

EVALUACION DE PERDIDAS EN LOS CULTIVOS DE PAPA
(Solanum tuberosum L.) DEBIDAS AL AMARILLAMIENTO DE VENAS
Y AL ENANISMO AMARILLO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Por

JORGE A. CALVACHE ORTIZ

JOSE F. CHECA ESPAÑA

"Tesis de Grado presentada como requisito parcial para -
optar al título de Ingeniero Agrónomo".

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

Presidente de Tesis

CARLOS E. RANJEL O. I.A.

Art. 1 del Decreto No 124 de 1966 (Oct. 11) expedido
por el Honorable **780000** Rector de la Universidad de

Nariño Copresidente de Tesis

LUIS A. GARCIA G. I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

INSTITUTO TECNOLOGICO AGRICOLA

PASTO - COLOMBIA

1.969

T
635.2
C167

A mis Padres

A mis Hermanos

A mi Abuelo

A mis Familiares

A mis amigos

Dedico

JORGE A. SALVACHE ORTIZ

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

Art. 1 del Acuerdo N° 324 de 1966 (Oct. 11) emanado-

A mis Padres del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de

A mi Papá Nariño.

A mi hijo

A mis Hermanos

A mis Familiares

A mis amigos

Dedico

JORGE A. SALVACHE ORTIZ

original, ...

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

1989

No. 15189

El

Fecha

A mis Padres

A mis Hermanos

A mi Abuelo

A mis Familiares

A mis Amigos

AGRADECIMIENTO

Carlos E. Eanjel O. I.A.

Luis A. Garcia O. I.A.

Pablo Duritica I.A.

Javier Esparza B. I.A.

Victor Montenegro I.A.

Oscar Saldarriaga B. I.A.

Antonio Unigarto I.A.

Dedico

JORGE A. CALVACHE ORTIZ

Y demás personal Técnico y Administrativo de la Granja Experimental de Obonuco del Instituto Colombiano Agropecuario (I. C. A.).

A mis Padres

A mi Esposa

A mi Hijo

A mis Hermanos

A mis Familiares

A mis Amigos

Dedico

JOSE F. CHECA ESPAÑA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

ALBERTO GUERRERO GUERRERO

No. 15189

Ej.

Valor

Don

Can.

Com.

Fecha

Resp.

AGRADECIMIENTO

Carlos E. Ranjel O. I.A.

Luis A. Garcia G. I.A.

Pablo Buriticá I.A.

Javier Esparza D. I.A.

Victor Montenegro I.A.

Oscar Saldarriaga R. I.A.

Antonio Unigarro I.A.

Y demas personal Técnico y Administrativo de la Granja -
Experimental de Obonuco del Instituto Colombiano Agrope-
cuario (I. C. A.).

CONTENIDO

		Págs.
I	INTRODUCCION	1
II	REVISION DE LITERATURA	3
III	MATERIALES Y METODOS	7
	1.- Localizacion del trabajo	7
	2.- Incidencia de las virosis en los - cultivos	7
	3.- Modalidades del cultivo y otras ob servaciones	12
	4.- Efectos de las virosis sobre los - rendimientos	12
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	14
	1.- RECONOCIMIENTO DE LAS ENFERMEDADES	14
	2.- INCIDENCIA DE LAS VIROSIS EN LOS - CULTIVOS	17
	3.- MODALIDADES DEL CULTIVO Y OTRAS OB SERVACIONES	19
	A.- Cultivo anterior	19
	B.- Variedad sembrada	19
	C.- Epocas de siembra	22
	D.- Labores culturales	22
	E.- Grado de ilustración respecto a las enfermedades	22
	4.- EFECTOS DE LAS VIROSIS SOBRE LOS - RENDIMIENTOS	23
V	CONCLUSIONES	36

		Págs.
VI	RESUMEN	38
VII	SUMMARY	40
VIII	BIBLIOGRAFIA CITADA	41
IX	BIBLIOGRAFIA NO CITADA	43
X	APENDICE	44

Figura 3 Plantas aparentemente sanas y planta afectada por Antracnosis de Vena en la variedad Tomata Roja 19

Figura 4 Plantas aparentemente sanas y planta afectada por Antracnosis amarilla en la variedad del Ojito 21

Figura 5 Formulario empleado en las reconocimientos de los cultivos de papa. (Apéndice) 45

Figura 6 Modelo en el cual se anotaron los datos para comparación de rendimientos. (Apéndice) 45

Figura 7 Comparación de producciones de 50 plantas aparentemente sanas y 50 afectadas por Antracnosis de Vena en la variedad del Ojito. 50

Figura 8 Comparación de producciones de 50 plantas aparentemente sanas y 50 afectadas por Antracnosis amarilla en la variedad del Ojito. 51

ILUSTRACIONES

LISTA DE FIGURAS

Págs.

Figura	1	Localidades paperas estudiadas en la - zona Pasto.	8
Figura	2	Localidades paperas estudiadas en las - zonas Ipiiales y Túquerres.	9
Figura	3	Plantas aparentemente sanas y planta - afectada con Amarillamiento de Venas en la variedad Tocana Roja	10
Figura	4	Planta aparentemente sana y planta afec- tada con Enanismo Amarillo en la varie- dad Ojona	11
Figura	5	Formulario empleado en los reconocimien- tos de los cultivos de papa. (Apéndice) .	45
Figura	6	Modelo en el cual se anotaron los datos para comparación de rendimientos. (Apéndice)	46
Figura	7	Comparación de producciones de 50 plan- tas aparentemente sanas y 50 afectadas por Amarillamiento de Venas en la varie- dad Ojona.	30
Figura	8	Comparación de producciones de 50 plan- tas aparentemente sanas y 50 afectadas por Enanismo Amarillo en la variedad - Ojona.	31

LISTA DE TABLAS

Págs.

TABLA	I	ATAQUE DE AMARILLAMIENTO DE VENAS Y - ENANISMO AMARILLO EN LOS CULTIVOS DE - PAPA RECONOCIDOS EN NARIÑO.	15
TABLA	II	TOTAL DE CULTIVOS RECONOCIDOS, PORCEN- TAJE DE LOS AFECTADOS POR AMARILLAMIE- TO DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO EN - TRES ZONAS PAPERAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. (Apéndice)	47
TABLA	III	INCIDENCIA EN LOS CULTIVOS DE PAPA DEL AMARILLAMIENTO DE VENAS Y ENANISMO AMA- RILLO PARA TRES ZONAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	18
TABLA	IV	PROMEDIOS DE INCIDENCIA DEL AMARILLAMI- ENTO DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO EN - LAS LOCALIDADES PAPERAS RECONOCIDAS EN EL DEPARTAMENTO. (Apéndice)	49
TABLA	V	VARIEDADES DE PAPA CULTIVADAS EN NARI- ÑO, PORCENTAJES DE AFECCION DE AMARI- LLAMIENTO DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO. ...	21
TABLA	VI	PRODUCCIONES OBTENIDAS EN LA COMPARA - CION DE RENDIMIENTOS ENTRE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 AFECTADAS CON AMARILLAMIENTO DE VENAS.	24

TABLA VII	PRODUCCIONES POR CLASE OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON AMARILLAMIENTO DE VENAS EXPRESADAS EN KILOGRAMOS.	26
TABLA VIII	PRODUCCIONES OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS ENTRE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 AFECTADAS CON ENANISMO AMARILLO.	28
TABLA IX	PRODUCCIONES POR CLASE OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON ENANISMO AMARILLO EXPRESADAS EN KILOGRAMOS.	29
TABLA X	NUMERO DE TUBERCULOS POR CLASES PROVENIENTES DE CADA GRUPO DE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON AMARILLAMIENTO DE VENAS.	33
TABLA XI	NUMERO DE TUBERCULOS POR CLASES PROVENIENTES DE CADA GRUPO DE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON ENANISMO AMARILLO.	34

- 2 -

EVALUACION DE PERDIDAS EN LOS CULTIVOS DE PAPA
(Solanum tuberosum L.) DEBIDAS AL AMARILLAMIENTO DE VENAS
Y AL ENANISMO AMARILLO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. (+)

Por

JORGE A. CALVACHE ORTIZ

JOSE F. CHECA ESPAÑA

I. - INTRODUCCION

El cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) representa uno de los renglones de mayor importancia en la agricultura del departamento de Nariño y constituye base primordial de la economía familiar.

Al considerar la producción nacional, Nariño ocupa el tercer lugar aportando el 26.5%.

Con el tiempo se ha observado una disminución del rendimiento por unidad de superficie debida a diferentes causas, entre las cuales, ocupan lugar destacado las enfermedades virosas.

(+) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia del Ing. Agr. Carlos E. Ranjel O., a quien los autores expresan sus agradecimientos.

Las virosis, Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo - son las más frecuentes en las plantaciones de la región papera - del Departamento observándose que su incidencia se incrementa - continuamente. Pero, se desconoce la distribución de estas enfer - medades y el efecto que causan sobre el rendimiento.

Este trabajo es el resultado de las distintas observacio - nes realizadas en las regiones donde se cultiva papa en el depar - tamento de Nariño y con él se espera contribuir al conocimiento - de las virosis Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo en lo relacionado con:

- a.- Reconocimiento de las enfermedades.
- b.- Incidencia de las virosis en los cultivos.
- c.- Modalidades del cultivo y otras observaciones
- d.- Efectos de las virosis sobre los rendimientos

En el presente trabajo se contó con la colaboración del - Instituto Colombiano Agropecuario por intermedio de su Estación - Experimental de Obonuco, localizada en el Municipio de Pasto.

II. - REVISION DE LITERATURA

Los virus son : "Entidades infecciosas que se multiplican sólo intracelularmente y son potencialmente patogénicas Bawden - (4), distintos de las bacterias y por lo tanto microorganismos - no corrientes, que se multiplican unicamente en células vivas - Bawden (3), Brown (7).

El carácter infeccioso de las enfermedades virosas fue - confirmado por Mayer en 1.885 al transmitir las por inyección de - savia de plantas enfermas a sanas Brown (7), Smith (10).

Anderson, citado por Brown (7) comprobó la "degeneración - de las papas", señalando su importancia y su relación con los in - sectos y semilla, concluyendo con diversas posibilidades de com - batir estas anormalidades.

En un principio las virosis de la papa fueron tenidas co - mo una sola degeneración para posteriormente saber que se trata - ba de diferentes enfermedades Smith (10).

La región de los Andes puede ser considerada como el cen - tro de diseminación de las enfermedades virosas de la papa Sil - berschmidt (9).

La propagación vegetativa, es uno de los métodos patrones de perpetuación de las enfermedades virosas en vegetales como la papa Smith (11).

Gusow, citado por Alba (1), fué el primero en hacer men - ción del carácter viroso del Amarillamiento de Venas en papa he - cho ocurrido en el año 1.918.

La transmisibilidad del Amarillamiento de Venas por medio

de tubérculo fué comprobada por Alba (2) y Díaz (8).

El Amarillamiento de Venas se transmite a través de injerto aéreo de plantas enfermas a sanas Alba (2).

El origen del Amarillamiento de Venas se atribuye a la región norte del Ecuador en donde se registraron por primera vez - los síntomas de la enfermedad Alba (2).

Díaz (8) considera que hasta el año 1.959 la enfermedad - se encontraba limitada a la parte norte de la provincia del Carchi, pero de esta época en adelante la enfermedad se ha extendido profusamente en las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo y otras regiones del Ecuador.

Según Hawkes y Fernow, citados por Alba (2), la enfermedad se conoce en español con el nombre de : Amarillamiento de Venas y en inglés como " Veinal Yellow ".

Fernow y Garcés citados por Alba (2), describen la sintomatología del Amarillamiento de Venas diciendo que el virus produce un brillante color amarillo al follaje.

Los síntomas del Amarillamiento de Venas se reducen a una clorosis de las venas de primero, segundo y tercer orden de los folíolos la que degenera en amarillamiento de los mismos Alba (1).

La cloranemia se manifiesta en los folíolos apicales, laterales, secundarios e intersticiales invadiendo toda la superficie de los mismos especialmente las zonas correspondientes a los bordes y ápices Díaz (8).

En ataques severos de la enfermedad, en algunas plantas - se presentan puntos necróticos en las hojas y en otras, el tejido

do vascular de un gran número de hojas afectadas, se nota completamente amarillo lo que fácilmente sobresale en medio del resto de tejido que aún permanece verde Díaz (8).

La distribución del Amarillamiento de Venas se limita a los departamentos de Nariño con 30 % y Antioquia con 1 %. En este último departamento se hicieron selecciones de plantas amarillas pensando se trataba de una variedad nueva Alba (2).

Coic, citado por Alba (1), considera que la reducción de rendimientos se debe más que todo a la disminución en el número de tubérculos.

Díaz (8), en un trabajo realizado para la comparación de rendimientos entre plantas aparentemente sanas y afectadas con Amarillamiento de Venas encontró diferencia significativa a favor de las primeras.

Barrus y Chupp (5) y Black (6), dicen que el Enanismo Amarillo fué observado por primera vez en los Estados Unidos afectando los cultivos de papa, en los que se determinaron pérdidas considerables debidas a esta enfermedad.

El Enanismo Amarillo tiene los siguientes nombres Smith - (11).

Solanum virus, Smith.

Marmor vastans, Holmes.

Marmor vastans var. vulgaris, Black.

Aureogenus vastans var. vulgaris, Black 1.941.

Según Barrus y Chupp (5) esta enfermedad se conoce en español con el nombre de : Enanismo Amarillo y en inglés como " Yellow Dwarf ".

Barrus y Chupp (5), describen la sintomatología diciendo-
que las características más marcadas como se aprecian en el cam-
po es la condición enana y el color amarillento, para Walker y -
Learson (12) el follaje de las plantas queda pequeño, los entre-
nudos cortos, las hojas marginales enrolladas, la conformación-
general de la planta en forma de roseta y en algunas ocasiones -
pequeñas necrosis en los ápices.

Al partir un tubérculo proveniente de una planta afectada
con Enanismo Amarillo se observan usualmente áreas necrosadas pe-
queñas e irregulares Walker y Learson (12).

2.- Identificación de las virosis en los cultivos.

Para la determinación de las plantas afectadas por
las virosis consideradas en este trabajo se hizo un estudio de
características sintomatológicas descritas y anotadas en el
Buletin de Literatura de la Universidad de Chile en Chile, las
presencias o no de las enfermedades.

En los cuadros 1 y 2 se muestran las características
sintomatológicas de las virosis amarillentos de Vicia y
de alfalfa, comparadas con plantas que presentan síntomas
similares.

Para la determinación de la presencia de las virosis
se aplicó el método de Barrus y Chupp (5) para cada enfermedad.

III. - MATERIALES Y METODOS

1.- Localización del trabajo.

Con el fin de obtener información amplia sobre la presencia y las características de las enfermedades virosas objeto de este estudio, se efectuó un recorrido pormenorizado por los lugares destinados al cultivos de la papa en Nariño.

Se determinó dividir el Departamento en tres zonas de nominadas: Pasto, Túquerres e Ipiales y las que se muestran en las Figuras 1 y 2 respectivamente.

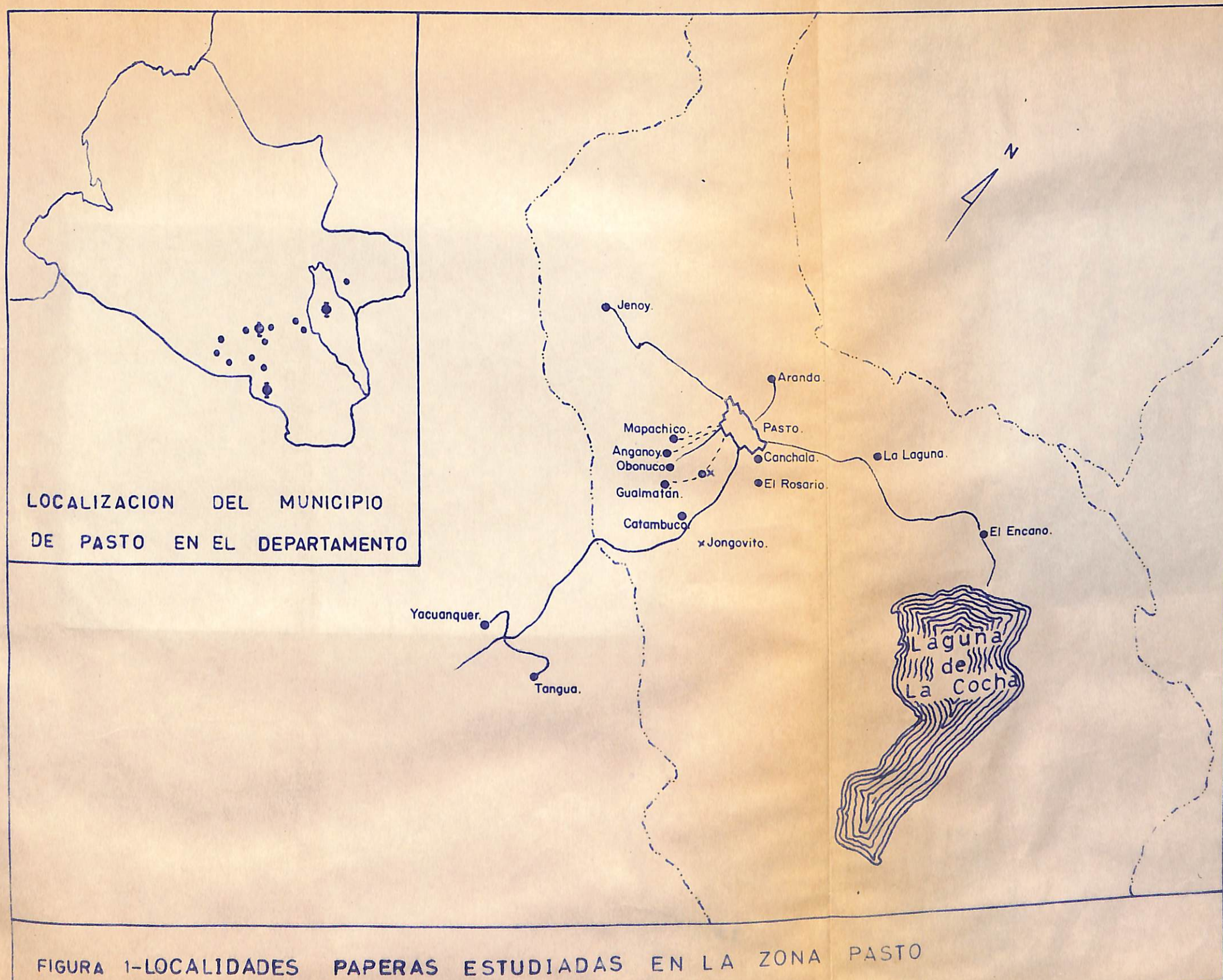
En cada una de las localidades estudiadas se efectuaron las siguientes observaciones : Reconocimiento e incidencia de las enfermedades Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo en los cultivos así como algunos otros aspectos importantes del cultivo.

2.- Incidencia de las virosis en los cultivos.

Para la determinación de las plantas afectadas por las virosis consideradas en este trabajo se tuvo en cuenta las características sintomatológicas descritas y anotadas en el capítulo Revisión de Literatura en base a las cuales se calificó la presencia o no de las enfermedades.

En las Figuras 3 y 4 se muestran las características sintomatológicas de las virosis Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo, comparadas con plantas que presentan aparente sanidad.

Para la determinación de la incidencia en los cultivos se empleó el método de muestreo al azar para cada enfermedad.



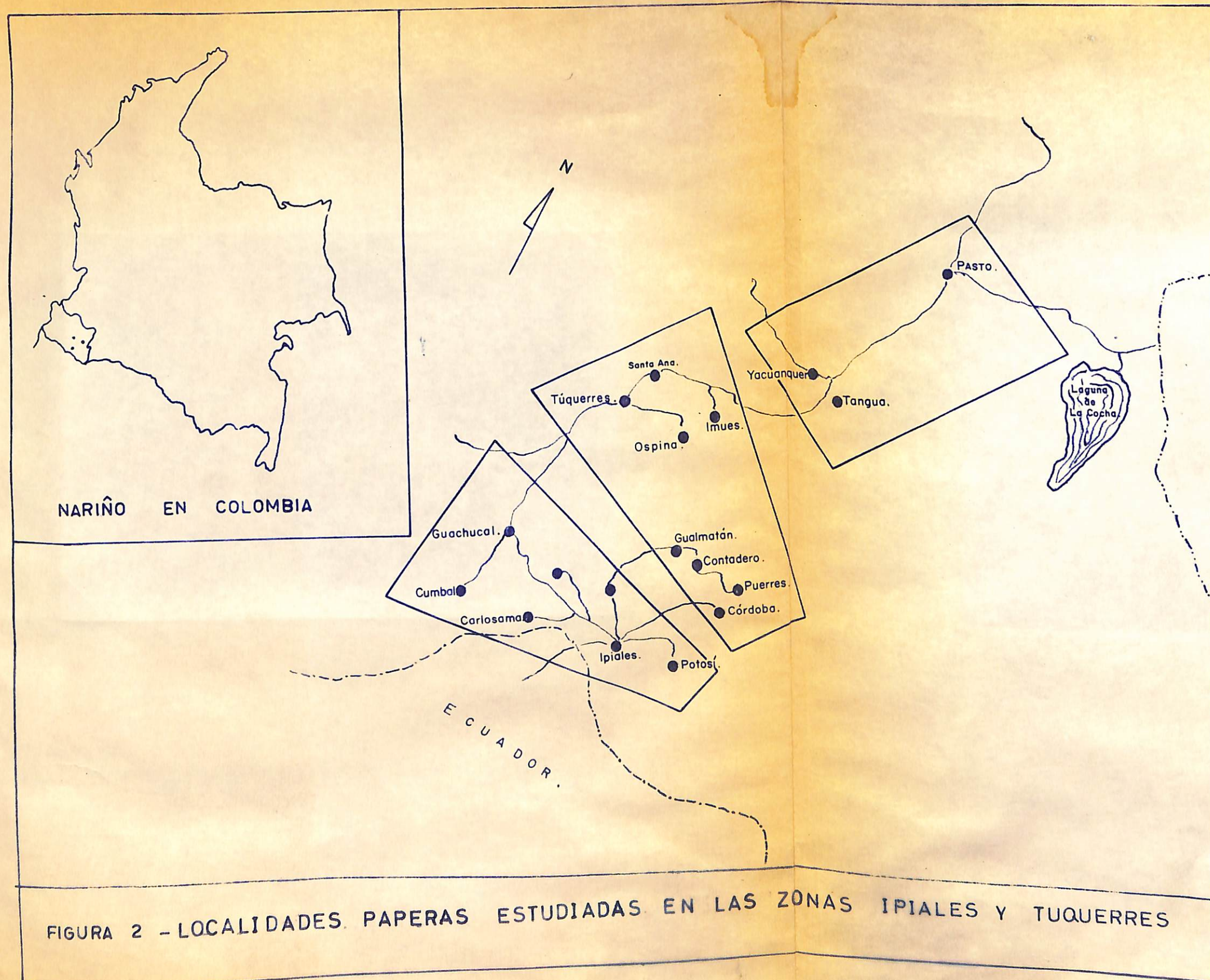




Figura 3.- Plantas aparentemente sanas y planta afectada con -
Amarillamiento de Venas en la variedad Tocana Roja .

Fotografía : A. Mosquera .



Figura 4.- Planta aparentemente sana y planta afectada con
Enanismo Amarillo en la variedad Ojona .

Fotografía : A. Mosquera .

y la calificación se hizo en porcentaje calculado en base al número total de plantas establecidas relacionado con el número de plantas enfermas.

Sobre los cultivos objeto de la evaluación se efectuó un sorteo al azar de los surcos que había que recorrerse en sentido a la mayor longitud. Se recorrió un promedio de veinte surcos por hectárea, contabilizando en los mismos en forma individual el número de plantas establecidas y las atacadas por las enfermedades.

3.- Modalidades de cultivo y otras observaciones.

Con éste fin se preparó un formulario como el que se muestra en el Apéndice (Figura 5), sobre el cual se anotaron los distintos aspectos estudiados y que se relacionan con el cultivo de la papa, entre los cuales merecen destacarse los siguientes : variedad sembrada, época de siembra, labores culturales, grado de ilustración respecto a las enfermedades. Sobre el mismo formulario se anotaron los datos referentes a la incidencia de las enfermedades virosas en los cultivos.

4.- Efectos de las virosis sobre los rendimientos.

Para la determinación de los efectos de las virosis sobre los rendimientos se escogieron cultivos que se encontraban dentro de las siguientes condiciones preestablecidas :

- A.- Cultivos en que los síntomas de las virosis estudiadas se presentaban bien definidos.
- B.- Cultivos con alta pureza varietal.
- C.- Cultivos con alto grado de sanidad respecto-

a enfermedades de origen bacterial y micótico.

D.- Cultivos aparentemente libres de enfermedad virosa distinta a la marcada.

Se escogieron diecisiete cultivos, en cada uno de los cuales se marcaron cien plantas, cincuenta aparentemente sanas y el mismo número de enfermas cuando el cultivo había cumplido tres meses de establecido. Correspondieron nueve cultivos a Enanismo Amarillo y ocho para Amarillamiento de Venas.

Concluido el período vegetativo se procedió a la cosecha de las plantas marcadas, recolección que se hizo en forma individual para cada grupo de cincuenta plantas identificando los productos con tiquetes para posterior clasificación a mano, pesaje y conteo de los tubérculos en cada una de las clases en que se dividieron. Estos datos se anotaron en el formato que muestra la Figura 6 (véase Apéndice).

IV. - RESULTADOS Y DISCUSION

✓ 1.- RECONOCIMIENTO DE LAS ENFERMEDADES.

Como consecuencia del estudio realizado referente al tiempo de aparición de los síntomas del Amarillamiento de Venas, se estableció que no hay en el período vegetativo de la planta una época definida.

Se observó que a medida que el período vegetativo entra en sus fases finales el Amarillamiento de Venas tiende a ser menos visibles sus síntomas, o sea que trata de enmascararse dando a las plantas una apariencia de maduración semejante a la normal.

En cuanto al desarrollo general de las plantas, no se observaron diferencias entre plantas aparentemente sanas y enfermas, en casos aislados que no dan base para generalizar, se notó mayor desarrollo en aquellas plantas afectadas con Amarillamiento de Venas.

Se pudo establecer que el Enanismo Amarillo se manifiesta en las primeras fases del período vegetativo de la papa. Generalmente hay plantulas que muestran algunas características de la virosis.

Es necesario destacar que las plantas atacadas por Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo presentan cierta resistencia al ataque de enfermedades causadas por agentes diferentes a los virus.

En la Tabla I, se presentan los porcentajes de los doscientos cultivos de papa reconocidos en cada zona y que mostraban los síntomas de Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo.

TABLA I. - ATAQUE DE AMARILLAMIENTO DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO EN LOS CULTIVOS DE PAPA RECONOCIDOS EN NARIÑO .

Zonas	Cultivos reconocidos	AMARILLAMIENTO		ENANISMO	
		Cultivos con sintomas	Porcentaje	Cultivos con Sintomas	Porcentaje
PASTO	200	88	44.00	68	34.00
TUQUERRES	200	104	52.00	41	20.50
IPIALES	200	72	36.00	21	10.50
TOTALES	600	264	132.00	130	65.00
PROMEDIOS	200	88	44.00	43.33	21.66

El valor promedio de Amarillamiento de Venas para las tres zonas sobrepasa el 35 % indicativo de la enorme difusión que la virosis ha alcanzado.

Los porcentajes de cultivos afectados y los promedios para cada zona, permiten establecer una ordenación descendente así : Túquerres 52.0 %; Pasto 44.0 %; Ipiales 36.0 %.

Al promediar los datos sobre la presencia de Amarillamiento de Venas en el departamento de Nariño para las tres zonas estudiadas, se concluye que el 44.0 % de los cultivos reconocidos se encuentran afectados. La enfermedad se registró en todas las localidades visitadas.

Alba (1) en el año 1.950 calificó la presencia de Amarillamiento de Venas en Nariño en 30.0 %, que comparado con el valor establecido en este estudio indica un incremento de 14.0 %.

Por los datos que se presentan en la Tabla I, sobre el porcentaje de cultivos afectados con Enanismo Amarillo se observa que son relativamente bajos a excepción de la zona Pasto donde se obtuvo 34.0 % de cultivos reconocidos enfermos. La afectación en la zona Túquerres fue de 20.5 % y para Ipiales 10.5 %.

El promedio de cultivos afectados con Enanismo Amarillo en la región papera de Nariño es de 21.66 % del total de los reconocidos.

Por ser éste el primer dato que se obtiene en el Departamento sobre la presencia de esta virosis no permite hacer una evaluación sobre si se ha operado aumento o disminución.

Por los resultados encontrados y presentados en la Tabla I, se deduce que el Amarillamiento de Venas está más difundido que el Enanismo Amarillo.

Los datos pormenorizados para cada localidad de las tres zonas paperas de Nariño se presentan en la Tabla II (Apéndice).

El estudio sobre reconocimiento e incidencia de las enfermedades virosas Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo se realizó en el año 1.967.

2.- INCIDENCIA DE LAS VIROSIS EN LOS CULTIVOS.

En la Tabla III se presentan los datos obtenidos sobre la incidencia de las enfermedades Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo en las localidades dedicadas al cultivo de la papa en Nariño.

La incidencia expresada en porcentaje se da en base al número de plantaciones que presentaban los síntomas de las enfermedades estudiadas.

De acuerdo con los datos obtenidos la zona de Túquerres es la que mayor porcentaje de ataque de Amarillamiento de Venas, con un promedio de 3.30 % plantas, que supera a los correspondientes a Pasto con 2.91 % e Ipiales con 1.44 %.

Se pudo establecer además que la incidencia de las enfermedades en los cultivos esta en relación directa con el porcentaje de plantaciones afectadas.

El porcentaje de incidencia del Amarillamiento de Venas en la localidad Santa Ana (Zona Túquerres) de 4.30 % plantas enfermas es el más alto (véase Tabla IV Apéndice).

Los promedios de incidencia del Enanismo Amarillo para cada zona indicados en la Tabla II, permiten establecer una ordenación descendente de acuerdo a la incidencia de la siguiente

TABLA III. INCIDENCIA EN LOS CULTIVOS DE PAPA DEL AMARILLAMIENTO DE VENAS Y ENANISMO
AMARILLO PARA TRES ZONAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO .

Zonas	A M A R I L L A M I E N T O				E N A N I S M O			
	Porcentaje total de incidencia	Número de cultivos afectados	Promedio por finca		Porcentaje total de incidencia	Número de cultivos afectados	Promedio por finca	
PASTO	256.83	88	2.92		70.26	68	1.03	
TUQUERRES	343.67	104	3.30		24.49	41	0.60	
IPIALES	103.57	72	1.44		12.28	21	0.58	
TOTALES	704.07	264	7.66		107.03	130	2.21	
PROMEDIOS	234.69	88	2.55		35.68	43.33	0.74	

te manera : Pasto, Túquerres, Ipiales con valores de 1.03 % ; - 0.60 % y 0.58 % plantas afectadas respectivamente, constituyéndose el 0.74 % como promedio para los cultivos de papa en el departamento de Nariño.

La localidad de mayor concentración de Enanismo Amarillo en el departamento de Nariño resulto ser la de Obonuco (Zona Pasto) con un porcentaje promedio de 1.40 % de infección en base al número de cultivos enfermos (véase Tabla IV Apéndice).

Comparando los valores de incidencia encontrados en los cultivos afectados por las enfermedades estudiadas en Nariño, se ve que en general el Amarillamiento de Venas presenta mayores porcentajes promedios que el Enanismo Amarillo (véase Tabla IV. Apéndice).

3.- MODALIDADES DE CULTIVO Y OTRAS OBSERVACIONES.

A.- Cultivo anterior.

Se estableció que el setenta y dos por ciento de los agricultores encuestados y dedicados al cultivo de la papa - ponen en práctica la rotación de cultivos, la que se hace generalmente con maíz, trigo, cebada y hortalizas.

Se observó que la rotación de cultivos tiene relación con la ausencia de las enfermedades Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo, las que se presentan con mayor frecuencia - en las fincas donde no se emplea esta práctica.

B.- Variedad sembrada.

En el reconocimiento realizado en la región papera de Nariño se encontraron diecinueve variedades de papa culti-

vadas como lo indica la Tabla V.

Las variedades más cultivadas son : Tocana Roja, - Diacol Capiro, ICA puracé, Diacol Cumbal, las que se encontraron sembradas en trescientas setenta y ocho fincas que representa el 63 % del total de cultivos inspeccionados.

Entre las variedades restantes mayormente cultivadas en épocas anteriores se pueden mencionar las siguientes : Ojona, Pamba Morada, Monserrate, Tuquerreña y Pamba Blanca.

Como se muestra en la Tabla V, las variedades antes mencionadas son las que presentan mayor porcentaje de afectación de las enfermedades Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo.

El Amarillamiento de Venas en las variedades cultivadas en Nariño, se presenta en todas con mayor o menor incidencia. En la variedad Ojona se registró el mayor porcentaje de presencia de las enfermedades virosas estudiadas (véase Tabla - V).

Se determinó que algunas variedades consideradas como tradicionalmente cultivadas y utilizadas en las zonas Ipiales y Túquerres no se encontraban afectadas por Enanismo Amarillo.

En las localidades cercanas a la frontera con Ecuador, se hallaron variedades que según información de los cultivadores tiene procedencia del vecino País con el que se intercambia semillas corrientemente y de las que se puede mencionar las siguientes : Bastidas, Careta, Colombina, Pestañuda y Curi - Pamba.

TABLA V. VARIEDADES DE PAPA CULTIVADAS EN NARIÑO, PORCENTAJES DE AFECION DE AMARILLAMIENTO DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO.

Variedades	Número sitios cultivados	AMARILLAMIENTO		ENANISMO	
		Número sitios afectados	Porcentaje afectados	Número sitios afectados	Porcentaje afectados
OJONA	42	32	76.19	35	83.33
PAMBA BLANCA	16	12	75.00	7	43.75
PAMBA MORADA	28	20	71.43	16	57.14
CURIPAMBA	21	15	71.42	0	-----
COLOMBINA	19	13	68.42	0	-----
ARGENTINA	5	3	60.00	0	-----
PESTANUDA	5	3	60.00	0	-----
MONSERRATE	17	10	58.82	0	-----
SALENTUNA	14	8	57.14	0	-----
OJO DE BUEN	7	4	57.14	2	28.57
RUBI	18	10	55.55	0	-----
TUQUERREÑA	12	6	50.00	4	33.33
TOCANA ROJA	122	52	42.62	38	31.14
CARETA	5	2	40.00	0	-----
BASTIDAS	5	2	40.00	0	-----
TOLIMENSE	8	3	37.50	0	-----
DIACOL CUMBAL	79	28	35.44	8	10.13
ICA. PURACE	58	16	27.57	8	13.79
DIACOL CAPIRO	119	25	21.00	12	10.08
TOTALES	600	264	1.005.10	130	311.22
PROMEDIOS	31.57	13.89	52.90	14.44	34.58

C.- Epocas de siembra.

De acuerdo a la observación realizada sobre este aspecto se pudo establecer que no hay época determinada de siembra, siendo frecuente encontrar cultivos establecidos en épocas diferentes en todas las localidades paperas del Departamento.

La presencia de las virosis Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo parece tener alguna relación con las épocas de siembra.

D.- Labores culturales.

Las labores de siembra, fertilización y aplicación de pesticidas se hacen en forma aceptable.

Se debe destacar como muy generalizada en cuanto a las labores culturales el no empleo de herbicidas realizando el control de malezas en forma manual con las consiguientes desventajas de este método.

E.- Grado de ilustración respecto a las enfermedades

Existen entre los agricultores diferentes conceptos sobre estas enfermedades, notándose que muchos no consideran las plantas afectadas por las virosis Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo como enfermas.

Concepto generalizado entre los cultivadores de papa, es que las enfermedades virosas son consecuencia de la aplicación de los productos químicos recomendados para este cultivo.

Otra opinión, es que las plantas de color amarillo y las enanas son producto de algunas semillas que tienen tales características, queriendo significar que las enfermedades-

virosas son peculiaridad de determinadas variedades.

Frecuentemente los agricultores consideran como agentes causales a los insectos que se presentan en forma esporádica en los cultivos de papa.

Por los conceptos anteriormente expuestos se refleja el grado de ignorancia de los papicultores sobre las enfermedades virosas, situación que parece estar facilitando la difusión de las mismas en toda la región papera del departamento de Narino.

4.- EFECTOS DE LAS VIROSIS SOBRE LOS RENDIMIENTOS.

Las cosechas para la determinación de los efectos de las virosis sobre los rendimientos entre plantas aparentemente sanas y afectadas con Amarillamiento de Venas fueron tomadas de dos cultivos en la zona de Túquerres y seis en la zona de Pasto. Las variedades cosechadas fueron : Tocana Roja, Pamba Morada y Ojona en 2, 3 y 3 sitios respectivamente.

En la Tabla VI, se presentan los datos de las producciones totales procedentes de plantas aparentemente sanas y enfermas expresadas en kilogramos y los rendimientos por planta para los dos casos.

Como se puede ver en la Tabla VI en todos los casos la producción de plantas aparentemente sanas es mayor que la correspondiente de las plantas afectadas con Amarillamiento de Venas; oscilando la diferencia entre 13.00 y 36.00 kilogramos. Como es lógico pensar los rendimientos por planta determinados también son mayores para las plantas aparentemente sanas,

La diferencia promedio obtenida en las ocho cosechas en las que se obtuvo los datos sobre rendimientos fue de 23.50 kilogramos, que representa pérdida en la producción debida a la enfermedad virus Amarillamiento de Venas.

TABLA VI. PRODUCCIONES OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS ENTRE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 AFECTADAS CON AMARILLAMIENTO DE VENAS.

Variedades	Localidades	Producciones totales en kilogramos		Rendimientos por planta	
		1/	2/	1/	2/
OJONA	MIJITAYO	79.50	54.00	1.59	1.08
OJONA	MIJITAYO	77.50	57.50	1.55	1.15
OJONA	ARANDA	68.50	46.50	1.37	0.93
PAMBA MORADA	CATAMBUCO	81.50	45.50	1.63	0.91
PAMBA MORADA	CATAMBUCO	63.00	43.50	1.26	0.87
PAMBA MORADA	PANDIACO	38.50	25.50	0.77	0.51
TOCANA ROJA	TRES ESQUINAS	75.00	54.00	1.50	1.08
TOCANA ROJA	SANTA ANA	75.00	44.00	1.50	0.88
PROMEDIOS		69.81	46.31	1.40	0.93
DIFERENCIAS			23.50		0.47

1/ Aparentemente sanas.

2/ Enfermas.

La diferencia promedio obtenida en las ocho cosechas en las que se obtuvo los datos sobre rendimientos fue de 23.50-kilogramos, que representa pérdida en la producción debida a la enfermedad virosa Amarillamiento de Venas.

Al determinar la diferencia de rendimiento por planta para los dos casos, afectadas y sanas, se obtuvo el peso de 0.47 kilogramos que constituye la disminución por planta en cada uno de los ocho grupos cosechados.

Como una complementación para calificar el Amarillamiento de Venas, como causante de mermas en los cultivos de papa se presenta la Tabla VII con la pormenorización de los pesos-parciales obtenidos para este caso y para las cuatro clases en que se dividieron las producciones totales.

En la Tabla VII se ve claramente que sólo tres pesos-parciales de la producción de las plantas enfermas son mayores que sus correspondientes en las aparentemente sanas.

Al comparar las diferencias por clases que se muestran en la Tabla VII, se ve que los mayores pesos perdidos corresponden a la Primera, Segunda y Tercera que son las que realmente significan pérdidas, ya que en general los productos de la Cuarta se utilizan para fines distintos al mercadeo.

Con el fin de establecer los efectos del Enanismo Amarillo sobre los rendimientos comparados con los correspondientes a los provenientes de plantas aparentemente sanas, se efectuaron nueve cosechas las que se localizaron en la zona de Pasto, seis en la Estación Experimental de Obonuco del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.) y tres en la localidad de -

TABLA VII. PRODUCCIONES POR CLASE OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON AMARILLAMIENTO DE VENAS EXPRESADAS EN KILOGRAMOS .

Variedades	Localidades	Primera		Segunda		Tercera		Cuarta	
		1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
OJONA	MIJITAYO	11.50	21.00	25.00	13.00	29.00	12.50	14.00	7.50
OJONA	MIJITAYO	13.50	15.50	18.50	16.50	27.00	15.50	18.50	10.00
OJONA	ARANDA	28.00	14.00	24.00	20.00	12.00	9.00	4.50	3.50
PAMBA MORADA	CATAMBUCO	33.00	10.00	23.00	12.50	20.00	13.50	5.50	9.50
PAMBA MORADA	CATAMBUCO	24.00	16.50	16.00	7.00	15.50	13.50	7.50	6.50
PAMBA MORADA	PANDIACO	6.50	5.00	16.00	7.50	11.00	9.50	5.00	3.50
TOCANA ROJA	TRES ESQUINAS	17.00	10.00	18.00	14.00	19.00	18.00	21.00	12.00
TOCANA ROJA	SANTA ANA	29.00	17.00	16.00	8.00	17.00	9.00	13.00	10.00

1/ Aparentemente sanas.

2/ Enfermas.

Obonuco.

En la Tabla VIII, se presentan los datos referentes a producciones totales y rendimientos por planta.

Las variedades cosechadas fueron : Pamba Morada, Toca na Roja y Ojona en 2, 3 y 4 sitios respectivamente.

Las producciones totales en cada uno de los nueve grupos de cincuenta plantas cosechadas, fueron en todos los casos mayores las obtenidas de las plantas aparentemente sanas con respecto a las afectadas con Enanismo Amarillo.

Las diferencias resultantes van desde los 8.00 kilogramos a los 31.00 kilogramos, de donde resulta un promedio de pérdida equivalente a 23.95 kilogramos en los nueve grupos cosechados.

La disminución de rendimiento por planta es de 0.48 kilogramos, el que multiplicado por el número de plantas atacadas con Enanismo Amarillo determinará las pérdidas económicas.

En la Tabla IX, se muestran los pesos parciales obtenidos en cada clase y se observa que en un solo caso correspondiente a la Cuarta clase, es mayor el peso parcial producido por las plantas afectadas con Enanismo Amarillo.

Con lo antes expuesto queda demostrado que tanto el Amarillamiento de Venas como el Enanismo Amarillo producen disminución de rendimientos que redundan directamente en pérdidas para los agricultores dedicados a este laborioso cultivo.

En las Figuras 7 y 8 se muestran en forma objetiva -

TABLA VIII. PRODUCCIONES OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS ENTRE 50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 AFECTADAS CON ENANISMO AMARILLO.

Variedades	Localidades	Producciones totales en kilogramos .		Rendimientos por planta	
		1/	2/	1/	2/
OJONA	OBONUCO ≠	62.50	31.50	1.25	0.63
OJONA	OBONUCO ≠	50.00	23.50	1.00	0.47
OJONA	OBONUCO ≠	54.00	25.50	1.08	0.51
OJONA	OBONUCO ≠	47.00	27.50	0.94	0.55
OJONA	OBONUCO ≠	14.00	6.00	0.28	0.12
TOCANA ROJA	OBONUCO	27.50	8.50	0.55	0.17
TOCANA ROJA	OBONUCO	51.50	20.50	1.03	0.41
TOCANA ROJA	OBONUCO	62.00	41.00	1.25	0.82
PAMBA MORADA	OBONUCO ≠	78.50	47.50	1.57	0.95
PAMBA MORADA	OBONUCO ≠				
PROMEDIOS		49.67	25.72	0.99	0.51
DIFERENCIAS			23.95		0.48

1/ Aparentemente sanas.

2/ Enfermas.

* Granja Experimental de Obonuco (I.C.A.).

TABLA IX. PRODUCCIONES POR CLASE OBTENIDAS EN LA COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE
50 PLANTAS APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON ENANISMO AMARILLO
EXPRESADAS EN KILOGRAMOS .

Variedades	Localidades	Primera		Segunda		Tercera		Cuarta	
		1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
OJONA	OBONUCO ≠	19.00	11.00	16.50	10.50	18.00	7.00	9.00	3.00
OJONA	OBONUCO ≠	19.00	10.50	13.50	6.00	10.00	5.00	7.50	2.00
OJONA	OBONUCO ≠	22.00	9.00	14.00	8.00	11.00	5.00	7.00	3.50
OJONA	OBONUCO ≠	19.50	7.00	10.00	10.00	10.50	7.50	7.00	3.00
TOCANA ROJA	OBONUCO	4.00	0.45	2.50	0.05	4.50	2.50	3.00	3.00
TOCANA ROJA	OBONUCO	10.50	1.00	7.50	1.50	6.00	3.50	3.50	2.50
TOCANA ROJA	OBONUCO	22.00	5.00	18.00	5.00	10.50	6.50	1.00	4.00
PAMBA MORADA	OBONUCO ≠	17.50	12.00	20.50	13.00	15.00	10.50	9.00	5.50
PAMBA MORADA	OBONUCO ≠	28.50	17.50	26.50	13.00	14.00	10.00	9.50	7.00

1/ Aparentemente sanas

2/ Enfermas

≠ Granja Experimental de Obonuco (I.C.A.A.).



Figura 7.- Comparación de producciones de 50 plantas aparentemente sanas y 50 afectadas por Amarillamiento de Venas en la variedad Ojona.

Fotografía : A. Mosquera .



Figura 8.- Comparación de producciones de 50 plantas aparentemente sanas y 50 afectadas con Enanismo Amarillo en variedad Ojona.

Fotografía : A. Mosquera

los resultados de las cosechas correspondientes al Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo respectivamente.

El estudio de los efectos de las virosis sobre los rendimientos se realizó en el primer semestre del año 1.968.

Como es de esperar por la disminución en las producciones, tanto para el Amarillamiento de Venas como para el Enanismo Amarillo el número de tubérculos encontrados fue mayor para el caso de las plantas aparentemente sanas.

En la Tabla X, se presenta el número total de tubérculos y en forma discriminada por clases de los obtenidos en las cosechas efectuadas para la comparación entre plantas aparentemente sanas y afectadas por Amarillamiento de Venas y en la Tabla XI los correspondientes a Enanismo Amarillo.

El número total de tubérculos obtenidos en las plantas afectadas por Enanismo Amarillo y Amarillamiento de Venas fue menor en los diecisiete cosechas que los producidos por las plantas aparentemente sanas, siendo menor el número en el caso de las afectadas por Enanismo Amarillo.

En tres casos con Amarillamiento de Venas el número parcial de tubérculos fue mayor que los respectivos de las plantas aparentemente sanas y para el caso del Enanismo Amarillo en uno solo.

Obsérvese en las Tablas X y XI que la disminución del número de tubérculos se hace en las cuatro clases, lo que indica que las enfermedades virosas no demeritan las calidades sino que reducen el número de tubérculos producidos. Esta disminución se hace mas apreciable en la Primera, Segunda y Tercera clases.

TABLA X. NUMERO DE TUBERCULOS POR CLASES PROVENIENTES DE CADA GRUPO DE 50 PLANTAS
APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON AMARILLAMIENTO DE VENAS .

Variedades	Localidades	Total		Primera		Segunda		Tercera		Cuarta	
		1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
OJONA	MIJITAYO	3141	2298	129	316	505	358	1114	614	1393	1010
OJONA	MIJITAYO	3036	2466	155	219	360	444	950	703	1571	1100
OJONA	ARANDA	1336	1036	200	96	942	294	370	272	424	374
PAMBA MORADA	CATANHEUCO	2018	1577	270	87	402	218	718	508	628	764
PAMBA MORADA	CATANHEUCO	2164	1478	260	200	348	149	656	478	900	660
PAMBA MORADA	PANDIAGO	1189	888	67	44	297	130	339	318	486	396
TOCANA ROJA	TRES ESQUINAS	2095	1650	140	114	285	250	423	389	1247	897
TOCANA ROJA	SANTA ANA	1928	1486	190	188	272	158	306	300	1160	840
TOTALES		16907	12879	1411	1264	2811	1992	4876	3672	7809	6041
DIFERENCIAS			4028		147		819		1294		1768

1/ Aparentemente sanos.
2/ Enfermos.

TABLA XI. NUMERO DE TUBERCULOS POR CLASES PROVENIENTES DE CADA GRUPO DE 50 PLANTAS
APARENTEMENTE SANAS Y 50 CON ENANISMO AMARILLO.

Variedades	Localidades	Total		Primera		Segunda		Tercera		Cuarta	
		1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
OJONA	O BONUCO ≠	1752	852	158	92	263	199	535	261	796	300
OJONA	O BONUCO ≠	1352	634	177	130	250	139	322	188	603	177
OJONA	O BONUCO ≠	1358	697	195	88	251	162	340	185	572	262
OJONA	O BONUCO ≠	1369	770	175	65	202	185	370	274	622	246
TOCANA ROJA	O BONUCO	514	366	28	2	52	12	150	101	274	251
TOCANA ROJA	O BONUCO	819	468	97	15	128	30	179	140	415	283
TOCANA ROJA	O BONUCO	1002	596	156	40	278	80	366	200	202	276
PAMBA MORADA	O BONUCO ≠	2205	1229	184	117	534	236	546	342	942	534
PAMBA MORADA	O BONUCO ≠	2380	1553	289	198	563	273	556	394	972	688
TOTALES		12751	7165	1469	747	2521	1316	3363	2085	5398	3017
DIFERENCIAS			5586		722		1205		1278		2381

1/ Aparentemente sanas

2/ Enfermos

≠ Granja Experimental de Obonuco (I.O.A.).

La disminución de tubérculos conlleva reducción de peso en las cosechas; lo anterior sirve para fundamentar lo referente a que las enfermedades virosas Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo ocasionan pérdidas a los cultivadores de papa en el Departamento, por ésto se debe evitar en lo posible que estas enfermedades se continúen diseminando.

V. - CONCLUSIONES

- 1.- El Amarillamiento de Venas es una enfermedad virosa ampliamente difundida en la región papera del departamento de Nariño con un 44.0 % de cultivos afectados en base al total de los reconocidos.
- 2.- Por el promedio de cultivos afectados con Amarillamiento de Venas se establece una ordenación descendente así : Zona Túquerres, Zona Pasto, Zona Ipiales, siendo el promedio de incidencia 2.55 % plantas por cultivo para el Departamento.
- 3.- Las características sintomatológicas del Amarillamiento de Venas no tienen época definida de aparición en el período vegetativo de la papa.
- 4.- La localidad Santa Ana en la Zona Túquerres es la más afectada por el Amarillamiento de Venas considerada toda la región papera de Nariño.
- 5.- El Enanismo Amarillo es una enfermedad virosa presente en la región papera de Nariño con un 21.66 % de cultivos afectados de los seiscientos reconocidos.
- 6.- Por el promedio de cultivos afectados con Enanismo Amarillo se establece una ordenación descendente así : Zona Pasto, Zona Túquerres, Zona Ipiales. El promedio de incidencia para las tres zonas es de 0.74 % plantas por cultivo.
- 7.- La localidad Obonuco en la Zona de Pasto, es la más afectada con Enanismo Amarillo en el departamento de Nariño.

- 8.- Las enfermedades virosas Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo disminuyen los rendimientos por planta calculados en 0.47 y 0.48 kilogramos respectivamente.
- 9.- El Amarillamiento de Venas y el Enanismo Amarillo disminuyen el número de tubérculos en relación con los producidos por las plantas aparentemente sanas, siendo menor el número en las afectadas con Enanismo Amarillo.
- 10.- La variedad de papa Ojona es la más afectada por Amarillamiento y Enanismo Amarillo.

VI. - RESUMEN

En las localidades situadas en la región papera del departamento de Nariño, que se dividieron en tres zonas, Pasto, Túquerres, Ipiiales, se llevaron a cabo evaluaciones en los cultivos de papa (Solanum tuberosum L.) sobre las enfermedades virosas - Amarillamiento de Venas y Enanismo Amarillo, tendientes a establecer el grado de ataque en las plantaciones, porcentajes de incidencia en los cultivos, aspectos generales sobre el cultivo y otras observaciones, así como la determinación de los efectos de las virosis sobre los rendimientos entre plantas aparentemente sanas y las afectadas por las enfermedades virosas.

El trabajo de campo consistió en determinar mediante reconocimiento el número de cultivos afectados por el Amarillamiento y Enanismo, en los cultivos se hizo la calificación porcentual de incidencia, en diecisiete se marcaron un total de cien plantas correspondiendo cincuenta a plantas aparentemente sanas y cincuenta a plantas afectadas por las virosis estudiadas, para mediante este procedimiento determinar si las enfermedades virosas afectan la producción en el momento de la cosecha.

Se logró establecer que la zona de Túquerres es la más afectada por el Amarillamiento de Venas y la localidad de Santa Ana como la de mayor incidencia de esta enfermedad. Para el caso de Enanismo Amarillo es la zona de Pasto en la que se encontró mayor número de cultivos afectados y Obonuco la localidad con mayor porcentaje de incidencia por cultivo reconocido.

Se determinó que las enfermedades virosas objeto de este-

trabajo, producen pérdidas en la producción total y reducen el número de tubérculos.

VII. - SUMMARY

In the areas of potato growing in Nariño, which can be divided into three sites, Pasto, Túquerres and Ipiales, several evaluations on potato crops were carried about virus disturbances, - known as " Veinal Yellow " and " Yellow Dwarf ". The purpose of - this evaluations was to verify the severity of the disturbances, - percentage of occurrence and many other observations, likewise - the determinations of damage caused by virus on infected and non-infected plants.

Field works consisted on determining the number of crops - affected by the above mentioned virus diseases. On seventeen - crops, one hundred plants were pointed out and fifty of them were apparently non infected plants and fifty were affected ones, in - order to determinate by this procedure whether virus disturbances have or not any influence on yields.

It was established that Túquerres zone was the most affected by " Veinal Yellow " and in Santa Ana was found the greatest occurrence of this disturbance. It was found in Pasto zone the - greatest number of affected crops by " Yellow Dwarf " virus and - in Obonuco locality was found the highest occurrence percentage - on each explored crops.

It was determined that virus diseases studied on this - work cause a lot of losses on the wholly production for they decrease the number of potatoes on each plant.

VIII. - BIBLIOGRAFIA CITADA

1 ALBA, R.V. 1950 Enfermedades producidas por virus. En -
Conferencia Latinoamericana de papa. Bogotá 52 - 58.

2 _____ 1952 El " Amarillamiento de las venas " de la
papa, una enfermedad causada por virus. Universidad Na-
cional. Facultad de Agronomía de Medellín. (Tesis de
Grado.) 40 p.

3 BAWDEN, F.C. 1943 Plant viruses and virus diseases. -
Chronica Botanica, Waltham Mass. 273p.

4 _____ 1964 Plant viruses and virus diseases. 4^{ed}
Ronald Press, New York. 361 p.

5 BARRUS, F.M. and CHUPP, C.C. 1922 Yellow dwarf of potato
es. Phytopathology. 12 : 123 - 132.

6 BLACK, L.M. 1951 Further studies on properties of potato
yellow dwarf virus. Phytopathology. 41 : 213 - 220.

7 BROWN, L.R. 1956 Virosis. Lima, Perú. Instituto Inter-
americano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina. (Trabajo
presentado al Curso Interamericano de producción y mejo-
ramiento de papa.) 26 p. (Mimeografo).

8 DIAZ, M.J. 1966 Incidencia del Amarillamiento de venas -
en papa en el Ecuador y su transmisión a través de los
tubérculos. Turrialba. 16 (1) : 15 - 24.

- 9 SILBERSCHMIDT, K.M. 1948 Observacoes sobre o teor de virus de Batatinhas Colombianas. Sao Paulo, Brazil. Instituto Biológico. Arquivos 18 : 289 - 312.
- 10 SMITH, K.M. 1956 Recent advances in the study plant viruses. J & A. Churchill, London. 300 p.
- 11 _____ 1960 Plant viruses. 3rd ed. John Willey & Sons, New York. 209 p.
- 12 WALKER, J.C. and LEARSON, R.H. 1939 Yellow dwarf of potato Wisconsin. Jour. Agr. Res. 59 : 259 : 280.

IX. + BIBLIOGRAFIA NO CITADA

- ALBA, R.V. 1955 La importancia de las enfermedades de virus en el cultivo de la papa en Colombia. 3^a Reunión Latinoamericana de Genetistas, Fitopatólogos, Entomólogos. Colombia. 1 h. - (Mimeografo).
- BAGNALL, H. and WALKER, J.C. 1956 Three virus components of - " Interveinal mosaic ". Irish Cobbler potato. Amer. Pot.Jour. 33 : 271 - 273.
- BALD, J.G. and MORRIS, D.C. 1950 Transmission of potato virus-diseases. The distribution of aphid vectors on sampled leaves and shoots. Aust. Jour. Agr. Res. 1 : 18 - 32.
- BANDEN, F.C. 1964 Los virus de las plantas. Su naturaleza y control. Span (Inglaterra). 6 (2) : 84 - 89.
- GARCÉS, C.O. 1954 Curso de control de enfermedades. Universidad Nacional. Facultad de Agronomía de Medellín. 127 pp.
- HASKEL, L.J. 1927 Plant disease. Survey Covers Country. En - Information Service. Dpto. of Agric. Yearbook. 509 - 511.
- MADER, E.O. 1938 Potato yellow dwarf and medium red clover. Amer. Pot. Jour. 14 : 239 - 295.
- SILBERSCHMIDT, K.M. 1954 Potato viruses in the America. Phyto pathology. 44 : 415 - 420.

X. - APENDICE

CULTIVO VISITADO N°	ZONA	OBSERVACIONES
LOCALIDAD		
VARIEDAD SEMBRADA		
FECHA DE SIEMBRA		
FECHA DE OBSERVACION		
EDAD DEL CULTIVO		
	NUMERO	PORCENTAJE
N° PLANTAS ESTABLECIDAS		
N° PLANTAS APAREN.SANAS		
N° PLANTAS CON AMAR. V.		
N° PLANTAS CON ENAN. A.		
LABORES CULTURALES		
PREPARACION	FERTILIZACION	APORQUES
	DESHERBAS	FUNGUIC.
	INSECTIC.	ARRANQUE
GRADO DE ILUSTRACION DE LAS ENFERMEDADES		
BUENO	REGULAR	NINGUNO
EFFECTUA ROTACION DE CULTIVOS	SI	NO

Figura 5.- Formulario empleado en los reconocimientos de los cultivos de papa.

SITIO		PROPIETARIO	
FECHA		VARIEDAD COSECHADA	
Nº PLANTAS APAR.SAN.COSECHADAS		PESO TOTAL	KGRS.
CLASIFICACION	PESO KGRS.	NUMERO DE TUBERCULOS	
PRIMERA			
SEGUNDA			
TERCERA			
CUARTA			
Nº PLANTAS INFER.COSECHADAS		PESO TOTAL	KGRS.
CLASIFICACION	PESO KGRS.	NUMERO DE TUBERCULOS	
PRIMERA			
SEGUNDA			
TERCERA			
CUARTA			
PROMEDIOS			
RENDIMIENTO/PL.APARENT.SANA		RENDIMIENTO/PL. ENFERMA	
KGRS.		KGRS.	
DIFERENCIAS.			
PRODUC.PLS.APAR.SAN.Y INF.		RENDIMIENTO PROM. Nº TOTAL TUBERC.	
KGRS .		KGRS.	

Figura 6.-- Modelo en el cual se anotaron los datos para la comparación de rendimientos.

TABLA II. TOTAL DE CULTIVOS RECONOCIDOS, PORCENTAJE DE LOS AFECTADOS POR AMARILLAMIENTO
 DE VENAS Y ENANISMO AMARILLO EN TRES ZONAS PAPERAS DEL DEPARTAMENTO
 DE NARIÑO.

Localidades zona Pasto.	Total cultivos reconocidos	Cultivos con síntomas de Amarillamiento		Enanismo	
		Número	Porcentajes	Número	Porcentajes
ANGANÓY	13	6	46.15	5	38.46
ARANDA	10	9	90.00	3	30.00
GANCHALA	12	2	16.66	0	----
CATANBUCO	21	13	61.90	4	19.04
EL ENCANO	14	7	50.00	0	----
EL ROSARIO	13	3	23.07	5	38.46
GUALMATAN	11	4	36.36	3	27.27
JENOY	14	7	50.00	8	57.14
JONGOVIOTO	15	6	40.00	2	13.33
LA LAGUNA	14	4	28.57	3	21.42
MAPACHICO	11	7	63.63	4	36.36
OBONUGO	26	14	53.84	24	92.69
TANGUA	13	4	30.76	3	23.07
YACUANQUER	13	2	15.38	4	30.76
TOTALES	200	88	606.32	68	428.00
PROMEDIOS	28.57	6.29	44.00	5.66	21.66

TABLE II. (Continuation)

ZONA TUQUERRES

CONTADERO	16	11	68.75	6	37.50
CORDOBA	13	9	69.23	5	38.46
GUALMATAN	20	9	45.00	5	25.00
IMUES	21	8	38.09	7	33.33
OSPINA	18	6	33.33	3	16.16
PUERRES	17	8	47.05	9	52.94
SANTA ANA	29	28	96.55	2	6.93
TUQUERRES	66	25	37.87	4	6.06
TOTALES	200	104	435.87	41	216.88
PROMEDIOS	25	13	52.00	5.13	20.50

ZONA IPIALES

ALDANA	19	11	57.89	0	-----
CARLOSAMA	17	4	23.52	0	-----
CUMBAL	18	3	16.66	5	27.27
GUACHUCAL	14	6	42.85	2	14.28
IPIALES	65	16	24.61	3	4.61
POTOSI	24	7	29.16	4	16.66
FUPIALES	43	25	58.14	7	16.27
TOTALES	200	72	252.83	21	79.09
PROMEDIOS	28.57	10.30	36.00	3	10.50

Localidades zona Pasto.	AMARILLAMIENTO				ENANISMO			
	Porcentaje total de incidencia	Número	Promedio por finca		Porcentaje total de incidencia	Número	Promedio por finca	
ANGANOY	22.77	6	3.7950		5.38	5	1.0760	
ARANDA	25.68	9	2.8533		1.48	3	0.4933	
CANCHALA	5.33	2	2.6650		0.00	0	-----	
CATAMBUCO	39.40	13	3.0303		5.31	4	1.3275	
EL ENCANO	14.55	7	2.0785		0.00	0	-----	
EL ROSARIO	3.72	3	1.2400		2.59	5	0.5180	
QUALMATAH	5.48	4	1.3700		2.91	3	0.9700	
JENYOI	24.28	7	2.4685		10.01	8	1.2512	
JONGOVITO	17.60	6	2.9333		1.76	2	0.8800	
LA LAGUNA	13.13	4	3.2825		1.12	3	0.3733	
MAPACHICO	17.93	7	2.5614		2.12	4	0.5300	
OBONUCO	47.39	14	3.3850		33.83	24	1.4095	
TANGUA	11.16	4	2.7900		1.38	3	0.4600	
YACUANQUER	8.41	2	4.2050		2.37	4	0.5925	
TOTALES	256.83	88	39.6578		70.26	68	9.8813	
PROMEDIOS	18.35	6.29	2.9185		5.90	5.66	1.0332	

ZONA TUQUERRES

CONTADERO	28.43	11	2.5845	3.52	6	0.5866
CORDOBA	33.25	9	3.6944	2.69	5	0.5380
GUALMATAN	22.17	9	2.4633	3.03	5	0.6060
IMUES	26.26	8	3.2825	4.50	7	0.6428
OSPINA	19.19	6	3.1983	1.46	3	0.4866
PUEERES	13.11	8	1.6387	5.06	9	0.5622
SANTA ANA	120.41	28	4.3004	0.98	2	0.4900
TUQUERRES	80.85	25	3.2340	3.25	4	0.8125
TOTALES	343.67	104	24.3965	24.49	41	4.7246
PROMEDIOS	42.96	13	3.3045	3.06	5.13	0.5973

6

ZONA IPIALES

ALDANA	17.96	11	1.6327	0.00	0	-----
CARLOSANA	4.76	4	1.1900	0.00	0	-----
CUMBAL	4.54	3	1.5133	3.01	5	0.6020
GUACHUCAL	5.92	6	0.9866	1.02	2	0.5100
IPIALES	26.26	16	1.6412	2.63	3	0.8766
POTOSI	6.94	7	0.9914	1.80	4	0.4500
PUPIALES	37.09	25	1.4836	3.82	7	0.5457
TOTALES	103.57	72	9.4388	12.28	21	2.5968
PROMEDIOS	14.80	10.30	1.4385	2.46	3	0.5848

T Calvache Ortiz, Jorge A.
635.2 Evaluación de pérdidas en
C167 los cultivos de papa.

Ej. 2

VENCE

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

T
635.2
C167
Ej. 2

15189

15189