

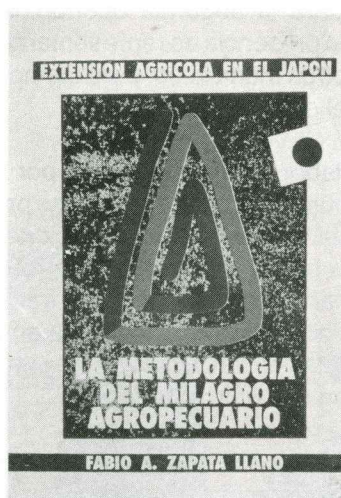
NOTICIAS FEDEPAPA

COMENTARIOS SOBRE: LA METODOLOGIA DEL MILAGRO AGROPECUARIO

Por: Augusto Del Valle E.

Interesante libro que acaba de publicar el Ingeniero Agrónomo FABIO A. ZAPATA LLANO, basado en su experiencia en el Japón. Este país lo conocemos por sus avances en tecnología, en electrónica, en eficiencia y en su efectividad para aumentar la producción y la competencia. Poco o casi nada se conoce de la situación de su sector agropecuario, excepto porque el arroz es la base de su dieta alimenticia. En esta obra se observa como el servicio de extensión agrícola ha contribuido a incrementar la productividad del cultivo e iniciar un proceso de diversificación con todo éxito para atender otras necesidades de los consumidores japoneses.

Desconcierta ver que todos los productores japoneses son pequeños para nuestros patrones de medición ya que ninguna familia japonesa puede tener más de tres (3) hectáreas de tierra cultivable. Por ello es tan interesante analizar el servicio de extensión agrícola, en el cual sobresale la calidad e intensidad de la formación de los extensionistas que trabajan con



los pequeños productores, bajo una filosofía y una metodología muy humana y concentrada en la solución de los problemas que tienen los agricultores, para mejorar sus condiciones de vida y su bienestar.

El desarrollo agropecuario en el Japón es tal que en este país no hay agricultores pobres, están al mismo nivel de los habitantes urbanos. La pobreza se eliminó gra-

cias a la acción del Servicio de Extensión Agrícola dedicado a formar y capacitar a los agricultores; a las Cooperativas Agrícolas, organizaciones de agricultores, que mercadean y comercializan la producción agrícola y a la Reforma Agraria que convirtió a los aparceros en propietarios con deseos de superarse y de ser más eficientes.

Muy valiosa la gentileza del Ingeniero Agrónomo Dario Méndez G., representante de FMC Corporation por enviarme un número del libro que estoy comentando, muchas ideas quedan en mi mente y así será con las demás personas que tengan la oportunidad de leer esta interesante obra. Presentes como éste tendrán gran repercusión en la situación agrícola colombiana. Con razón el **XV Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos**, reunido en Pereira en 1993, le concedió a esta obra el premio a la Investigación.

El Libro **La Metodología del Milagro Agropecuario** puede ser adquirido en las oficinas de FEDEPAPA.

VI REINADO DEPARTAMENTAL DE LA PAPA

(Chocontá, Octubre 29, 30, 31/93)

Con ocasión de la celebración tradicional de las festividades anuales en el Municipio de Chocontá, Cundinamarca, situado a 74 Kmts de la capital por la carretera Central del Norte, con una temperatura normal de 13°, cabecera de provincia, con sus principales fuentes de comercio marcadas en la agricultura y la ganadería y por ende un centro de comercialización de la papa, con un día especial de mercado destinado al viernes, y con una afluencia tal de camiones que distribuyen el producto por todo el país, repartiendo a las diferentes zonas como Bucaramanga, La Costa Atlántica, Los Llanos Orientales, Ibagué, Armenia, y otros siendo su principal centro de distribución el mercado en la capital de la república.

Buscando un mejor acercamiento del turismo en las festividades ya mencionadas, nació la idea originada de un profesor de matemáticas, oriundo de éste municipio, de nombre CARLOS GONZALEZ ALVAREZ, quien lanzó la iniciativa de incorporar a las Ferias y Fiestas, "Un reinado que se denominaría REINADO DE LA PAPA"; realización efectuada por primera vez en 1.988 y sin interrupción, en el presente año tuvo a bien realizarse el VI reinado.

Para el primer reinado se contó con la participación única de candidatas de la misma localidad, ya para la segunda oportunidad hubo presencia de representantes de otros municipios, pero siempre en el orden Departamental.

La labor no ha sido fácil, por el sinnúmero de tropiezos que se presentan en estas organizaciones, pero las dificultades y los errores se han venido corrigiendo a través de cada año a tal punto que en la realización del VI reinado se superaron muchas dificultades.

Por fortuna la acogida a este tipo de celebración incorporado en las Ferias y Fiestas ha sido tal que en el presente año se contó con la participación de:

OMAIRA YANETH NARVAEZ CARDONA, en representación de La Unión, Antioquía; SANDRA XIMENA FORERO BULLA, representando a Gachancipá; SANDRA LILI TRIANA NOVA, representante de Lenguazaque; GLORIA YANETH AVILA MARTIN, representando a Manta; MYRIAM LILIANA RUEDA PRADA, representando a Santander (Bucaramanga); DIANA YANETH CARRILLO, representando a Ten-

jo; ANGELA MARIA HIGUERA GOMEZ, en representación de La Colonia de Chocontá, residente en Bogotá y ZULLY AMPARO GARZON RIAÑO, en representación de Chocontá.

Cada una de las candidatas se presentó con una numerosa comitiva, destacándose la delegación de la representante de La Unión Antioquía, quienes arribaron a la población con una bien organizada caravana, contagiando de su alegría y cultura a quienes se hicieron presentes en los días del desarrollo del Reinado.

En igual forma la representante de Bucaramanga se hizo presente con un numeroso grupo de Santandereanos dando demostraciones de su alegre folclor, típico de su región, en fin todas las provincias vinieron bien representadas a tal punto que Gachancipá y Lenguazaque se presentaron con sus respectivos Alcaldes, quienes en todo momento estuvieron atentos al desarrollo del Certamen, apoyando a sus candidatas. Dentro de la programación se hizo desfile de carrozas el sábado 30 de Octubre, por las principales calles de la población, con carrozas organizadas por cada comitiva, destacándose la originalidad en cada una de ellas

por su excelente presentación, concurso que fué ganado por la carroza de Antioquia, representando el producto en un sistema mecánico y dentro de él la candidata de su región, ganándose la simpatía del público por su ingeniosidad. La carroza de Gachancipá representando "LA LEYENDA DEL DORADO" significaba la Leyenda de la laguna de Guatavita, sin demeritar el excelente gusto con que fueron adorna-

das las demás carrozas, culminando la presentación con la actuación del baile La Danza de la Papa, interpretado por las candidatas. En la represa del Sisga se llevó a cabo el desfile de balleneras, efectuado en lanchas de la región con las candidatas y los miembros del Jurado Calificador, dando un excelente colorido y variedad al programa.

El mismo día se efectuó el desfile

en traje de baño, en el hermoso sitio turístico "Balneario Los Volcanes" ubicado en la vía a Machetá, con piscina natural de aguas termales gozando de una temperatura de 18°.

En la noche del 31 de Octubre se efectuó la ceremonia de elección y coronación en el parque principal con desfile en traje de gala con la presencia del señor gobernador de Cundinamarca, Doctor MANUEL

nutri-aza

abono orgánico reforzado
grado:
5 - 10 - 5

composición garantizada:

nitrogeno total (N)	5% mín.
nitrogeno amoniacal (N)	2%
nitrogeno orgánico (N)	3%
fosforo asimilable (P ₂ O ₅)	19% mín.
potasio soluble (K ₂ O)	5% mín.
humedad	14% máx.
gallinaza	70%

lic. E.C.A.
peso
fabri

nutri-aza

CARACTERISTICAS DE NUTRI-AZA 5-10-5

- Es un abono orgánico reforzado
- El 67% de NUTRI-AZA 5-10-5 es materia orgánica (gallinaza) obtenida de nuestros galpones de producción

Producido por: Huevos Oro Ltda.
Calle 153 No. 101-46 Tel. 6820066
Fax: 681 5841 A.A. 24116 Santafé de Bogotá, D.C.

MAGENTA & MEDIOS

GUILLERMO INFANTE BRAIMAN, señora y secretarios del despacho y con participación de un excelente público calculado en 6.000 personas.

El resultado final, otorgó la corona a la señorita OMAIRA YANETH NARVAEZ CARDONA, señorita de La Unión Antioquía, reina 1.993-1.994; como virreina la señorita MYRIAM LILIANA RUEDA PRADA, señorita Santander y como princesa la señorita SANDRA XIMENA FORERO BULLA, señorita Gachamipá.

El jurado calificador estuvo integrado por el doctor RUDOLF SCHUNZE VHOREN, gerente de Bayer de Colombia, el doctor

EMERAMO LOPEZ PARRA, en representación de FEDEPAPA y tres delegados de la Corporación de Cultura y Turismo de Cundinamarca.

Fue importante la colaboración de la Corporación de Cultura y Turismo de Cundinamarca, con su gerente la doctora MARIA DE LOS ANGELES ROJAS.

La organización interna a través de un comité que laboró durante 6 meses estaba integrado por: CARMENZA DE SARMIENTO presidente; MARIO AREVALO FERNANDEZ, vicepresidente; CECILIA CHARRIS DE BALLEEN, Tesorera; CARLOS GONZALEZ ALVAREZ, secretario; MARINA DE

BLANCO, Fiscal; STELLA PAEZ DE CAMELO, MERCEDES DE CORREAL y HUMBERTO MENDEZ, coordinadores; CLARA INES RIAÑO, CONSUELO SARMIENTO, CECILIA DE PRIETO, CLARA DE COBO, GLADYS VILLEGAS y JOSE BOHORQUEZ, vocales.

Se contó con el patrocinio de destacadas firmas comerciales Bayer de Colombia, Corporación de Cultura y Turismo de Cundinamarca, FEDEPAPA, Corporación de Ferias y Turismo de Chocontá, Texoil, Inversiones el Amigo, Banco de Bogotá, Caja Popular Cooperativa, Restaurante el Refugio del Sisga, Radio Melodía, Mustang, Balneario Los Volcanes.

Revista

PAPA

Publicación Trimestral

Para mayor información llame a:
FEDEPAPA

Teléfonos: 214 2989 – 214 9625
214 7788 – 215 7600
Bogotá, D.E.

Saque fotocopia. Llene el cupón y envíelo a FEDEPAPA: Avenida 13 No. 108 - 84 Bogotá, D.E., Colombia

Valor de la Suscripción Anual (4 números): Afiliados \$4.000.00
Particulares \$4.500.00

Nombre: _____

Dirección: _____ Apartado: _____

Ciudad: _____ Teléfono: _____

Forma de Pago: Cheque Efectivo