

EFECTO DE CUATRO FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA GOTA
(Phytophthora infestans Mont de Bary) DE LA PAPA (Solanum tuberosum L.)
EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por:

GUILLERMO ROSERO PASSUY

MANUEL ORTIZ PORTILLA

"Las ideas y conclusiones expresadas en la
Tesis de Grado, son de responsabilidad ex
clusiva de sus autores".

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

LUIS ALFREDO MOLINA V. I.A. M.Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1983

T
633.491
R 816
EJ. 1

DEDICOS A :

MIS PADRES

MI ESPOSA E HIJAS

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

MIS AMIGOS

Artículo 1o. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

GUILLERMO ROBERTO PARRA

DEDICO A :

MIS PADRES

MI ESPOSA E HIJAS

MIS ABUELOS

MIS HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

LA MEMORIA DE FERNANDO JURADO

GUILLERMO ROSERO PASSUY

AGRADECIMIENTOS A :

LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A. M.Sc.
EFREN CORAL QUINTERO I.A. M.Sc.
BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.
VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A. M.Sc.
FRANCISCO CITRELLY P. I.A. M.Sc.
OMAR GUERRERO GUERRERO I.A. M.Sc.
MI MADRE EDGAR HERNANDEZ CASTILLO I.A.
LA MEMORIA DE MI PADRE CIA TORRES R.
MIS HERMANOS FABIO PORTILLA Y SRA.
MIS FAMILIARES NERALO REVELO Y SRA.
CARLOS VILLOTA Y SRA.

La Facultad de Ciencias Agrícolas de
la Universidad de Maricao.

Las personas que en una u otra forma
contribuyeron a la culminación del
P.D. MANUEL ORTIZ PORTILLA

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS A :

Pág.

I.	INTRODUCCION	LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A. M.Sc.	1
		EFREN CORAL QUINTERO I.A. M.Sc.	
II.	REVISION DE LITERATURA	BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.-	3
	2.1 Descripción	VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A. M.Sc.	3
	2.1.1 Epidemiología	FRANCISCO CITELLY P. I.A. M.Sc.	3
	2.1.2 Sintomatología	OMAR GUERRERO GUERRERO I.A. M.Sc.	3
	2.2 Control químico	EDGAR HERNANDEZ CASTILLO I.A.	4
		MIRIAM ALICIA TORRES M.	12
III.	MATERIALES Y METODOS	FABIO PORTILLA Y SRA.	7
		GONZALO REVELO Y SRA.	
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	CARLOS VILLOTA Y SRA.	11
	4.1 Evaluaciones		11
	4.1.1 Primera evaluación		12
	4.1.2 Segunda evaluación	La Facultad de Ciencias Agrícolas de	13
	4.1.3 Tercera evaluación	la Universidad de Nariffo.	19
	4.1.4 Cuarta evaluación		21
	4.1.5 Producción		34
	4.1.6 Análisis estadístico	Las personas que en una u otra forma	39
		contribuyeron a la culminación del	
		presente trabajo.	48
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		48
	5.1 Conclusiones		48
	5.2 Recomendaciones		48
VI.	BIBLIOGRAFIA		50
VII.	ANEXOS		51
	7.1		52
	7.2		53
	7.3		54

CONTENIDO

	Pág.
I. TABLA INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Descripción de variancia para 3 épocas de aplica-	3
2.1.1 Epidemiología de la enfermedad en el control de la	3
2.1.2 Sintomatología de la enfermedad de la papa variedad	3
2.2 Control químico de la enfermedad y sus evaluaciones reali-	4
zadas durante el periodo del cultivo.	12
III. MATERIALES Y METODOS	7
TABLA III. Temperatura, humedad relativa y precipitación	
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	11
4.1 Evaluaciones	11
4.1.1 Primera evaluación	12
4.1.2 Segunda evaluación	15
4.1.3 Tercera evaluación	19
4.1.4 Cuarta evaluación	21
4.1.5 Producción	34
4.1.6 Análisis económico	39
V. TABLA CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	48
VI. RESUMEN	50
TABLA SUMMARY	51
VII. BIBLIOGRAFIA	52
APENDICE	54

TABLAS

Pág.

TABLA	VII.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la	Pág.
TABLA	I.	Nombre comercial, composición química y dosis de los productos	8
TABLA	II.	Análisis de variancia para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva de acuerdo a 4 evaluaciones realizadas durante el período del cultivo.	22
TABLA	III.	Temperatura, humedad relativa y precipitación pluviométrica durante las evaluaciones en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva	12
TABLA	IV.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 30 días de la germinación	13
TABLA	V.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 60 días de la germinación	14
TABLA	VI.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 90 días de la germinación	17
TABLA	XII.	Costos para cada uno de los fungicidas utilizados	42
TABLA	VII.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 30 días de la germinación	43
TABLA	VIII.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 60 días de la germinación	20

TABLA	VII.	Porcentaje promedio de ataque para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva a los 120 días de la germinación	22
		días	44
TABLA	VIII.	Análisis de variancia para la producción, de acuerdo a 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva	35
TABLA	XIV.	la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva con 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>)	43
TABLA	IX.	Promedio de producción en toneladas por hectárea de papa variedad ICA-Guantiva con 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>)	36
TABLA	XV.	rea, ingreso neto e ingreso manual con cada uno de los fungicidas utilizados en el ensayo con aplicaciones cada 8 días, para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva	41
TABLA	XI.	Costos para cada uno de los fungicidas utilizados en el ensayo con aplicaciones cada 15 días, para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva	42
TABLA	XII.	Costos para cada uno de los fungicidas utilizados en el ensayo con aplicaciones cada 30 días, para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantiva	43

ILUSTRACIONES

Pág.

TABLA	XIII.	Promedios de producción en toneladas por hectárea, ingreso neto e ingreso mensual con cada uno de los fungicidas utilizados para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantina, con aplicaciones cada 8 días	Pág. 44
FIGURA	1.	Curva para tratamientos (épocas de aplicación)	24
FIGURA	2.	Curva para tratamientos (épocas de aplicación)	44
TABLA	XIV.	Promedios de producción en toneladas por hectárea, ingreso neto e ingreso mensual con cada uno de los fungicidas utilizados para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantina, con aplicaciones cada 15 días y a los porcentajes de ataque en las evaluaciones, durante el período vegetativo.	25 45 27
TABLA	XV.	Promedios de producción en toneladas por hectárea, ingreso neto e ingreso mensual con cada uno de los fungicidas utilizados para el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) de la papa variedad ICA-Guantina, con aplicaciones cada 30 días del fungicida Proctex en el control . .	29 46
FIGURA	5.	de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantina . .	30
FIGURA	6.	Efecto del fungicida Rydomil en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantina . .	31
FIGURA	7.	Efecto del fungicida Dithane M-45 en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantina .	32

ILUSTRACIONES

		Pág.
FIGURA	8. Ataque de <u>Gidiung</u> sp que se presentó a los 110 días después de la germinación en las	Pág.
FIGURA	1. Efecto de la gota (<u>Phytophthora infestans</u>) Mont de Bary) en el Testigo para la variedad ICA-Guativa	33 24
FIGURA	9. Promedios de producción en t/ha para el tes	
FIGURA	2. Curva para tratamientos (épocas de aplicación) de acuerdo a los porcentajes de ataque en 4 evaluaciones, durante el período vegetativo	38 25
FIGURA	10. Comparación de los promedios de ataque y su	
FIGURA	3. Curva para subtratamientos (fungicidas) de acuerdo a los porcentajes de ataque en 4 evaluaciones, durante el período vegetativo. la papa variedad ICA-Guativa	27 40
FIGURA	4. Efecto del fungicida Daconil en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guativa	29
FIGURA	5. Efecto del fungicida Protector en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guativa	30
FIGURA	6. Efecto del fungicida Rydomil en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guativa	31
FIGURA	7. Efecto del fungicida Dithane M-45 en el control de la gota (<u>Phytophthora infestans</u> Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guativa	32

EFFECTO DE CUATRO FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA GOTA (PÁG. 33)
(PHYTOPHTHORA INFESTANS Mont de Bary) DE LA PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.)

FIGURA 8. Ataque de Oidium sp que se presentó a los 110 días después de la germinación en las subparcelas tratadas con el fungicida Rydo mil en la papa variedad ICA-Guantiva . . . 33

FIGURA 9. Promedios de producción en t/ha para el tigo y 4 fungicidas con 3 épocas de aplicación, en el control de la gota (Phytophthora infestans) de la papa variedad ICA-Guantiva 38

MANUEL ORTIZ PORTILLA

FIGURA 10. Comparación de los promedios de ataque y su efecto en la producción, de acuerdo a 4 fungicidas aplicados en 3 épocas para el control de la gota (Phytophthora infestans) de la papa variedad ICA-Guantiva 40

La papa, Solanum tuberosum L. constituye el principal cultivo en las regiones de clima frío de nuestro país. En estas zonas el tubérculo es uno de los productos de mayor demanda para el consumo de sus habitantes por ser rico en carbohidratos, proteínas y vitaminas, convirtiéndose en un artículo de primera necesidad en la canasta familiar. A nivel nacional los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Narino producen el 80% de la cosecha anual que abastece la mayor parte del consumo interno (14).

En Narino para el período de octubre de 1982 y marzo de 1983, se cultivaron 8.500 hectáreas para una producción de 102.000 toneladas, con un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea para este semestre (**).

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia de Luis A. Molina V. I.A. M.Sc., a quien los autores expresan su agradecimiento.

(**) URPA - Unidad Regional de Planificación Agrícola.

EFFECTO DE CUATRO FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans Mont de Bary) DE LA PAPA (Solanum tuberosum L.) EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*) control a base de productos químicos.

Actualmente el principal problema es la enfermedad conocida como "Gota" de la papa, causada por el hongo *Phytophthora infestans* Mont de Bary, conocida desde más de 4 siglos como la enfermedad más frecuente y destructiva, por su gran variabilidad genética en la formación de razas virulentas. Su primer registro en el mundo se remonta al año de 1.571 por el padre José GUILLERMO ROSERO PASSUY Regatá (2).

MANUEL ORTIZ PORTILLA

La misma condición intrínseca de la planta de poseer poca estabilidad genética ha influido en que la tolerancia que le han inducido los mejoradores sea de tipo parcial, lo que obliga a los agricultores a preservar el cultivo impidiendo la introducción del patógeno, mediante barreras artificiales a base de protectantes o acaricidas en caso de

I. INTRODUCCION

La papa, *Solanum tuberosum* L. constituye el principal cultivo en las regiones de clima frío de nuestro país. En estas zonas el tubérculo es uno de los productos de mayor demanda para el consumo de sus habitantes por ser rico en carbohidratos, proteínas y vitaminas, convirtiéndose en un artículo de primera necesidad en la canasta familiar. A nivel nacional los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño producen el 80% de la cosecha anual que abastece la mayor parte del consumo interno (14).

En Nariño para el período de octubre de 1982 y marzo de 1983, se cultivaron 8.500 hectáreas para una producción de 102.000 toneladas, con un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea para este semestre (**).

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia de Luis A. Molina V. I.A. M.Sc., a quien los autores expresan su agradecimiento.

(**) URPA - Unidad Regional de Planeación Agrícola.

El cultivo durante el período vegetativo presenta una serie de problemas fitosanitarios que inciden en los bajos rendimientos, que ha obligado a los agricultores a utilizar medidas preventivas de control a base de productos químicos.

2.1.1. Epidemiología

Actualmente el principal problema es la enfermedad conocida como "Gota" de la papa, causada por el hongo Phytophthora infestans Mont de Bary, conocida desde más de 4 siglos como la enfermedad más frecuente y destructiva, por su gran variabilidad genética en la formación de razas virulentas. Su primer registro en el mundo se remonta al año de 1.571 por el padre José Acosta en la Sabana de Bogotá (2).

La misma condición intrínseca de la planta de poseer poca estabilidad genética ha influido en que la tolerancia que le han inducido los mejoradores sea de tipo parcial, lo que obliga a los agricultores a preservar el cultivo impidiendo el establecimiento del patógeno, mediante barreras artificiales a base de protectantes o erradicantes en caso de que el patógeno se haya establecido, cuando las condiciones de humedad relativa, temperatura, precipitación y humedad favorezcan su desarrollo (15).

Estas consideraciones indujeron a planear el presente trabajo, cuyos objetivos fueron:

1. Comparar la efectividad del fungicida "Protector", (Maneb + Zineb + Cobre + Azufre) con los productos Rydomil (Metalaxil + Mancozeb), Dithane M-45 (Bisditocarbamato de manganeso + ión Zinc) y Daconil (Clorotalonil), en el control de Phytophthora infestans Mont de Bary de la papa en dosis comercial.

2. Determinar la relación económica entre los costos de los productos y el número de aplicaciones con los incrementos de producción.

en lesiones necróticas. II.3. REVISIÓN DE LITERATURA. purpúreo que pueden causar la muerte de los folíolos y diseminarse por los peciolo hacia el tallo. 2.1.1 Descripción de la planta. A menudo se presenta un halo de color claro en la parte externa de la hoja. Bajo condiciones favorables de 2.1.1.1 Epidemiología. El hongo *Velutaria velutina* constituido por esporangios y esporangioforos en el borde de las lesiones, especialmente en la cara inferior de la hoja. Según Velandia (16), la extensión de la epidemiología, está determinada por las condiciones que favorecen la producción de esporas, diseminación e infección. De una cosecha a otra el hongo puede vivir en forma de micelio en tubérculos desechados, en solanáceas silvestres o en tubérculos enfermos utilizados para semilla.

Según Los esporangios se forman en una humedad relativa del 91% con un óptimo del 100%, la temperatura de 26°C con un óptimo de 18°C por 4-6 horas. El esporangio puede germinar directamente a través de su tubo germinativo, penetra por los estomas o directamente a través de la cutícula. Los esporangios son llevados de una planta enferma a una sana por las corrientes de aire, por el salpiqueo del agua lluvia, pueden ser arrastradas a través del suelo e infectar los tubérculos o causar una pudrición parduzca seca (16).

Después de que el hongo penetra, temperaturas moderadas favorecen el rápido desarrollo del hongo. Condiciones de clima seco, detienen la producción de esporas. Temperatura de 35°C o más, detienen prácticamente el desarrollo del hongo en las hojas, pero no en los tallos (12).

2.1.2 Sintomatología

La "Gota" (*Phytophthora infestans*) comúnmente conocida como tizón tardío, lancha o hielo, presenta grandes lesiones en la hoja, dependiendo de la temperatura, humedad, intensidad de luz y variedad de hospedantes. Los síntomas iniciales son: Manchas de color verde claro o de color verde oscuro, de forma irregular; bajo condiciones de medio ambiente favorables, las lesiones progresan, convirtiéndose

en lesiones necróticas de color castaño o negro purpúreo que pueden causar la muerte de los folíolos y diseminarse por los peciolo hacia el tallo, matando eventualmente la planta. A menudo se presenta un halo de color claro en la parte externa de la hoja. Bajo condiciones favorables de humedad, se forma un mildew vellosa constituido por esporangios y esporangioforos en el borde de las lesiones, especialmente en la cara inferior de la hoja; en el campo las plantas severamente afectadas, emiten un olor característico, este olor se debe a la rápida descomposición del tejido foliar (8). Listos de cobre, usados a la concentración de 0.5% y en dosis de 3-6 kg/ha.

2.2. Control químico

Según Irigoyen y Delgado (9), cuando la humedad del ambiente favorece Según Nieto (12), Phytophthora infestans se controla mediante el empleo de fungicidas. Puesto que la resistencia parcial no es completa en épocas muy húmedas, las variedades resistentes se comportan como susceptibles y deben protegerse con aplicaciones semanales de fungicidas. Las aplicaciones se inician cuando aparecen los primeros síntomas de la enfermedad. En condiciones de trópico se puede predecir su presencia relacionando la humedad relativa, precipitación, nubosidad y temperatura. Según Nieto (6, 9, 11, 12, 16) los fungicidas más utilizados son: Castañe y Thurston (1), en experimentos realizados en la Sub-

estación Agropecuaria La Selva (Río Negro, Antioquia), encontraron que con Maneb a. Los ditiocarbamatos, fungicidas del tipo Maneb y Zineb.

(Manzate D, Manzate, Dithane M-45, Dithane M-22, Antracol, Poliran combi, etc.) usados en concentraciones de 0.25%

y a una dosis de 1.5 a 2.5 kg/ha. Para zonas lluviosas resultados tan se hace necesario agregar al caldo fungicida un adherente

los tubérculo se hace necesario agregar al caldo fungicida un adherente a razón de 0.25%, como el Tritón AE, Agral 50 ó pegamás

hojas, lo que para lograr un completo mojado y prolongar su permanencia

de el hecho de en el follaje de la papa que por lo general es áspero y

las hojas se con presencia de pelos. También, se recomienda para zonas

el caso de en lluviosas, alternar con productos cúpricos, debido a la poca tenacidad de los ditiocarbamatos.

b. Daconil (Clorotalonil) en dosis de 1.0 gramos por litro de agua.

el control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*)
c. Duter (Hidróxido de estaño) en dosis de 5.0 gramos por litro de agua.

Jaramillo (10), manifiesta que la dosis normal de productos a base de Los productos a base de estaño tienen la desventaja de ser tóxicos para la planta en dosis mayores a las recomendadas (12). En la práctica, el ditiocarbamato de manganeso metálico (Dithane M-45) se puede Mont (11, 16), aconseja realizar el control químico de la gota con aplicaciones de fungicidas cúpricos como los oxicloruros de cobre (Cabox, Cupravit) y sulfatos de cobre, usados a la concentración de 0.5% y en dosis de 5-6 kg/ha.

Según Irigoyen y Delgado (9), cuando la humedad del ambiente favorece el incremento del tizón tardío, las aplicaciones dependen de las frecuencias de las lluvias, pero en todo caso, el fungicida se debe aplicar antes de que aparezca la enfermedad. Según los resultados de trabajos realizados, es recomendable que el agricultor efectúe las aplicaciones de fungicidas, dependiendo del número de aplicaciones (9-10) y los intervalos de aplicación (8-15 días), de acuerdo al período vegetativo y de la tolerancia de papa a sombrar.

Castañó y Thurston (3), en experimentos realizados en la Sub-estación Agropecuaria La Selva (Río Negro, Antioquia), encontraron que con Maneb del 80% se obtiene gran eficiencia en el control de la gota. efecto protector contra la enfermedad (4).

Bruin (1), opina que los compuestos de cobre dan excelentes resultados tanto para combatir las enfermedades en las hojas, como en los tubérculos. Un inconveniente es que disminuyen la producción de hojas, lo que produce pérdidas en la producción final; este efecto lo da el hecho de ser plantas jóvenes las que sufren estas espulverizaciones. Con el uso de ditiocarbamatos existe el inconveniente de que en las hojas se forman manchas necróticas lo que dificulta la selección en el caso de enfermedades virosas.

Oyekun y Williams (13), realizaron varios ensayos en el control de gota. El Dithane M-45 resultó como el mejor tratamiento para

el control del tizón tardío (Phytophthora infestans).

Jaramillo (10), manifiesta que la dosis normal de productos a base de Maneb varía considerablemente de una zona a otra, fluctuando en América Latina entre 500 a 1.000 gramos en 100 litros de agua. En la práctica, el bisditiocarbamato de manganeso metálico (Dithane M-45) se puede usar en dosis 20% menores a las de Maneb, o sea, de 400 a 800 gramos en 100 litros de agua. Para preparar cantidades pequeñas de mezcla se usa de 20 a 25 gramos por cada litro de agua en el control de Phytophthora infestans.

Diamond Shanrok (5), recomiendan aplicar para el control de gota, Clorotalonil en dosis de 0.875 a 1.25 kg de i.a. por hectárea usando suficiente agua para obtener una cobertura adecuada, iniciando las aplicaciones cuando las plantas tengan 15 centímetros o cuando aparece la enfermedad, las aplicaciones se deben realizar en intervalos de 7 a 10 días como mínimo. Los productos aparecen en la Tabla I.

Para Castaño y Thurston (4), determinaron experimentalmente la eficiencia de algunas sustancias domésticas para incrementar las condiciones de adherencia del fungicida Maneb aplicado en papa para el control del tizón tardío. Se destacó evidentemente que la leche, la miel y el Spreador Stiker (Adherente comercial) por sí solos, carecían de efecto protector contra la enfermedad (4).

Por subparcelas se tratan 4 surcos de 7 metros de largo y a distancias de 1.20 m; en cada surco se depositaron 22 tubérculos de papa variedad ICA-Guandiva, a una distancia aproximada de 0.40 m.

Un mes antes de la siembra del la papa, en las subparcelas se establecieron en las calles surcos centrales, donde se sembró papa de la variedad ICA-Guandiva, con el fin de tener fuente natural de Phytophthora infestans.

* ILMAT y Estación Meteorológica del Centro Regional de Investigación "Chonuco" ICA Pasto.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre octubre de 1982 y marzo de 1983 en la vereda Vocacional, Corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, a 2.950 msnm, donde las principales condiciones climáticas son: Temperatura promedio 12.7°C , humedad relativa 80% y precipitación promedio anual de 1.000 mm.*

El experimento se efectuó de acuerdo con un diseño de parcelas divididas en distribución de bloques al azar, con 3 replicaciones, para 3 tratamientos y 5 subtratamientos.

Los tratamientos consistieron en aplicaciones de fungicidas con intervalos de 8, 15 y 30 días después de la germinación. Los subtratamientos estuvieron comprendidos por los fungicidas, Protector, Daconil, Dithane M-45 y Rydomil, en comparación con un Testigo. La composición química y dosis empleadas de los productos aparecen en la Tabla I.

Para la ejecución del trabajo se preparó un lote de 61.20 por 45 metros, trazando 3 bloques de 20.40 por 45 metros con calles de 2 metros; por bloques se tuvieron 3 parcelas mayores (Tratamientos) de 4.80 por 45 metros, separados por calles de 2 metros, y cada parcela mayor tuvo 5 subparcelas (Subtratamientos) de 4.80 x 7 metros, igualmente con calles de 2 metros.

Por subparcelas se trazaron 4 surcos de 7 metros de largo y a distancias de 1.20 m; en cada surco se depositaron 23 tubérculos de papa variedad ICA-Guantiva, a una distancia aproximada de 0.40 m.

Un mes antes de la siembra de la papa, en las subparcelas se establecieron en las calles surcos centrales, donde se sembró papa de la variedad ICA-Guantiva, con el fin de tener fuente natural de Phytophthora infestans.

* HIMAT y Estación Meteorológica del Centro Regional de Investigación "Obonuco" ICA Pasto.

A los 30, 60, 90 y 120 días después de la germinación se hizo la evaluación de ataque de la guta, en 20 plantas tomadas al azar de los 2 surcos centrales de cada subparcela, de acuerdo a la escala establecida por Guzmán (7).

Lectura

Incidencia

0

Ninguna lesión (0%)

1

Hacase lesiones de 0 a 15%

2

Hasta el 25% de defoliación

NOMBRE COMERCIAL, COMPOSICION QUIMICA Y DOSIS DE LOS PRODUCTOS

4

Entre el 50 y 75% de defoliación

5

De 75% de defoliación hasta la muerte de la

planta.

Nombre comercial

Composición química

Dosis/ha

Protector

Maneb+Cobre+Zineb+Azufre

3.0 L

Rydomil

Metalaxil+Mancozeb

4.0 kg

Dithane M-45

Bisditiocarbamato de manga-

neso + Ión Zinc

3.5 kg

Daconil

Clorotalonil

3.6 kg

En la época de cosecha se recolectaron los tubérculos de los 2 surcos centrales de cada subparcela y se pesaron, obteniendo rendimientos que sirvieron para determinar la producción por hectárea, realizando el análisis de variancia y las pruebas de significación. Así mismo, se efectuó el análisis económico para cada uno de los subtratamientos dentro de cada tratamiento, teniendo en cuenta los costos de producción directos e indirectos y la producción para obtener la ganancia neta por hectárea.

En las diferentes subparcelas, se aplicó el fertilizante 10-30-10, en cantidad de 1.300 kilos por hectárea, regándolo en bandas en el momento de la siembra. A la germinación de la papa, para el control de gusano blanco (*Exophiala rosae*) se aplicó Fuzolán granulado en dosis aproximada de 2 gramos por planta. A mas de germinación, se realizó la deshierba y posteriormente, a los 70 y 100 días de la germinación, se llevaron a efecto 2 aporques.

Durante el ensayo, se hizo el control de insectos plagas del follaje. A los 30, 60, 90 y 120 días después de la germinación se hizo la evaluación de ataque de la goma, en 20 plantas tomadas al azar de los 2 surcos centrales de cada subparcela, de acuerdo a la escala establecida por Guzmán (7).

También fue necesario, efectuar el control de roya (*Puccinia* sp. - *Marasmius*), otra enfermedad severa en la zona; para ello, se aplicó mensualmente el fungicida Plant Van a partir de los 2 meses de la germinación hasta después de la floración, utilizando una dosis de 1 grano por litro de agua.

Lectura	Incidencia
0	Ninguna lesión (0%)
1	Escasas lesiones de 0 a 15%
2	Hasta el 25% de defoliación
3	Entre el 25 y 50% de defoliación
4	Entre el 50 y 75% de defoliación
5	De 75% de defoliación hasta la muerte de la planta.

Con los datos de cada subparcela se obtuvieron porcentajes promedios de ataque, los cuales se transformaron en arc.sen. $\sqrt{x}$ de ataque; para efectuar los análisis de variancia y pruebas de significancia.

En la época de cosecha se recolectaron los tubérculos de los 2 surcos centrales de cada subparcela y se pesaron, obteniendo rendimientos que sirvieron para determinar la producción por hectárea, realizando el análisis de variancia y las pruebas de significación. Así mismo, se efectuó el análisis económico para cada uno de los subtratamientos dentro de cada tratamiento, teniendo en cuenta los costos de producción directos e indirectos y la producción para obtener la ganancia neta por hectárea.

En las diferentes subparcelas, se aplicó el fertilizante 10-30-10, en cantidad de 1.000 kilos por hectárea, regándolo en bandas en el momento de la siembra. A la germinación de la papa, para el control de gusano blanco (*Premnotripes vorax*) se aplicó Furacán granulado en dosis aproximada de 2 gramos por planta. Al mes de germinación, se realizó la deshierba y posteriormente, a los 70 y 100 días de la germinación, se llevaron a efecto 2 aporques.

Durante el ensayo, se hizo el control de insectos plagas del follaje con Parathion utilizando 40 cc por bomba de 20 litros, a los 40, 70 y 110 días después de la siembra.

También fue necesario, efectuar el control de roya (Puccinia pteridiana), otra enfermedad severa en la zona; para ello, se aplicó mensualmente el fungicida Plant Vax a partir de los 2 meses de la germinación hasta después de la floración, utilizando una dosis de 1 gramo por litro de agua.

4.1.1. Primera evaluación

Las condiciones climáticas que se presentaron para esta época se describen en la Tabla III del Contenido.

En la Tabla II del Contenido se consigna el análisis de variancia con diferencias altamente significativas entre épocas de aplicación (tratamientos) y fungicidas (subtratamientos), pero no se encontraron diferencias para la interacción tratamientos por subtratamientos, lo cual indica que para las diferentes épocas de aplicación, no hay diferencias entre productos para el control de la enfermedad.

En la Tabla 3 del Apéndice y Tabla IV del Contenido, se comparan los promedios de ataques de roya en 3 épocas de aplicación, se puede observar que la aplicación de productos cada 15 días de un ataque de 11.70% no se diferencia significativamente con las aplicaciones de cada 5 y 30 días que presentaron ataques de 4.05 y 17.62% respectivamente. Con las aplicaciones cada 30 días el ataque fue mayor con diferencia significativa al nivel de 1% respecto a las aplicaciones de fungicidas cada 5 días.

El análisis de cada una de las épocas de aplicación, nos permite deducir que el porcentaje de los productos a medida que se aumenta el intervalo de aplicación, se reduce progresivamente disminuyendo considerablemente, ya que el control de roya se hace más difícil al aumentar el intervalo de aplicación. Los esporangios van a través del tiempo y cuando ya se encuentran

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Evaluaciones

En la Tabla II del Contenido aparecen los análisis de variancia para 4 evaluaciones con la utilización de 4 fungicidas en 3 épocas de aplicación en el control de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantina.

4.1.1 Primera evaluación

Las condiciones climáticas que se presentaron para esta época se describen en la Tabla III del Contenido.

En la Tabla II del Contenido se consigna el análisis de variancia con diferencias altamente significativas entre épocas de aplicación (tratamientos) y fungicidas (subtratamientos), pero no se encontraron diferencias para la interacción tratamientos por subtratamientos, lo cual indica que para las diferentes épocas de aplicación, no hay diferencias entre productos para el control de la enfermedad.

En la Tabla I del Apéndice y Tabla IV del Contenido, se comparan los promedios de ataque de gota en 3 épocas de aplicación, se puede observar que la aplicación de productos cada 15 días con un ataque de 11.70% no se diferenció significativamente con las aplicaciones de cada 8 y 30 días que presentaron ataques de 8.09 y 17.82% respectivamente. Con las aplicaciones cada 30 días el ataque fue mayor con diferencia significativa al nivel del 5% respecto a las aplicaciones de fungicidas cada 8 días.

Si analizamos cada una de las épocas de aplicación, podemos deducir que el espectro de los productos a medida que se aumenta el intervalo de aplicación, su acción protectante disminuye gradualmente, ya que si no se controla cuando el hongo está iniciando una infección, los esporangios van a tener el tiempo necesario para su penetración

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIA PARA 3 EPOCAS DE APLICACION Y 4 FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA DE ACUERDO A 4 EVALUACIONES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio		
		30 días de la germinación	60 días de la germinación	90 días de la germinación
Epoas de aplicación	2	539.15**	649.03**	614.19**
Error (a)	4	16.30	28.20	1.76
Fungicidas	4	852.81**	1295.19**	1656.67**
Interacción épocas de aplicación x fungicidas	8	37.16NS	88.31*	33.64NS
Error (b)	24	27.22	18.85	17.12
				47.04*
				12.58

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

TABLA IV

TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACION PLUVIAL DURANTE LAS
EVALUACIONES EN EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans)
DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA *

	Evaluaciones			
	1a.	2a.	3a.	4a.
Temperatura (°C)/mes	12.50	12.4	12.6	13.1
Humedad relativa (%)/mes	95	83	85	85
Precipitación pluvial (mm)/mes	104.9	118.5	110.2	90.9

* HIMAT y Estación Meteorológica del Centro Regional de Investigación "Obonuco" ICA.

TABLA IV

PORCENTAJE PROMEDIO DE ATAQUE PARA 3 ÉPOCAS DE APLICACION Y 4 FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA COTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA A LOS 30 DIAS DE LA GERMINACION

Epoca de Aplicación	Fungicidas				Promedio para épocas*
	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil Protector	
A. Cada 8 días	26.00	12.50	0.77	1.04	8.09 ^a
B. Cada 15 días	31.00	18.00	3.77	3.53	11.70 ^{ab}
C. Cada 30 días	28.60	24.73	14.40	12.70	17.82 ^b
Promedio de fungicidas*	28.53 ^c	18.41 ^c	6.35 ^d	5.76 ^d	3.64 ^d

* Decisiones estadísticas de acuerdo a las Tablas del Apéndice: I para tratamientos para subtratamientos

ya sea a través de la cutícula o por medio de los estomas, y si su tubo germinativo (apresorio) logra penetrar hasta el protoplasma, será muy difícil su control porque el hongo dispondrá del contenido celular y desde luego va a ejercer resistencia al control químico, produciendo trastornos a las plantas que se encuentran en pleno desarrollo. Por lo tanto se hace necesaria la aplicación de fungicidas cada 8 días y como máximo cada 15 días. Es importante mencionar que el Rydomil es un fungicida sistémico el cual puede controlar al patógeno aún después de que éste haya penetrado a la planta, y es una característica que diferencia a este producto de los fungicidas protectantes que se utilizaron en el ensayo.

En la Tabla II del Apéndice y Tabla IV del Contenido, se comparan los promedios de ataque de gota con el uso de fungicidas, encontrándose que en el testigo presenta un ataque de 28.53% y Daconil de 18.41%, sin mostrar diferencias significativas entre sí; sin embargo, los 2 subtratamientos tuvieron diferencias altamente significativas respecto al Protector, Rydomil y Dithane M-45, fungicidas que permitieron ataques de 3.64, 5.76 y 6.35%, sin mostrar diferencias significativas entre sí.

Los resultados estadísticos nos demuestran que el Daconil es un producto que no tiene la composición química adecuada para ejercer un control eficiente en contra del patógeno, ya que este producto no se diferencié estadísticamente con el testigo. En cambio, productos como el Dithane M-45, Rydomil y Protector impiden en gran parte que el hongo continuara su desarrollo; es importante mencionar que el fungicida Protector fue el que menor porcentaje de ataque presentó respecto al Rydomil y Dithane M-45, productos que no se diferenciaron estadísticamente con relación al Protector.

4.1.2 Segunda evaluación

El análisis de variancia (Tabla II del Contenido), presenta diferencias altamente significativas para las épocas de aplicación

y fungicidas, y significativas para la interacción tratamientos por subtratamientos.

En la Tabla III del Apéndice y Tabla V del Contenido, se comparan con los promedios de ataque de gota de acuerdo a 3 épocas de aplicación, con resultados similares a la primera evaluación, es decir, que el ataque de 14.52% con aplicaciones de productos cada 15 días, no difirió significativamente con las aplicaciones de cada 8 y 30 días, cuyos ataques fueron de 12.04 y 24.23% respectivamente. Las aplicaciones con productos cada 30 días se diferenciaron significativamente al nivel del 5% con las aplicaciones de cada 8 días.

Como se puede observar, las condiciones climáticas para esta época (Tabla III del Contenido), fueron favorables para el desarrollo del hongo; aunque la humedad relativa disminuyó, la temperatura y precipitación pluvial aumentaron, siendo posible que las esporas fueran arrastradas a través del suelo por la lluvia, dirigiéndose a los tubérculos causando a la planta manchas parduzcas secas. Las aplicaciones de productos cada 8 y 15 días continuaron ejerciendo un control como lo hicieron en la primera evaluación, en cambio, las aplicaciones de los fungicidas cada 30 días disminuyeron su efectividad en relación a la lectura anterior ya que el ataque fue más alto en 5.7%; esto se debe a que con un intervalo de tiempo muy largo entre aplicaciones, el fungicida va perdiendo su espectro de acción en contra del patógeno y el hongo se recuperará con mayor facilidad.

La comparación de promedios de los subtratamientos de acuerdo a la Tabla V del Contenido y Tabla IV del Apéndice, permiten observar diferencias altamente significativas entre el Testigo con 40.41% de ataque y el obtenido por los 4 productos. Con el Daconil se obtuvo un ataque de 22.09% para diferencias altamente significativas con relación al Protector y al Rydomil, pero no inferiores con respecto al Dithane M-45. No se presentaron diferencias significativas entre el Dithane M-45, Protector y Rydomil, los cuales permitieron ataques promedios de 11.27, 4.74 y 6.12%, respectivamente.

TABLA V

PORCENTAJE PROMEDIO DE ATAQUE PARA 3 ÉPOCAS DE APLICACIÓN Y 4 FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA A LOS 60 DÍAS DE LA GERMINACIÓN

Época de Aplicación	Fungicidas				Promedio para épocas*
	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil Protector	
A. Cada 8 días	42.43 ^f	14.70 ^g	1.50 ^h	1.04 ^h	12.04 ^a
B. Cada 15 días	41.20 ⁱ	18.67 ^j	5.03 ^k	3.16 ^k	14.52 ^{ab}
C. Cada 30 días	37.60 ^l	32.90 ^{lm}	27.27 ^m	10.03 ⁿ	24.23 ^b
Promedio para fungicidas*	40.41 ^c	22.09 ^d	11.27 ^e	4.74 ^e	

* Decisiones estadísticas de acuerdo a las Tablas del Apéndice: III para tratamientos

IV para subtratamientos

V, VI y VII para la interacción

técnico y pueda por En la Tabla V del Contenido y en las Tablas V, VI y VII del Apéndice se comparan los promedios de ataque de gota con 4 fungicidas aplicados cada 8, 15 y 30 días, respectivamente. hace más efectivo en caso de presentarse altas precipitaciones pluviales, o que los intervalos entre Con aplicaciones a los 8 y 15 días no se observaron diferencias entre el Dithane M-45, Rydomil y Protector los que permitieron ataques de 1.50 y 5.03%, 0.51 y 4.53%, 1.04 y 3.16% respectivamente. El Testigo con ataques de 42.43 y 41.20% presentó diferencias altamente significativas respecto a los fungicidas. El Daconil con 14.70 y 18.67% de ataque, a los 8 y 15 días, presentó diferencias altamente significativas con relación a Protector, Rydomil y Dithane M-45.

Cuando las aplicaciones se hicieron cada 30 días, inicialmente mostraron eficiencia el Rydomil y Protector, los cuales permitieron ataques de 13.33 y 10.03% respectivamente, no se presentaron diferencias significativas entre sí. Así mismo, Daconil y Dithane M-45 con 32.90 y 27.27% de ataque, no tuvieron diferencias, pero sí se diferenciaron con respecto al Rydomil y Protector. El Testigo con 37.60% de ataque presentó diferencias altamente significativas respecto al Protector y Rydomil, y, significativas con relación al Dithane M-45. altamente significativas a las aplicaciones de cada 8 y 15 días, cuyos ataques fueron de 1. En el análisis de variancia (Tabla II del Contenido), se presentaron diferencias significativas en la interacción, lo cual indica que cada producto ejerció su control de acuerdo con el intervalo de tiempo con que fué aplicado. O sea, que hay fungicidas que actúan mejor de acuerdo al intervalo de tiempo con que ellos sean aplicados; sin embargo, otros productos aplicados con menor frecuencia (intervalo de tiempo más largo), su acción protectante disminuirá y el ingrediente activo no será el adecuado para ejercer efecto necesario en contra del patógeno, debido a que están sujetos a ser lavados por la presencia de lluvias frecuentes. consecuencia, su porcentaje se aumentó en 1.5% en relación a la segunda lectura, lo que no ocurrió con aplicaciones cada 8 y 15 días que aumentó. Realizando las aplicaciones cada 30 días, los fungicidas Protector y Rydomil, fueron los más efectivos para el control de P. infestans; ésto se explica debido a que el Rydomil es un fungicida sis-

témico y puede permanecer por más tiempo en la planta; en cambio, el Protector es fungicida protectante, el cual puede lavarse por la lluvia, pero posee en su composición química, Cobre que lo hace más efectivo en caso de presentarse altas precipitaciones pluviales, o que los intervalos entre una aplicación y otra sean más largos. Lo que no sucede con el Daconil y Dithane M-45 que al incrementarse la precipitación pluvial (Tabla III del Contenido), son lavados y pierden su capacidad de adhesión al follaje, desprotegiendo en gran parte el área foliar y permitiendo que la gota se desarrolle con facilidad.

4.1.3 Tercera evaluación

En la Tabla II del Contenido, se consigna el análisis de variancia, el que indica diferencias altamente significativas entre tratamientos y subtratamientos.

En la Tabla VI del Contenido y Tabla VIII del Apéndice, se comparan los promedios de ataque de acuerdo a 3 épocas de aplicación en el control de la gota de la papa. Se observó que con aplicaciones cada 30 días el ataque de 25.15% fue mayor con diferencias altamente significativas a las aplicaciones de cada 8 y 15 días, cuyos ataques fueron de 1.319 y 15.18%. Los promedios de ataque que se presentaron cada 8 días no se diferenciaron significativamente con las aplicaciones cada 15 días.

Las condiciones climáticas aumentaron en relación a la segunda evaluación en lo referente a temperatura y humedad relativa (Tabla III del Contenido), lo que indica que el patógeno tuvo el medio más apropiado para su disseminación e infección, por lo tanto, las aplicaciones cada 30 días no estuvieron en la capacidad suficiente para controlar la enfermedad, como consecuencia, su porcentaje se aumentó en 1.5% en relación a la segunda lectura, lo que no ocurrió con aplicaciones cada 8 y 15 días que aumentaron únicamente en 0.9% como promedio de las dos aplicaciones; ésto nos indica que las dos aplicaciones impiden en gran parte que P. infestans siga progresando.

TABLA VI

Porcentaje promedio de ataques para 3 épocas de aplicación y 4 fungicidas en el control de la gota (*Phytophthora infestans*) de la papa variedad ICA-Guandía a los 90 días de la germinación

Época de Aplicación	Fungicidas				Promedio para época*
	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
A. Cada 8 días	47.87	13.00	2.27	2.03	0.77
B. Cada 15 días	42.07	19.27	7.03	5.53	1.09
C. Cada 30 días	50.70	32.30	14.43	16.97	11.37
Promedio para fung.	47.18 ^c	21.52 ^d	7.91 ^e	8.18 ^e	4.41 ^e

* Decisiones estadísticas de acuerdo a las Tablas del Apéndice: VIII para tratamientos IX para subtratamientos

En la Tabla VI del Contenido y Tabla IX del Apéndice, se comparan los ataques de gota, con aplicación de fungicidas, encontrándose promedios de 47.18, 21.52, 7.91, 8.18 y 4.41%, para el Testigo, Daconil, Dithane M-45, Rydomil y Protector. El Testigo mostró diferencias altamente significativas con relación a los demás subtratamientos y el Daconil lo hizo con Dithane M-45, Rydomil y Protector, fungicidas éstos que no difirieron entre sí.

Se observa que el Dithane M-45, Rydomil y Protector continuaron ejerciendo su efectividad contra la gota. Se encontró al igual que en las dos evaluaciones anteriores, que el fungicida Daconil no mostró ser un producto eficiente para controlar la enfermedad, ya que presenta un porcentaje de ataque más alto con relación a las lecturas anteriores y se diferenció estadísticamente con respecto a los 3 fungicidas mencionados anteriormente. El Rydomil presentó un mayor porcentaje de ataque respecto al Dithane M-45, sin embargo, no se diferenciaron estadísticamente.

4.1.4 Cuarta evaluación

En la Tabla II del Contenido, se consigna el análisis de variancia con diferencias altamente significativas entre épocas de aplicación y fungicidas, y, significativas para la interacción tratamientos por subtratamientos.

En la Tabla VII del Contenido y Tabla X del Apéndice, se comparan los promedios de ataque de gota con la aplicación de fungicidas en 3 épocas. Se observa que con aplicaciones cada 15 días, el ataque fue 18.95%, no se diferenció significativamente con las realizadas cada 8 y 30 días que tuvieron ataques de 13.62 y 27.78%, respectivamente. Pero con las aplicaciones de fungicidas cada 30 días se observó un ataque mayor al nivel del 5% que con aplicaciones cada 8 días.

Al comparar los ataques de gota con las aplicaciones de 4 fungicidas de acuerdo a la Tabla VII del Contenido y Tabla XI del Apén-

TABLA VII

PORCENTAJE PROMEDIO DE ATAQUE PARA 3 EPOCAS DE APLICACION Y 4 FUNGICIDAS EN EL CONTROL
 DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA
 A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION

Epoca de Aplicación	Fungicidas				Promedio para épocas*
	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil Protector	
A. Cada 8 días	49.29 ^g	14.23 ^h	1.77 ⁱ	1.54 ⁱ	1.36 ⁱ
B. Cada 15 días	47.87 ^j	21.53 ^k	12.27 ^l	7.53 ^m	5.60 ⁿ
C. Cada 30 días	53.80 ⁿ	24.37 ^o	15.93 ^p	15.20 ^p	9.60 ^q
Promedio para fungicidas*	50.28 ^c	20.04 ^d	10.00 ^e	8.09 ^{ef}	5.52 ^f

* Decisiones estadísticas de acuerdo a las Tablas del Apéndice: X para tratamientos XI para subtratamientos XII, XIII y XIV para la interacción.

dice, no se encontraron diferencias entre el Rydomil y el Protector, los cuales permitieron ataques de 8.09 y 5.52%. El Testigo (Figura 1), con un ataque de 50.28% mostró diferencias altamente significativas respecto a los demás subtratamientos; el Daconil con 20.04% de ataque difirió en forma altamente significativa respecto al Protector, Rydomil y Dithane M-45. Este último fungicida al permitir ataques del 10% presentó diferencias altamente significativas con respecto al Protector, pero no mostró diferencias con relación al Rydomil.

Las condiciones climáticas (Tabla III del Contenido), favorecieron el desarrollo de la enfermedad, la precipitación pluvial disminuyó con relación a la tercera evaluación. La lluvia fue importante para que el hongo sea diseminado de un lugar a otro, pero ya para esta época, el patógeno se encontraba en todo el cultivo, lo único que requería era de temperatura y humedad relativa para seguir su infección progresiva, afectando la planta y disminuyendo su capacidad fotosintética, lo cual repercutió para la disminución en la producción.

Las aplicaciones cada 8 y 15 días superaron en control a las de cada 30 días, en disminuir el ataque de gota. Como se puede observar en las Tablas IV y VII del Contenido, el porcentaje promedio de ataque de la cuarta evaluación aumentó en más de un 9% con relación a la primera lectura, en las aplicaciones que se realizaron cada 30 días. Los porcentajes de ataque que mostraron las aplicaciones cada 8 y 15 días, como se puede ver en la Figura 2, guardan una similitud paralela en cuanto a control se refiere, pero la curva no describe el control con aplicaciones cada 30 días, se aleja demasiado de las dos mencionadas anteriormente. En esta misma figura se puede observar que las aplicaciones de productos cada 8 días, en un principio, dejan que progrese en más de un 5% la enfermedad, hasta los 70 días después de la germinación, pero a partir de esta época, estas aplicaciones no dejan aumentar el progreso del patógeno, sino que la tendencia de la curva que describen los porcentajes de ataque para productos aplicados cada 8 días, es de una forma casi lineal, lo cual indica que el patógeno no causa grandes pérdidas de follaje en el cultivo, lográndose con esto que la papa no sufra trastornos



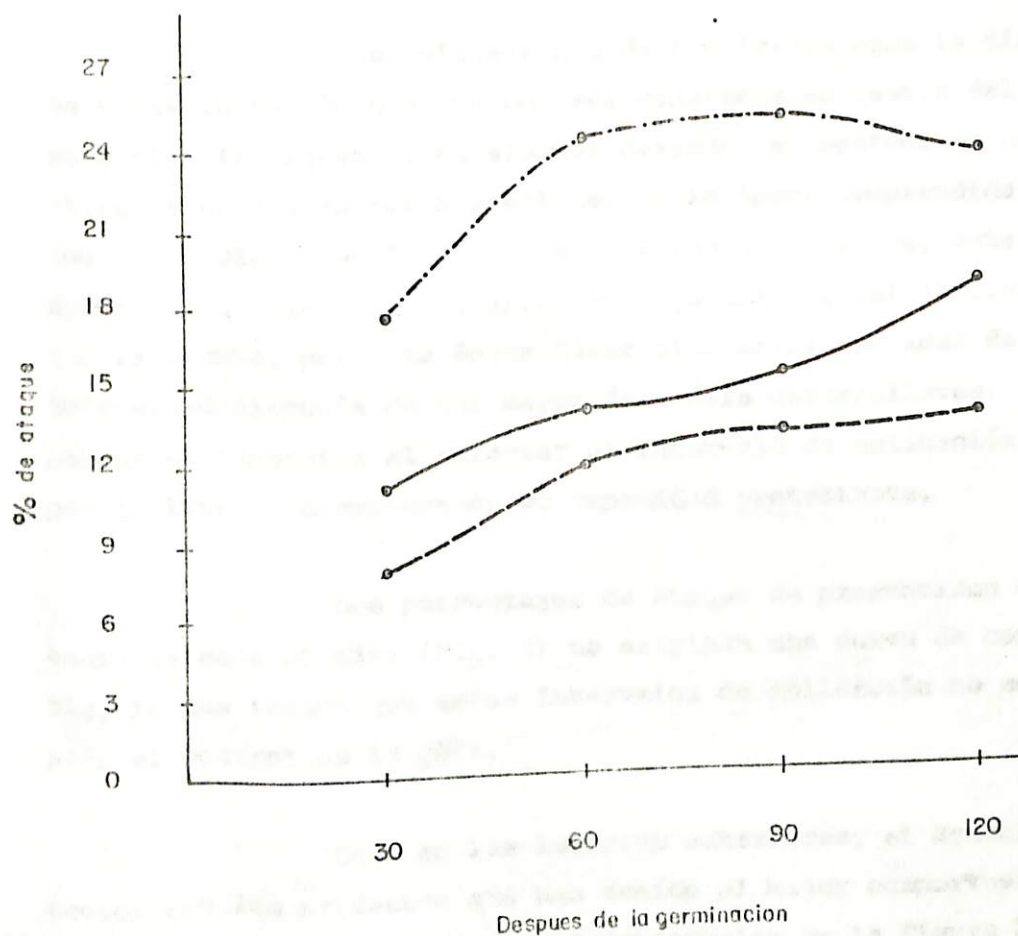
FIGURA 1. Efecto de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) en el Testigo para la variedad ICA-Guantiva.

Fig. No 2. Campo de ICA-Guantiva (campo de aplicación) de 4.000 m².

El campo está dividido en 100 parcelas de 40 m x 10 m. En el control de

la enfermedad se aplicó el fungicida Guantiva.

Foto: Luis A. Molina V.



CONVENCIONES:

- Aplicaciones cada ocho días ————
 Aplicaciones cada quince días —————
 Aplicaciones cada treinta días - . - . - .

Fig. N° 2 Curva para tratamientos (épocas de aplicación) de acuerdo a los porcentajes de ataque en cuatro evaluaciones durante el periodo vegetativo. En el control de Phytophthora infestans, de la papa variedad Guantiva

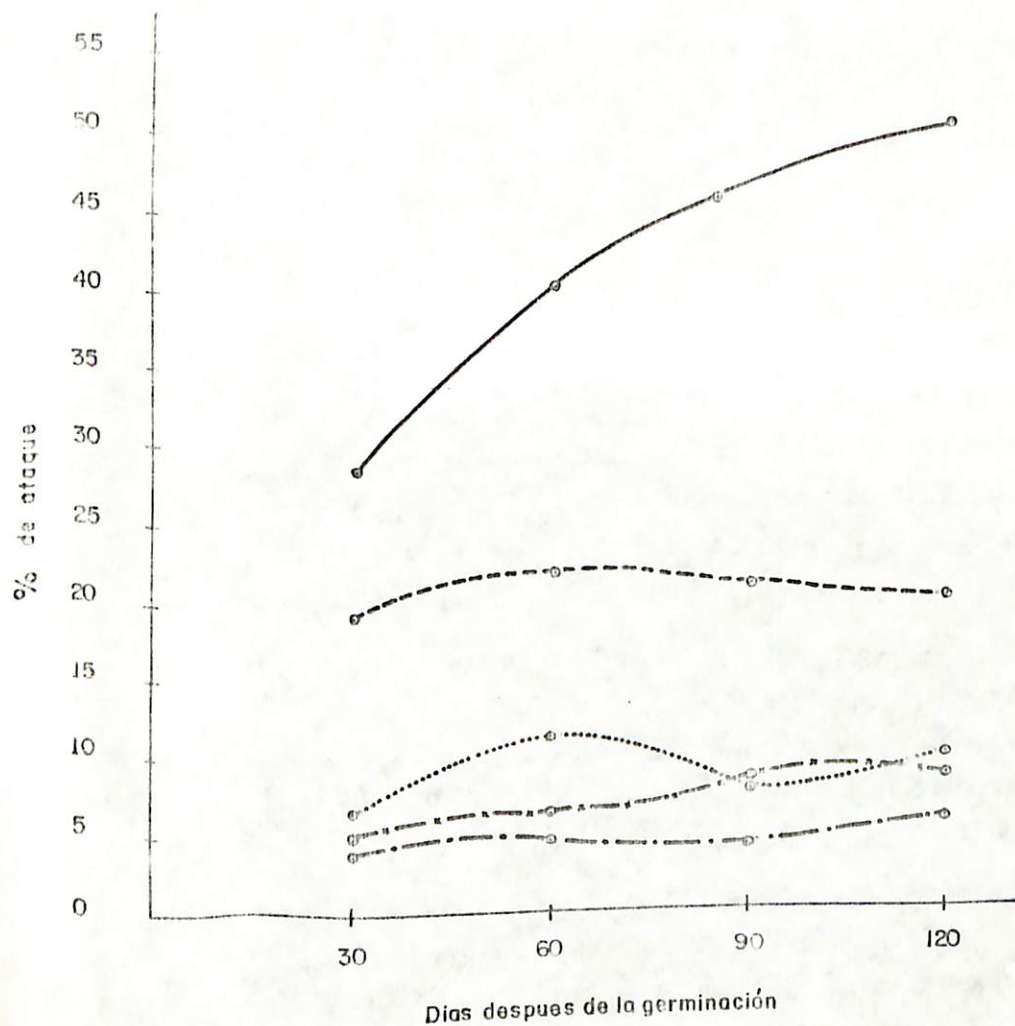
fisiológicos en la asimilación de carbohidratos, que es lo que definitivamente se reflejará en aumento en la producción final con relación a los demás tratamientos de aplicaciones de fungicidas con intervalos de 8 y 30 días.

Las aplicaciones de fungicidas cada 15 días, no tienen en determinadas épocas, un control constante en contra del patógeno como indica la Figura 2, en algunos períodos su control es efectivo y en otros la planta se torna sensible, en la época comprendida entre los 100 y 120 días después de la germinación del cultivo, este control no actuó (lo que se puede observar en la misma figura), talvez se debió a que la planta, por esta época desarrolló mayor cantidad de follaje y la enfermedad disponía de una mayor área para desarrollarse, también quizá porque el fungicida al aumentar el intervalo de aplicación fue lavado por la lluvia, disminuyendo su capacidad protectante.

Los porcentajes de ataque se presentaron con las aplicaciones cada 30 días (Fig. 2) no originan una curva de control aceptable, lo que indica que estos intervalos de aplicación no son confiables para el control de la gota.

Como en las lecturas anteriores, el Rydomil y el Protector son los productos que han tenido el mejor comportamiento para controlar a la gota. Como se puede apreciar en la Figura 3, el fungicida Protector mantiene la tendencia de la curva en forma casi lineal en comparación con la curva que describen Rydomil y Dithane M-45, que aunque este último, en esta lectura se diferenciò del Protector en cuanto a eficacia para controlar la enfermedad, en otras evaluaciones sí mostró ser efectivo para el control igualando estadísticamente al Protector.

El Dithane M-45 (Fig. 3) permite un mayor ataque a los 60 días después de la germinación del cultivo, esto puede causar serios transtornos a la planta, en la formación de estolones, ya que la planta pierde más del 11% de su follaje, lo cual hace que se disminuya la capacidad fotosintética y desde luego en la formación de carbohidratos para



CONVENCIONES:

Daconil	— — — — —	Rydomil	— — — — —
Testigo	— — — — —	Protector	— — — — —
Dithane M.45			

Fig. Nº 3 Curva para subtratamientos (fungicidas) de acuerdo a los porcentajes de ataque en cuatro evaluaciones durante el periodo del cultivo. En el control de Phytophthora infestans de la papa variedad Guantiva.

la tuberización; conviene aclarar que este producto después de esta época ejerce un control adecuado para contrarrestar al hongo, disminuyendo el ataque que se presentó a los 60 días de la germinación, en un 5%.

El Daconil (Fig. 4) permite que el hongo cause mayores porcentajes de ataque a la planta y es un fungicida que no compite con el Protector (Fig. 5), Rydomil (Fig. 6) y Dithane M-45 (Fig. 7), como se puede apreciar en las figuras anteriores.

A partir de los 120 días, el cultivo empezó su maduración fisiológica, se pudo notar que las parcelas tratadas con Rydomil (Fig. 8), se mantienen con resistencia a gota pero se tornan susceptibles a Oidium sp, el cual invadió por completo las plantas, concordando con la información del Ing.Agr. Edgar Hernández, del Programa de Tuberosas del ICA-Obnucio, quien observó este fenómeno con el Rydomil aplicado por la misma época.

En la Tabla VII del Contenido y Tablas XII, XIII y XIV del Apéndice, se compara la efectividad de los 4 fungicidas a los 8, 15 y 30 días de aplicación. A los 8 días, no se encontraron diferencias significativas entre el Rydomil, Protector y Dithane M-45, los cuales permitieron ataques de 1.54, 1.36 y 1.77%. El Testigo con un ataque de 49.29%, presentó diferencias altamente significativas respecto a los 4 fungicidas y el Daconil con 14.23% lo hizo respecto al Rydomil, Protector y Dithane M-45.

A los 15 días el Protector con un ataque de 5.60% presentó diferencias al nivel del 1% con los demás subtratamientos. El Rydomil con 7.53% de ataque obtuvo diferencias altamente significativas con el Dithane M-45, Daconil y Testigo, cuyos porcentajes de ataque fueron 12.27, 21.53 y 47.87% respectivamente. Dithane M-45 se diferenció al nivel del 1% con el Testigo y el Daconil, y, éste a su vez obtuvo diferencias altamente significativas con relación al subtratamiento Testigo.

A los 30 días, el Testigo presentó un ataque de 53.08%



FIGURA 4. Efecto del fungicida Daconil en el control de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantiva.

Foto: Luis A. Molina V.



FIGURA 5. Efecto del fungicida Protector en el control de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantiva.

Foto: Luis A. Molina V.



FIGURA 6. Efecto del fungicida Rydomil en el control de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantiva.

Foto: Luis A. Molina V.



FIGURA 7. Efecto del fungicida Dithane M-45 en el control de la gota (Phytophthora infestans Mont de Bary) de la papa variedad ICA-Guantina.

Foto: Luis A. Molina V.

mostrando diferencias altamente significativas respecto a los demás sub-tratamientos. El Decamil permitió un ataque de 24.37% con diferencias altamente significativas respecto al Protector con 9.60% de ataque y significativas con relación a Dithane M-45 y Rydomil que tuvieron ataques de 15.93 y 15.20% respectivamente. El Dithane M-45 y Rydomil no difirieron entre sí, pero sí lo hicieron de manera significativa con relación al Protector, fungicida con el que permitió ataques de 9.60%.

Al analizar el poder de grado que caracteriza a los productos, podemos deducir que el Protector con una mayor efectividad debe ser aplicado con mayor frecuencia que el Dithane M-45 y el Protector.



FIGURA 8. Ataque de Oidium sp que se presentó a los 110 días después de la germinación en las subparcelas tratadas con el fungicida Rydomil en la papa variedad ICA-Guantiva.

Foto: Luis A. Molina V.

se comparan los promedios de producción en toneladas por hectárea con aplicaciones de fungicidas en 3 épocas para la papa. Se pudo observar que la producción de 14.43 t/ha que se obtuvo con aplicaciones cada 15 días, no se diferenció significativamente con las que se obtuvieron cada 8 y 20 días, que fueron de 21.81 y 13.43 t/ha.

mostrando diferencias altamente significativas respecto a los demás subtratamientos. El Daconil permitió un ataque de 24.37% con diferencias altamente significativas respecto al Protector con 9.60% de ataque y significativas con relación a Dithane M-45 y Rydomil que tuvieron ataques de 15.93 y 15.20% respectivamente. El Dithane M-45 y Rydomil no difirieron entre sí, pero sí lo hicieron de manera significativa con relación al Protector, fungicida este, que permitió ataques de 9.60%.

Al analizar el poder de acción que caracteriza a los productos, podemos deducir que el Dithane M-45, para una mayor efectividad debe ser aplicado con mayor frecuencia que el Rydomil y el Protector.

Los fungicidas Protector y Rydomil mantienen su espectro hasta los 20 días de aplicación, aunque esto no sería recomendable ya que en determinada época las condiciones ambientales pueden ser más severas, en consecuencia la agresividad del patógeno vence el carácter defensivo del producto.

4.1.5 Producción

Epocas de aplicación

Error (a)

En la Tabla VIII del Contenido se consigna el análisis de variancia con diferencias altamente significativas entre tratamientos y subtratamientos y significativas para la interacción tratamientos por subtratamientos.

Error (b)

En la Tabla IX del Contenido aparecen los promedios de producción en toneladas por hectárea para 4 fungicidas aplicados en 3 épocas.

En la Tabla IX del Contenido y Tabla XV del Apéndice, se comparan los promedios de producción en toneladas por hectárea con aplicaciones de fungicidas en 3 épocas para el control de la gota de la papa. Se pudo observar que la producción de 16.93 t/ha que se obtuvo con aplicaciones cada 15 días, no se diferenció significativamente con las que se obtuvieron cada 8 y 30 días, que fueron de 21.81 y 13.53 t/ha,

TABLA IX
ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA
3 EPOCAS DE APLICACIÓN Y 4 FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA

TABLA VIII

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA PRODUCCIÓN, DE ACUERDO A
3 EPOCAS DE APLICACIÓN Y 4 FUNGICIDAS EN EL CONTROL
DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA
VARIEDAD ICA-GUANTIVA

Fuente de Variación	G.L.	C.M.
Epoocas de aplicación	2	260.63**
Error (a)	4	9.32
Fungicidas	4	216.53**
Interacción épocas de aplicación x fungicidas	8	19.11*
Error (b)	24	5.89

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

Promedio
para
épocas*

21.81^a
16.83^{ab}
13.83^b

XVI para substratos
XVII, XVIII y XIX para la in-
teracción.

26.77^a
21.86^{ab}
17.67^b

22.08^c

25.43^a
16.30^b
2.67^c

G.L.

C.M.

21.63^a
14.80^b
12.37^c

2

260.63**

4

9.32

4

216.53**

8

19.11*

24

5.89

TABLA IX

PROMEDIO DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA
CON 3 EPOCAS DE APLICACION Y 4 FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA
(*Phytophthora infestans*)

Epo cas de Aplicación	F un g i c i d a s				Promedio para épocas*
	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
A. Cada 8 días	9.43 ^g	21.63 ^h	25.43 ⁱ	25.80 ⁱ	26.77 ⁱ
B. Cada 15 días	10.33 ^j	14.80 ^k	16.30 ^k	20.93 ^l	21.80 ^l
C. Cada 30 días	8.93 ^m	12.27 ^{nf}	12.67 ^{nf}	16.13 ^{no}	17.67 ^o
Promedio para fungicidas* 9.57 ^c	16.23 ^d	18.26 ^{de}	20.83 ^{ef}	22.08 ^f	

* Decisiones estadísticas de acuerdo a las Tablas del Apéndice: XV para tratamientos

XVI para subtratamientos

XVII, XVIII y XIX para la interacción.

respectivamente. Pero las producciones que se obtuvieron con aplicaciones cada 8 días fueron mayores con diferencias significativas al nivel del 5% que las obtenidas con aplicaciones cada 30 días.

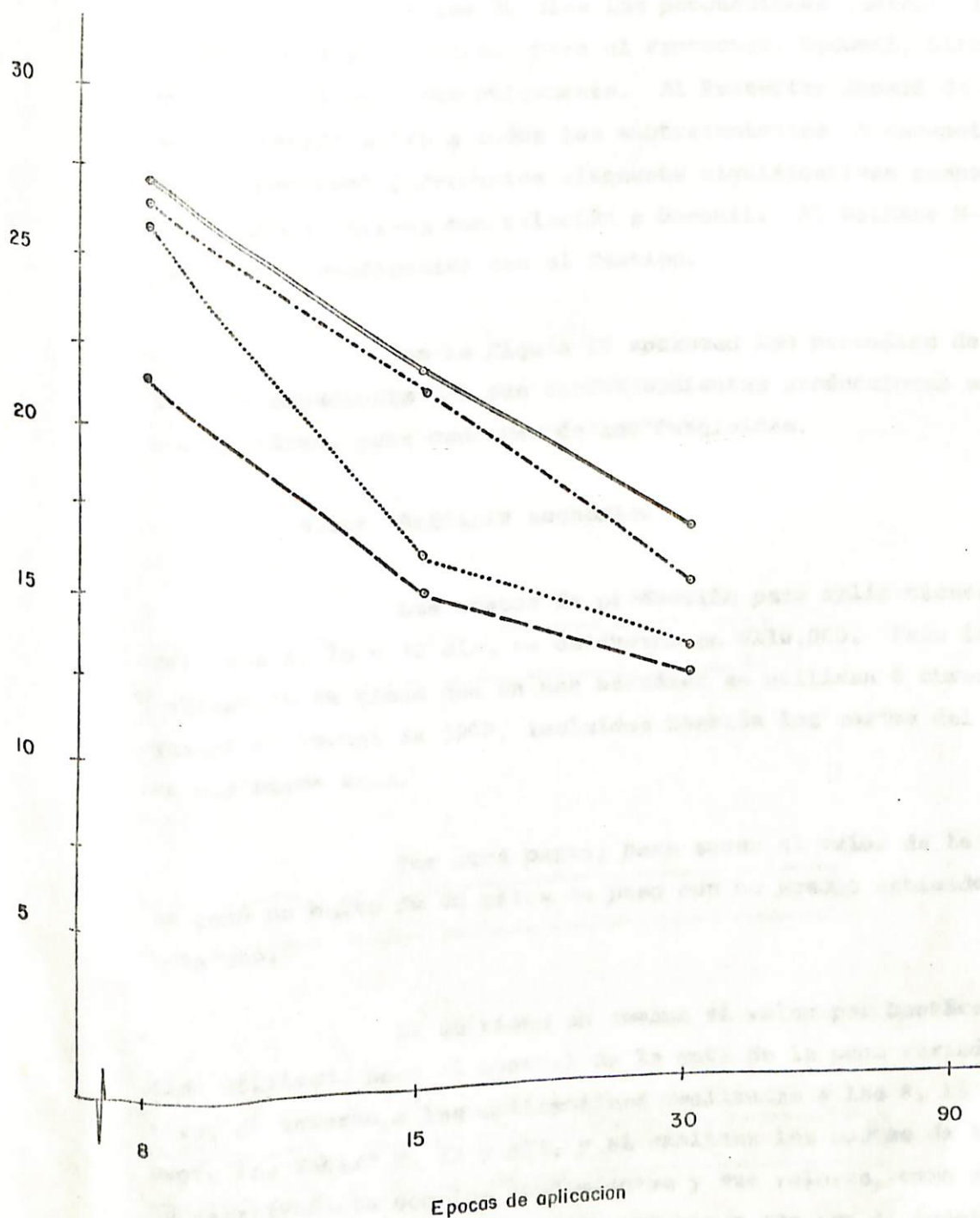
En la Tabla IX del Contenido y Tabla XVI del Apéndice, se comparan las producciones obtenidas con aplicaciones de los fungicidas Protector, Rydomil, Dithane M-45 y Daconil, los rendimientos fueron de 22.08, 20.83, 16.26 y 16.23 t/ha. Superaron de manera altamente significativa al Testigo con 9.57 t/ha (Fig. 9).

Protector y Rydomil tuvieron producciones mayores con diferencias altamente significativas con relación al Daconil. Además, las producciones en los tratamientos con Protector fueron mayores y se disminuyeron en forma significativa con el Dithane M-45.

En la Tabla IX del Contenido y Tablas XVII, XVIII y XIX del Apéndice, se consignan las comparaciones de rendimiento en t/ha de papa ICA-Guantiva con el control químico de gota en 3 épocas de aplicación (Fig. 9).

Cuando el control se hizo a los 8 días, todos los fungicidas permitieron rendimientos mayores que el Testigo, obteniéndose 9.43 t/ha. El Protector con 26.77 t/ha superó al Daconil con 21.63 t/ha de manera altamente significativa, pero, no difirió con respecto al Rydomil y Dithane M-45, los cuales produjeron 25.43 t/ha y 25.80 t/ha, mostraron diferencias significativas con relación al Daconil.

Al efectuar las aplicaciones cada 15 días Protector y Rydomil permitieron rendimientos de 21.80 y 20.93 t/ha, los cuales superaron de manera altamente significativa a los tratamientos con Dithane M-45, Daconil y el Testigo. Los fungicidas Dithane M-45 y Daconil con 16.30 y 14.80 t/ha, no difirieron entre sí, pero sí lo hicieron en forma altamente significativa y significativa respecto al Testigo, con el cual se obtuvo 10.33 t/ha.



CONVENCIONES:

Protector ————
Dithane M-45
Rydomil ————
Daconil ————

Rydomil ————
Daconil ————

Fig. N° 9 Promedios de produccion en Ton/ha. para el testigo y cuatro fungicidas con tres epocas de aplicacion en el control de la goma Phytophthora infestans de la papa variedad Guantiva.

A los 30 días las producciones fueron: 17.67, 16.13, 12.67, 12.27 y 8.93 t/ha, para el Protector, Rydomil, Dithane M-45, Daconil y Testigo, respectivamente. El Protector superó de manera altamente significativa a todos los subtratamientos, a excepción del Rydomil, el que presentó diferencias altamente significativas respecto al Testigo y significativas con relación a Daconil. El Dithane M-45 mostró diferencia significativa con el Testigo.

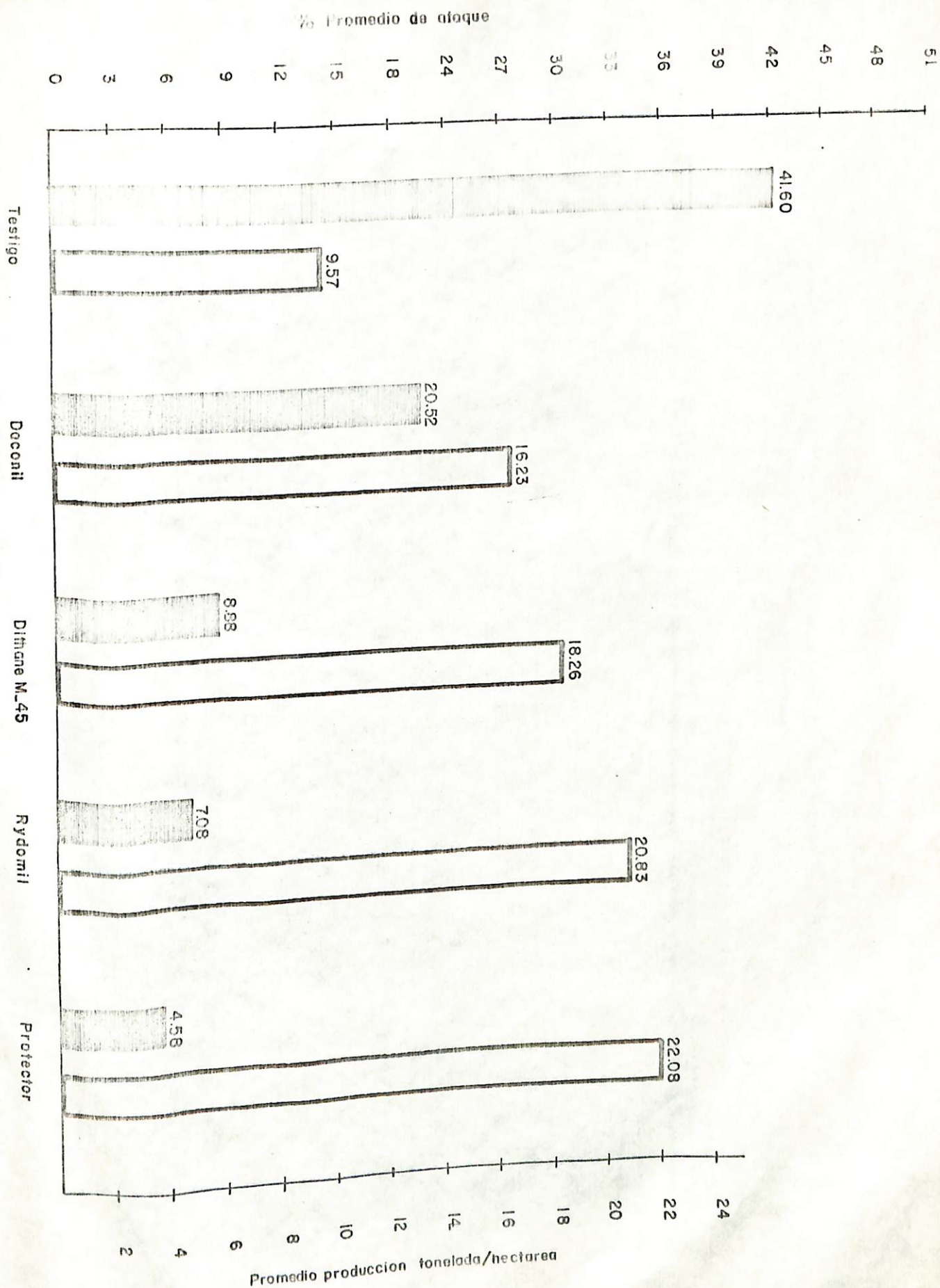
En la Figura 10 aparecen los promedios de ataque de las 4 evaluaciones con sus correspondientes producciones en toneladas por hectárea, para cada uno de los fungicidas.

4.1.6 Análisis económico

Los costos de producción para aplicaciones de fungicidas cada 8, 15 y 30 días se estimaron en \$110.000. Para los costos de aplicación se tiene que en una hectárea se utilizan 6 obreros y cada uno ganará un jornal de \$200, incluidos también los costos del producto para esa misma área.

Por otra parte, para sacar el valor de la producción se tomó un bulto de 60 kilos de peso con un precio estimado de \$1.000 cada uno.

Si se tiene en cuenta el valor por hectárea del fungicida utilizado para el control de la goma de la papa variedad ICA-Guante, de acuerdo a las aplicaciones realizadas a los 8, 15 y 30 días, según las Tablas X, XI y XII, y al analizar los costos de la producción, comparativamente con los rendimientos y sus valores, como se observa en las Tablas XIII, XIV y XV, puede indicarse que con el fungicida Protector, se alcanza las mayores utilidades por hectárea. Dichos ingresos corresponden a \$299.416, \$233.733 y \$174.640, respectivamente, cuando las aplicaciones se efectuaron a los 8, 15 y 30 días, lo cual está relacionado con la menor incidencia de la enfermedad y el menor valor del producto, en comparación con los fungicidas Rydomil, que siendo efectivo para



CONVENCIONES:

▨ Promedio de ataque

▬ Promedio produccion ton./ha

Fig. N° 10 Comparacion de los promedios de ataque y su efecto en la produccion de acuerdo a cuatro fungicidas aplicados en tres epocas para el control de la goma (Phytophthora infestans) de la papa variedad Guantiva.

TABLA X

COSTOS PARA CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN EL ENSAYO CON APLICACIONES CADA 8 DIAS,
PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA

Nombre del Producto	No. Aplicaciones	Dosis/ha	Vr. Producto	Costo/ha
Daconil	15	3.5 kg	582	30.555
Dithane M-45	15	4.0 kg	440	26.400
Rydomil	15	3.6 kg	1200	64.800
Protector	15	3.0 L	550	24.750

TABLA XI

COSTOS PARA CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN EL ENSAYO CON APLICACIONES CADA 15 DIAS,

PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA

Nombre del Producto	No. Aplicaciones	Dosis/ha	Vr. Producto	Costo/ha
Daconil	8	3.5 kg	582	16.296
Dithane M-45	8	4.0 kg	440	14.080
Rydomil	8	3.6 kg	1200	34.560
Protector	8	3.0 L	550	13.200

TABLA XII

COSTOS PARA CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN EL ENSAYO CON APLICACIONES CADA 30 DIAS,

PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA

Nombre del Producto	No. Aplicaciones	Dosis/ha	Vr. Producto	Costo/ha
Procedimiento de producción valeriz producción	4	21.35 t/ha	25.43 t/ha	26.77 t/ha
Daconil	4	3.5 kg	582	8.148
Dithane M-45	156.4	360.500	439.000.00	440
Rydomil	4	3.6 kg	1200	17.280
Protector	4	3.0 L	148.400.00	550
			186.800.00	6.560

Ingreso mensual para el agricultor	46.666.00	207.945.00	281.600.00	237.033.00	299.416.00
Ingreso mensual para el agricultor	7.777.66	34.657.50	46.933.33	39.505.50	49.902.67

TABLA XIII

PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA, INGRESO NETO E INGRESO MENSUAL, CON CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA, CON APLICACIONES CADA 8 DIAS

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
Promedios de producción	9.45 t/ha	21.35 t/ha	25.80 t/ha	25.43 t/ha	26.77 t/ha
Valor de la producción (\$1000 bulto)	156.666.00	360.500.00	430.000.00	423.833.00	446.166.00
Costos de producción + Costos de aplicación + Costos de fungicidas	110.000.00	152.555.00	148.400.00	186.800.00	146.750.00
Ingreso total para el agricultor	46.666.00	207.945.00	281.600.00	237.033.00	299.416.00
Ingreso mensual para el agricultor	7.777.66	34.657.50	46.933.33	39.505.50	49.902.67

TABLA XIV

PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA, INGRESO NETO E INGRESO MENSUAL CON CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA, CON APLICACIONES CADA 15 DIAS

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
Promedios de producción	10.33 t/ha	14.80 t/ha	16.30 t/ha	20.93 t/ha	21.80 t/ha
Valor de la producción (\$1000 bulto)	172.166.00	246.666.00	271.666.00	348.833.00	363.333.00
Costos de producción + Costos de aplicación + Costos de fungicidas	110.000.00	132.696.00	130.480.00	170.960.00	129.600.00
Ingreso total para el agricultor	62.166.00	113.970.00	141.186.00	197.873.00	233.733.00
Ingreso mensual para el agricultor	10.361.00	18.995.00	23.531.00	32.978.83	38.955.50

TABLA XV

PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA, INGRESO NETO E INGRESO MENSUAL CON CADA UNO DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, CON APLICACIONES CADA 30 DIAS

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
Promedios de producción	8.9 t/ha	12.27 t/ha	12.67 t/ha	16.13 t/ha	17.67 t/ha
Valor de la producción (\$1000 bulto)	148.333.00	204.550.00	211.166.00	268.333.00	294.500.00
Costos de producción + Costos de aplicación + Costos de fungicidas	110.000.00	121.348.00	120.240.00	130.450.00	119.560.00
Ingreso total para el agricultor	38.333.00	83.152.00	90.926.00	138.353.00	174.540.00
Ingreso mensual para el agricultor	9.722.15	17.192.00	18.487.66	28.392.16	32.440.00

la gota, permitió menores ingresos, los cuales en el mismo orden fueron de \$237.033, \$197.873 y \$138.353, debido al alto valor del producto. Así mismo, al observar las aplicaciones de productos cada 8 días, se determina que con Withane M-45, el ingreso neto de \$281.600 es más alto que con Rydomil, sin embargo, cuando las aplicaciones se hacen cada 15 y 30 días, esta utilidad disminuye apreciablemente, por cuanto, la incidencia de la enfermedad es mayor, ocasionando pérdidas económicas.

De igual manera se observa que cuando es mayor el número de aplicaciones, las utilidades son más altas debido a que se hace un control más efectivo de la enfermedad. Si se analiza las producciones en el Testigo con aplicaciones cada 8 días, es de \$46.666 los incrementos con Daconil, Dithane M-45, Rydomil y Protector son de \$141.279, \$214.934, \$170.367 y \$232.750, respectivamente. A los 15 días se nota respecto al testigo con \$82.116 un incremento de \$31.604, \$59.020, \$115.707 y \$151.567, respectivamente, y, a los 30 días es de \$24.819, \$32.593, \$80.020 y \$116.307.

Se hace necesario anotar que a medida que aumentó el intervalo de aplicación, los costos de producción se van a reducir porque es menor la mano de obra empleada para realizar las aplicaciones y los costos de los productos también fueron menores debido a que se empleó una cantidad menor de fungicida. Por tal motivo el Testigo, que es uno de los subtratamientos, el cual durante todo el período de cultivo se ve impedido y/o carece de protección química para contrarrestar la gota (P. infestans); por esta razón los costos de producción permanecen constantes en \$110.000 como se puede observar en las Tablas XIII, XIV y XV que fueron los que se estimaron para realizar el correspondiente análisis económico.

5.2 Recomendaciones

5.2.1. Realizar aplicaciones de Protector en dosis de 1 litro por hectárea cada 8 días con un máximo de intervalo entre aplicaciones, de 15 días dependiendo de las condiciones climáticas.

5.2.2. Realizar CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Protector en diferentes dosis y épocas de aplicación, empleando las variedades comerciales en el Departamento de Nariño.

5.1.1. El mayor porcentaje de ataque de Phytophthora infestans se presentó a los 60 días de la germinación, cuando las condiciones climáticas fueron óptimas para el desarrollo del patógeno, etapa en la cual la planta estaba en la formación de estolones, por lo tanto repercutió en la producción final.

5.1.2. El fungicida Protector con 4.58% presentó el menor porcentaje de ataque de P. infestans, siguiéndole en su orden el Rydomil 7.08%, Dithane M-45 8.88%, Daconil 20.52% y el Testigo 41.60% de ataque, cuyos valores corresponden al promedio de las cuatro evaluaciones.

5.1.3. Los fungicidas Protector y Rydomil no se diferenciaron estadísticamente y obtuvieron producciones promedias de 22.08 t/ha y 20.83 t/ha, respectivamente, generando con esto mayores ingresos para el agricultor; siguiendo en su orden el Dithane M-45 18.26 t/ha, Daconil 16.23 t/ha y el Testigo 9.57 t/ha.

5.1.4. Los mejores tratamientos consistieron en aplicaciones de productos cada 8 y 15 días, las que no se diferenciaron estadísticamente. Sin embargo, para realizar aplicaciones cada 15 días es importante tener en cuenta las condiciones climáticas.

5.1.5. El Rydomil por ser demasiado específico para el control de la gota, a los 110 días de la germinación, permitió el ataque de Oidium sp, en alto porcentaje, acelerando el período de maduración.

5.2 Recomendaciones

5.2.1. Realizar aplicaciones de Protector en dosis de 3 litros por hectárea cada 8 días con un máximo de intervalo entre aplicación, de 15 días dependiendo de las condiciones climáticas.

5.2.2. Realizar otros ensayos con el fungicida Protector en diferentes dosis y épocas de aplicación, empleando las variedades comerciales de mayor cultivo en el Departamento de Nariño. y marzo de 1983, en la Vereda Vocacional, Corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, a 2.950 msnm, donde las principales condiciones climáticas fueron: Temperatura promedio 12.7°C , Humedad relativa 80% y Precipitación pluvial 1.000 mm/año.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas en distribución de bloques al azar, con 3 replicaciones para 3 tratamientos y 3 subtratamientos. Los tratamientos consistieron en aplicaciones de fungicidas cada 8, 15 y 30 días después de la germinación, y los subtratamientos estuvieron representados por los fungicidas Protector, Daconil, Bithane M-45 y Rydomil, en comparación con un Testigo, para medir la efectividad en el control de la "gota", los que fueron aplicados en dosis comerciales.

Para tener fuente natural de inóculo, un mes antes de la siembra del ensayo definitivo con la variedad ICA-Guandiva, se sembró en los surcos centrales de las subparcelas, papa de la variedad antes mencionada.

Durante el período del cultivo se realizaron 4 evaluaciones, a los 30, 60, 90 y 120 días después de la germinación, utilizando para la calificación la escala de Julia de Grande, para luego sacar los promedios de ataques y transformarlos en arc.sen $\sqrt{x}$ de ataque para realizar el análisis estadístico.

Culminado el período vegetativo de la papa, se procedió a cosechar los 3 surcos centrales de cada subparcela y con los promedios de producción se realizó el correspondiente análisis estadístico.

Los resultados demostraron que el fungicida Protector con 93.46% de control y 22.88 t/ha, así como el Rydomil con 92.92% y 20.43 t/ha, correspondieron a los mejores subtratamientos. Otros resultados fueron: Bithane M-45 91.12% y 18.26 t/ha, Daconil 79.48% y 16.26 t/ha y el Testigo 50.40% y 9.57 t/ha.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre octubre de 1982 y marzo de 1983, en la Vereda Vocacional, Corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, a 2.950 msnm, donde las principales condiciones climáticas fueron: Temperatura promedio 12.7°C, Humedad relativa 80% y Precipitación pluvial 1.000 mm/año.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas en distribución de bloques al azar, con 3 replicaciones para 3 tratamientos y 5 subtratamientos. Los tratamientos consistieron en aplicaciones de fungicidas cada 8, 15 y 30 días después de la germinación, y los subtratamientos estuvieron representados por los fungicidas Protector, Daconil, Dithane M-45 y Rydomil, en comparación con un Testigo, para medir la efectividad en el control de la "gota", los que fueron aplicados en dosis comerciales.

Para tener fuente natural de inóculo, un mes antes de la siembra del ensayo definitivo con la variedad ICA-Guantiva, se sembró en los surcos centrales de las subparcelas, papa de la variedad antes mencionada.

Durante el período del cultivo se realizaron 4 evaluaciones, a los 30, 60, 90 y 120 días después de la germinación, utilizando para la calificación la escala de Julia de Guzmán, para luego sacar los promedios de ataque y transformarlos en arc.sen $\sqrt{\%}$ de ataque para realizar el análisis estadístico.

Culminado el período vegetativo de la papa, se procedió a cosechar los 2 surcos centrales de cada subparcela y con los promedios de producción se realizó el correspondiente análisis estadístico.

Los resultados demostraron que el fungicida Protector con 95.46% de control y 22.08 t/ha, así como el Rydomil con 92.92% y 20.83 t/ha, correspondieron a los mayores subtratamientos. Otros resultados fueron: Dithane M-45 91.12% y 18.26 t/ha, Daconil 79.48% y 16.26 t/ha y el Testigo 50.40% y 9.57 t/ha.

SUMMARY

This present work was carried out since october 1982 to march 1983 in a fiel of Catambuco Pasto at 2.950 m.a.s.l. average temperature 12.7°C, RH 80% and 1.000 mm of precipitation/year.

It was used a split plot desing with 3 replications for 3 treatments adn 5 subtreatment. The treatments were fungicides applications every 8, 15 and 30 days after emergency plants and the subtreatments were the fungicides Protector, Daconil, Dithane M-45 and Rydomil to compare with the check to control the potato blight late in comercial dossages.

To get natural source of inoculum one month before planting the frial with potato ICA-Guantiva variety, it was planted with the same variety in the central rowe of subplot.

During the crop season it was made 4 evaluations 30, 60, 90 and 120 days after emergency, using the Julia de Guzmán's qualification scale and then to transform it to Arc.Sen. /% of attack ofor statistics purposes. At the end of the crop it was harvested the two central rows of each subplots and the statistics analysis about field was done.

The results proved that Protector and Rydomil fungicides were the best sub-treatments with 95.46% control, 22.08 t/ha and 92.92% control, 20.83 t/ha respectively. Dithane M-45 91.12% control, 18.26 t/ha and Daconil 79.48% control, 16.26 t/ha and witness 58.40% control, 9.57 t/ha were other results.

8. HOOKER, J.W. Compendio de enfermedades de papa. Traducido por Teresa de Icochea. Lima. Gráficas Prensa. 1980. 184 p.

9. FALGOUTY, R.H. y DELGADO, S.B. El cultivo de la papa en las sierras de México. Agricultura Tropical. México. 1967. 14 p.

10. JARAMILLO, A. La papa VII. BIBLIOGRAFIA de enfermedades y plagas en América Latina. Editada por Ran and Hass Company. Florida, Latin
1. BRUIN, H.J. de. Dictamen internacional de la producción y certificación de papa de semilla. Centro Internacional de Agricultura.
11. Wageningen, Holanda, 1961. 250 p. Fitopatología Agrícola. Lima, Perú. Universidad Agraria La Molina, Departamento de Sani-
2. CASTAÑO, J.J. Trayectoria de la fitopatología en Colombia (1571 - 1974). Medellín, Letras, 1978. 164 p.
12. NIETO, L.S. Enfermedades foliares de la papa ocasionadas por hongos.
3. CASTAÑO, J.J. y THURSTON, H.D. Aspersiones de Maneb a distintos intervalos y niveles de lluvias para el control de Phytophthora infestans, en la papa. Agricultura Tropical. México, 21(1): 8. 1965.
13. Edited, by Charles W. Sneeze. Editor the American Phytopathological Society. New York, Board. 1975. 279 p.
4. _____. Efecto de adherentes aplicados aisladamente y combinados con Maneb en el control de Phytophthora infestans de la papa. la
14. Agricultura Tropical. México, 24(4): 223-225. 1968.
5. DIAMOND SHAMROCK. Fungicidas de amplio espectro. Cleveland, Ohio, 1982. 20 p.
6. FEDEPAPA. Cómo cultivar la papa con más provecho. Boletín Informativo, Bogotá, D.E. 34:4. 1980. Colombia. 149 p.
7. GUZMAN, N.J. Naturaleza de la resistencia parcial de ciertos clones de tres especies de papa al Phytophthora infestans. ICA, 9(2): 206. 1974.
8. HOOKER, J.W. Compendio de enfermedades de papa. Traducido por Teresa de Icochea. Lima, Gráficas Press. 1980. 166 p.
9. IRIGOYEN, R.N. y DELGADO, S.S. El cultivo de la papa en las sierras de México. Agricultura Tropical. México, 1967. 14 p.

10. JARAMILLO, A. La papa; control de enfermedades y plagas en América Latina. Editada por Ran and Hass Company. Florida, Latin American Reade, 1981. 39 p.
11. MONT, K.R. Hielo de la papa y tomate. Fitopatología Agrícola. Lima, Perú. Universidad Agraria La Molina, Departamento de Sanidad Vegetal. 1973. 6 p.
12. NIETO, L.E. Enfermedades foliares de la papa ocasionadas por hongos. ICA, Bogotá, D.E. 1977. 313 p.
13. OYEKAN, P.O. y WILLIAMS, R.J. Fungicide and nematocide test. Published, by Charles W. Enderre. Editor the American Phytopathological Society. New York, Board. 1975. 279 p.
14. SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE INVESTIGACIONES DE PAPA. Memoria de la V Reunión. Lima, Perú. 1968. 146 p.
15. VANDERPLANK, J.E. Persistence in plants. New York. Academia Press. 1968. 206 p.
16. VELANDIA, J. Enfermedades fungosas de la papa. El cultivo de la papa (Conferencias) ICA, Tibaitatá, Colombia. 1976. 149 p.

TABLA I

COMPARACION DE PROMEDIOS DE DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) EN LA PAPA VARIEDAD ICA-QUANTIVA, A LOS 30 DIAS DE LA GERMINACION, CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	C	B	A
	24.33	17.47	12.39
A P E N D I C E			
A	12.39	11.94*	5.08NS
B	17.47	6.86NS	-
C	24.33	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
 B Aplicación de productos cada 15 días
 C Aplicación de productos cada 30 días

* Significativa al nivel del 5%

NS No significativa

Comparador de Tukey al 1%: 15.38

Comparador de Tukey al 5%: 9.52

TABLA I

COMPARACION DE PROMEDIOS DE DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENOS RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 30 DIAS DE LA GERMINACION, CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

		C	B	A
		24.33	17.47	12.39
A	12.39	11.94*	5.08NS	-
B	17.47	6.86NS	-	-
C	24.33	-	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
- B Aplicación de productos cada 15 días
- C Aplicación de productos cada 30 días

* Significativa al nivel del 5%

NS No significativa

Comparador de Tukey al 1%: 15.38

Comparador de Tukey al 5%: 9.52

TABLA II

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA, A LOS 30 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	31.48	25.18	12.55	12.56	8.94
Protector	8.94				
Rydomil	12.16				
Dithane M-45	12.55				
Daconil	25.18				
Testigo	31.48				
Comparador de Tukey al 1%	15.30	16.24**	3.61NS	3.22NS	-
Comparador de Tukey al 5%	12.99*	13.02**	0.33NS	-	-
Comparador de Tukey al 10%	8.31NS	12.63**	-	-	-
Comparador de Tukey al 20%	-	-	-	-	-
Comparador de Tukey al 50%	-	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

TABLA III

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 60 DIAS DE LA GERMINACION, CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	C	B	A
	28.29	19.98	15.30
A	12.99*	4.68NS	-
B	8.31NS	-	-
C	28.29	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
B Aplicación de productos cada 15 días
C Aplicación de productos cada 30 días

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 20.23
Comparador de Tukey al 5%: 12.52

TABLA IV

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENSO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA, A LOS 60 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	39.39	23.03	16.54	12.14	10.86
Protector	10.86				
Rydomil	12.14	12.17**	5.68NS	1.28NS	
Dithane M-45	16.54	10.88**	4.40NS		
Daconil	23.03	6.49NS			
Testigo	39.39	16.36**			

** Significativo al nivel del 1%
 NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 8.20
 Comparador de Tukey al 5%: 6.61

TABLA V

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 60 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 8 DIAS. PRUEBA TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Protector	Rydomil
	40.57	22.54	5.86	4.81	2.73
Rydomil	37.84**	19.81**	3.13NS	2.09NS	-
Protector	35.76**	17.73**	1.05NS	-	-
Dithane M-45	34.71**	16.68**	-	-	-
Daconil	18.03**	-	-	-	-
Testigo	-	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 8.20

Comparador de Tukey al 5%: 6.61

TABLA VII

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 60 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 15 DIAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	39.89	25.83	12.80	12.27	9.36
Protector	9.36	16.22**	3.44NS	2.91NS	-
Rydomil	12.27	13.31**	0.53NS	-	-
Dithane M-45	12.80	12.78**	-	-	-
Daconil	25.58	-	-	-	-
Testigo	39.89	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo nivel del 5%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 8.20

Comparador de Tukey al 5%: 6.61

TABLA VII

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENSO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA, A LOS 60 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 30 DIAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	37.71	32.95	30.96	21.32	18.41
Protector	19.30**	14.51**	12.55**	3.01NS	-
Rydomil	16.29**	11.53**	9.54**	-	-
Dithane M-45	7.71*	1.99NS	-	-	-
Daconil	4.76NS	-	-	-	-
Testigo	-	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 8.20

Comparador de Tukey al 5%: 6.61

TABLA VIII

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 90 DIAS DE LA GERMINACION, CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	C	B	A
	29.23	20.00	16.93
A	12.30**	3.07NS	-
B	9.23**	-	-
C	-	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
B Aplicación de productos cada 15 días
C Aplicación de productos cada 30 días

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 5.05

Comparador de Tukey al 5%: 3.13

** Significativo al nivel del 1%
NS No significativo

TABLA IX

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 90 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo 43.32	Daconil 27.22	Dithane M-45 15.30	Rydomil 15.24	Protector 9.20
Protector	9.20				
Rydomil	15.24				
Dithane M-45	15.30				
Daconil	27.22				
Testigo	43.32				

** Significativo al nivel del 1%

Comparador de Tukey al 1%: 7.80
Comparador de Tukey al 5%: 6.30

NS No significativo

TABLA X

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	C 28.10	B 22.21	A 17.08
A 17.08	11.02*	5.13NS	-
B 22.21	5.89NS	-	-
C 28.10	-	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
- B Aplicación de productos cada 15 días
- C Aplicación de productos cada 30 días

* Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 13.03

Comparador de Tukey al 5%: 8.06

TABLA XI

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	45.16	26.42	16.79	14.08	9.77
Protector	9.77				
Rydomil	14.08	16.65**	7.02**	4.31NS	-
Dithane M-45	16.79	12.34**	2.71NS	-	
Daconil	26.42	9.53**	-		
Testigo	45.16	-			

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 6.70

Comparador de Tukey al 5%: 5.40

TABLA XII

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA, A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 8 DIAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Protector	Rydomil
	44.53	22.04	6.42	6.09	6.00
Rydomil	6.00	16.04**	0.42NS	0.09NS	-
Protector	6.09	15.95**	0.33NS	-	-
Dithane M-45	6.42	15.62**	-	-	-
Daconil	22.04	-	-	-	-
Testigo	44.53	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 6.70

Comparador de Tukey al 5%: 5.40

TABLA XIII

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 15 DIAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	43.76	27.63	20.48	13.31	175.86
Protector	5.86				
Rydomil	13.31				
Dithane M-45	20.48				
Daconil	27.63				
Testigo	43.76				
		21.77**	14.62**	5.7.45**	-
	37.90**	14.31**	7.17**	-	
	30.45**	7.15**	-		
	23.28**	-			
	16.13**				
	-				

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 6.700

Comparador de Tukey al 5%: 5.400

TABLA XIV

COMPARACION DE PROMEDIOS CON DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENO RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE ATAQUE DE LA GOTA (Phytophthora infestans) DE LA PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA A LOS 120 DIAS DE LA GERMINACION, CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 30 DIAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Daconil	Dithane M-45	Rydomil	Protector
	47.19	29.57	23.47	22.91	17.36
Protector	29.83**	12.21**	6.11*	5.55*	-
Rydomil	24.28**	6.66*	0.56NS	-	-
Dithane M-45	23.72**	6.10*	-	-	-
Daconil	17.62**	-	-	-	-
Testigo	-	-	-	-	-

TABLA XV

** Significativo al nivel del 1%
 * Significativo al nivel del 5%
 NS No significativo

A aplicación de productos cada 8 días
 B aplicación de productos cada 15 días
 C aplicación de productos cada 30 días
 * Significativo al nivel del 1%
 NS No significativo
 Comparador de Tukey al 1%: 11.53
 Comparador de Tukey al 5%: 7.20

TABLA XV

COMPARACION DE RENDIMIENTOS EN TONELADAS POR HECTAREA DE LA PAPA
VARIEDAD ICA-GUANTIVA, CON 3 EPOCAS DE APLICACION DE FUNGICIDAS
PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans)
PRUEBA DE TUKEY

	A	B	C
	21.81	16.83	13.53
C 13.53	8.28*	3.30NS	-
B 16.83	4.98NS	-	-
A 21.81	-	-	-

- A Aplicación de productos cada 8 días
- B Aplicación de productos cada 15 días
- C Aplicación de productos cada 30 días

* Significativo al nivel del 5%
NS No significativo
Comparador de Tukey al 1%: 11.63
Comparador de Tukey al 5%: 7.20

TABLA XVI

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA
CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*)

PRUEBA DE TUKEY

	Protector	Rydomil	Dithane M-45	Daconil	Testigo
	22.08	20.83	18.26	16.23	9.57
Testigo	9.57	11.26**	8.69**	6.66**	-
Daconil	16.23	4.60*	2.03NS	-	-
Dithane M-45	18.26	2.57NS	-	-	-
Rydomil	20.83	1.25NS	-	-	-
Protector	22.08	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

Comparador de Tukey al 1%: 4.58

Comparador de Tukey al 5%: 3.70

TABLA XVII

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA
CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 8 DIAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (*Phytophthora infestans*)

PRUEBA DE TUKEY

	Protector 26.77	Dithane M-45 25.80	Rydomil 25.43	Daconil 21.63	Testigo 10.9.43
Testigo	17.34**	16.37**	16.00**	12.20**	-
Daconil	5.14**	4.17*	3.80*	-	-
Rydomil	1.34NS	0.37NS	-	-	-
Dithane M-45	0.97NS	-	-	-	-
Protector	-	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%
 * Significativo al nivel del 5%
 NS No Significativo

Comparador de Tukey al 1%: 4.58
 Comparador de Tukey al 5%: 3.70

TABLA XVIII

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE PAPA VARIEDAD ICA-CUANTIVA
CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 15 DIAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans)

PRUEBA DE TUKEY

	Protector	Rydomil	Dithane M-45	Daconil	Testigo
	21.80	20.93	16.30	14.80	10.33
Testigo	10.33	11.47**	10.60**	5.97**	4.47*
Daconil	14.80	7.00**	6.13**	1.50NS	-
Dithane M-45	16.30	5.50**	4.63**	-	-
Rydomil	20.93	0.87NS	-	-	-
Protector	21.80	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1%

Comparador de Tukey al 1%: 4.58

* Significativo al nivel del 5%

Comparador de Tukey al 5%: 3.70

NS No significativo

TABLA XIX

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE PAPA VARIEDAD ICA-GUANTIVA
CON LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS CADA 30 DIAS PARA EL CONTROL DE LA GOTA (Phytophthora infestans)

PRUEBA DE TUKEY

	Protector 17.67	Rydomil 16.13	Dithane M-45 12.67	Daconil 12.27	Testigo 8.93
Testigo	8.93	7.20**	3.74**	3.34NS	-
Daconil	12.27	3.86*	0.40NS	-	-
Dithane M-45	12.67	3.46NS	-	-	-
Rydomil	16.13	-	-	-	-
Protector	17.67	-	-	-	-

** Significativo al nivel del 1% Comparador de Tukey al 1%: 4.58
* Significativo al nivel del 5% Comparador de Tukey al 5%: 3.70
NS No significativo