

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



Utilizacion del Regulador de Crecimiento (Daminozide) en Papa  
(Solanum Tuberosum L.) en Variedad Alpha para Obtener  
Semilla en Jacona, Mich.

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

FRANCISCO JAVIER NAVARRO SERRANO

GERARDO ORTEGA VAZQUEZ

GUADALAJARA, JALISCO 1987

---

---

UTILIZACION DEL REGULADOR DE CRECIMIENTO ( DAMINOZIDE ) EN PAPA  
( *Solanum tuberosum* L . ) EN VARIEDAD ALPHA PARA OBTENER SEMILLA  
EN JACONA, MICH.

NAVARRO SERRANO FRANCISCO JAVIER

ORTEGA VAZQUEZ GERARDO



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Febrero 17, 1986.

### C. PROFESORES

ING. ELENOR PÉREZ FREGOSO, DIRECTOR.  
ING. CARLOS SIBERTAL SANCHEZ, ASESOR.  
ING. SALVADOR NÚÑEZ MARTÍNEZ, ASISTENTE.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Toma de Tesis:

"UTILIZACION DEL REGULADOR DE CRECIMIENTO (Daminozide) EN PAPA (Solanum tuberosum) EN VARIEDAD ALFA PARA OBTENER SIEMBRAS EN TALA. - JAL."

presentado por el PASANTE FRANCISCO JAVIER NAVARRO SERRANO Y GERARDO ORTEGA VAZQUEZ, han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

24 de Septiembre 1987

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante \_\_\_\_\_

FRANCISCO JAVIER NAVARRO SERRANO Y GERARDO ~~XXXXXXXXXX~~  
ORTEGA VAZQUEZ, Titulada.

" UTILIZACION DEL REGULADOR DE CRECIMIENTO (Daminozide )  
EN PAPA (Solanum tuberosum) EN VARIEDAD ALFA PARA OBTENER  
SEMILLA EN JACONA, MICH."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ING. CARLOS SIMENTAL SANCHEZ

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

hlg.

# INDICE

PAG

AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIAS	
LISTA DE FIGURAS CUADROS Y GRAFICAS	
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
HIPOTESIS	3
REVISION DE LITERATURA	4
Origen y Clasificación Botánica	4
Clasificación Botánica	5
Descripción Botánica	6
Fisiología	7
Factores que afectan el desarrollo y rendimiento del cultivo	11
Reguladores del crecimiento	17
Retardadores de crecimiento de las plantas	20
Características generales y modo de aplicación de Daminozide (ALAR 85)	22
Antecedentes del uso de Daminozide ( ALAR 85 )	23
MATERIALES Y METODOS	26
Localización y datos de la zona	26
Preparación del terreno	26
Tratamientos	26
Metodología empleada para el montaje y cuidado del ensayo	28
Toma de datos y evaluaciones	28
RESULTADOS	30
Análisis de varianza y prueba de medias para altura de tallos.	30
Análisis de varianza y prueba de medias para número de tallos	31
Análisis de varianza y prueba de medias para número de tubérculos.	34

Análisis de varianza y prueba de medias para papa de primera	-----	37
Análisis de varianza y prueba de medias para papa de segunda	-----	39
Análisis de varianza y prueba de medias para papa de tercera	-----	41
Análisis de varianza y prueba de medias para papa de desecho	-----	43
Análisis de varianza y prueba de medias para producción total	-----	46
CONCLUSIONES		50
RECOMENDACIONES		51
BIBLIOGRAFIA		52
ANEXOS		55

## AGRADECIMIENTOS

### A LA FACULTAD DE AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

POR BRINDARNOS LA OPORTUNIDAD DE PERTENECER A ESTE CENTRO DE ESTUDIOS, ASI COMO TAMBIEN POR CONTAR CON BUEN EQUIPO DE ELEMENTOS CALIFICADOS.

### A NUESTROS ASESORES Y MAESTROS

ING ELENO FELIX FREGOSO  
ING CARLOS SIMENTAL SANCHEZ  
ING SALVADOR MENA MUNGUIA

POR LA MANERA AUDAZ, CON QUE SUPIERON DIRIGIRNOS PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.

### A UNIROYAL INC., Y MUY ESPECIALMENTE AL ING EDGAR GUZMAN A.

POR LA CONFIANZA QUE NOS DEMOSTRARON AL FACILITARNOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DE NUESTRO EXPERIMENTO.

### AL BIOLOGO ALEJANDRO RAMIREZ ZARAGOZA

POR CREER EN NOSOTROS Y NUESTRA CAPACIDAD COMO PROFESIONISTAS, Y POR LOS MATERIALES QUE NOS PROPORCIONO PARA LLEVAR A CABO NUESTRO TRABAJO.

### A DON PONCHO

POR SUS IDEAS Y SUPERVISION RESPECTO A NUESTRO TRABAJO.

## DEDICATORIAS

### A NUESTROS PADRES :

FRANCISCO NAVARRO GALLARDO +  
ELVIRA SERRANO DE NAVARRO

JOSE LUIS ORTEGA MANZO  
+ ERNESTINA VAZQUEZ DE ORTEGA

QUIENES HAN SACRIFICADO MUCHAS COSAS  
A COSTA DE ELLOS MISMOS, CON LA ILU-  
SION Y EL DESEO DE VERNOS FORMADOS -  
PROFESIONALMENTE.

### A NUESTROS HERMANOS :

SOLEDAD, HECTOR GUILLERMO,  
MARGARITA, LUIS EDUARDO Y  
MARTHA BEATRIZ .

JOSE DE JESUS, JOSE LUIS, MA.  
DEL SOCORRO Y MA. GUADALUPE

POR AQUELLOS MOMENTOS QUE DISFRU-  
RON Y NOS HICIERON DISFRUTAR CON  
ELLOS DURANTE EL TRANSCURSO DE NUES-  
TRA CARRERA, LO CUAL NOS MOTIVO Y DIO  
FUERZAS PARA SEGUIR ADELANTE

### A NUESTROS TIOS :

POR HACERNOS SENTIR SATISFECHOS DEL CA-  
MINO QUE HEMOS ELEGIDO, PERO A LA VEZ  
NOS HAN ANIMADO PARA NO SER CONFORMIS-  
TAS Y ILEGAR SIEMPRE A LA META.

A TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA MANERA, SE DESVELARON, RIDERON, GOZARON  
Y COMPARTIERON TODAS NUESTRAS EMOCIONES PARA LA REALIZACION DE ESTE  
TRABAJO.



## LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y GRAFICAS

PAG

Figura	No. 1.-	Morfología de una planta de papa - - - - -	8
"	" 2.-	Dominancia apical de un tuberculo de papa - - - - -	10
"	" 3.-	Dibujo esquemático del sistema radicular de una planta de papa - - - - -	14
"	" 4.-	Ubicación del predio - - - - -	27
"	" 5.-	Diseño estadfstico - - - - -	29
Cuadro	No. 1.-	Análisis de Varianza para altura de tallos de planta de papa - - - - -	30
"	" 2.-	Prueba de Duncan para la obtención de medias en altura de tallos - - - - -	32
"	" 3.-	Análisis de Varianza para número de tallos por tubérculo de papa - - - - -	32
"	" 4.-	Prueba de Duncan para la obtención de medias para número de tallos por tubérculo - - - - -	34
"	" 5.-	Análisis de Varianza para número de tubérculos por planta - - - - -	35
"	" 6.-	Prueba de Duncan para la obtención de medias en número de tubérculos por planta - - - - -	35
"	" 7.-	Análisis de Varianza para la producción de papa de primera - - - - -	37
"	" 8.-	Prueba de Duncan para la obtención en medias en papa de primera - - - - -	37
"	" 9.-	Análisis de Varianza para la obtención de papa de segunda - - - - -	39
"	" 10.-	Prueba de Duncan para la obtención en medias en papa de segunda - - - - -	39
"	" 11.-	Análisis de Varianza para la producción de papa de tercera - - - - -	41
"	" 12.-	Prueba de Duncan para la obtención de medias en papa de tercera - - - - -	43

Cuadro No. 13.-	Análisis de Varianza para la producción de papa de desecho - - - - -	44
" "	14.- Prueba de Duncan para la obtención en medias en la producción de desecho de papa - - - - -	44
" "	15.- Análisis de Varianza para la producción total de papa en los diferentes tratamientos - - - - -	46
" "	16.- Prueba de Duncan para la obtención en medias en la producción total de papa - - - - -	46
" "	17.- Clasificación General en la producción total de papa en kilogramos - - - - -	48
Gráfica	1.- Altura de tallos de plantas de papa en (CM) - - - - -	31
" "	2.- Número de tallos por tubérculos de papa - - - - -	33
" "	3.- Número de tubérculos por planta - - - - -	36
" "	4.- Producción de papa de primera en kilogramos por tratamiento - - - - -	38
" "	5.- Producción de papa de segunda en kilogramos por tratamientos - - - - -	40
" "	6.- Producción de papa de tercera en kilogramos - - - - -	42
" "	7.- Clasificación de tubérculos de desecho en kilogramos - - - - -	45
" "	8.- Producción total en kilogramos por tratamiento - - - - -	47
" "	9.- Distribución de la producción según su calidad - - - - -	49

## RESUMEN

La investigación sobre los efectos de Daminozide en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L. ) en variedad Alpha se realizó en busca de información científica tendiente a; acondicionar con un tratamiento adecuado de Daminozide al cultivo, para obtener un tamaño más uniforme en la papa que se utiliza para semilla y con una menor cantidad de desecho de la misma.

Este trabajo se realizó en el rancho El Pozole municipio de Jacona, -- Mich., donde se utilizó una parcela experimental, en diseño de bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento incluyendo al testigo, donde cada bloque constaba de 4 surcos de 10 metros y con una superficie de 14.4 metros cuadrador en donde los surcos centrales fueron aprovechables y desechándose los laterales, con una distancia entre surcos de 0.90 metros y 0.25 metros entre plantas. En total se probaron cuatro diferentes dosis del regulador de crecimiento Daminozide y se incluyó el testigo sin tratar.

En el análisis de varianza no se obtuvieron diferencias estadísticas pero en las pruebas de medias de Duncan los resultados que ésta investigación aportó, demuestran que; todos los tratamientos fueron superiores al testigo en cuanto a semilla aprovechable, ya que los tratamientos disminuyeron la cantidad de tubérculos de primera, aumentando la producción de tubérculos de segunda y tercera. Y se observa que la aplicación de Daminozide, disminuye la altura de la planta, lo cual confirma la reducción del crecimiento vegetativo.

## I. INTRODUCCION

La papa Solanum tuberosum L. es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia, la producción se destina al consumo humano y como semilla. La papa se propaga con semilla asexual, tubérculos por ser la mas ventajosa para su cultivo, la semilla sexual se destina al programa de mejoramiento de este cultivo.

En la producción agrícola Nacional, la papa ocupa uno de los primeros puestos junto con el maíz, arroz y trigo; los tubérculos contienen proteínas de alta calidad, diferentes vitaminas, carbohidratos, enzimas y otras sustancias indispensables para la alimentación humana.

El cultivo de la papa está condicionado principalmente a latitudes medias, no obstante, en los últimos años su área se ha extendido considerablemente hacia las regiones de clima cálido. Los principales estados de la República Mexicana productores de papa son Puebla, Edo. de México, Veracruz, Sinaloa, Michoacán y Tlaxcala.

La variedad Alpha posee la característica para producir buen número de tubérculos destinados a semilla, lo que exige investigaciones sobre las sustancias reguladoras de crecimiento de las plantas que desempeñan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los vegetales. Para desarrollarse longitudinalmente, los tejidos deben de recibir sustancias de crecimiento, aunque las sustancias naturales de crecimiento controlen normalmente el desarrollo de la planta, este puede modificarse mediante la aplicación de sustancias exógenas, algunas de las cuales producen resultados provechosos al hombre.

La reducida cantidad de sustancias naturales del crecimiento como la iniciación de las raíces, el establecimiento y terminación de los -- períodos de letargo y reposo, la floración y desarrollo de los frutos que se encuentran bajo control hormonal.

Con frecuencia en muchas plantas de importancia agrícola pueden modificarse esos procesos, mediante la aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento vegetal y es posible que con el tiempo los procesos fisiológicos de la planta se controlen mediante la aplicación de dichas sustancias al modificar la fisiología, podrán complementarse los requerimientos pero existe escasa información científica al respecto.

## II. OBJETIVOS

- 2.1 Acondicionar con tratamientos a las plantas de papa para obtener un tipo más uniforme de semilla y con una menor cantidad de desecho de la misma.
  
- 2.2 Definir la dosis óptima del regulador de crecimiento utilizado para la obtención del tamaño deseado, que varia entre 4 y 8 cm. de longitud.



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## III. HIPOTESIS

- 3.1 Existe una dosis óptima en el uso del fitoregulador para la obtención de papa con características de tamaño deseable.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 4.1 ORIGEN Y CLASIFICACION BOTANICA

La mayoría de los investigadores están de acuerdo que el origen de la papa Solanum tuberosum L. se localiza en la región Andina, Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador y Chile, según Wihllack (1967) y Harris ( 1978 ) .

Los Españoles la introdujeron a Europa en el siglo XVI donde fué mencionada por primera vez como fuente de alimentación, la papa o patata, es uno de los alimentos más importantes tanto en Europa como en América. Se ha cultivado extensivamente en la mayoría de los países con climas templados, se considera como planta hortícola perteneciente al género Solanum.

En México existe alrededor de 30 especies silvestres, entre ellas la serie poliploide de 24, 36 48, 60 y 72 cromosomas las cuáles por su diversidad genética constituyen un germoplasma sumamente valioso en el fitomejoramiento, ( Rojas 1976 )(Romero 1972)

En México el cultivo de la papa se inició hace unos 250 años en las partes altas de la sierra de las zonas centro del país, sin embargo, no fué, si no hasta unos 40 o 50 años que se inició la producción intensiva de este cultivo, lográndose paulatinamente grandes aumentos en los rendimientos y producción final a medida que se tecnifica el cultivo ( Rojas 1976 ) .

La papa es una planta perenne, debido a su capacidad de reproducirse vegetativamente por medio de tubérculos, de tamaño variable según la variedad y la influencia del medio ambiente ( Mortensen 1971 ) .

#### 4.2 CLASIFICACION BOTANICA

Reyno	Vegetal
Phylum	Antophyta
Clase	Dicotiledónea
Orden	Solanales
Familia	Solanaceas
Género	Solanum
Subgénero	Fachytemonum
Sección	tuberarium
Especie	tuberosum
N. V.	Papa o patata

( FRED 1973 )



### 4.3 DESCRIPCION BOTANICA

Raíces : Las raíces de la planta de papa son de tipo adventicias la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 40 cm. del suelo, la longitud de las raíces varía de 25 a 60 cm. de largo la penetración de estas dependerá del tipo de suelo.

Tallos : La papa produce un tallo normal de tipo herbáceo, erecto, un poco vellosos, y con ramificaciones no muy desarrolladas.

Tubérculos; Son tallos modificados producidos bajo tierra empiezan con un estolón que se engrosa en la punta y luego forma un tubérculo que está adaptado para el almacenamiento de materiales de reserva y para la reproducción asexual.

Hojas : Estas son de tipo compuestas, con varios folíolos opuestos y uno más grande como terminal. Las hojas son poco vellosas, en las axilas que forman las hojas con el tallo salen yemas vegetativas.

Flores : La inflorescencia de la papa es de tipo cima compuesta - de terminal con pedúnculos largos, la flor es compuesta y los cinco pétalos se fusionan un tubo floral.

Frutos : Son redondos, suaves, con un diámetro de aproximadamente 2 cm. las semillas del fruto son pequeñas y aplastadas las cuales -- normalmente son utilizadas para el mejoramiento genético del cultivo.

#### 4.4 FISILOGIA

De la fisiología depende el desarrollo y crecimiento de la papa, principalmente los factores genéticos y de condiciones ambientales, tales como son el reposo y la dominancia apical.

- A) Reposo : El estado de reposo es un período de inactividad del tubérculo, que se inicia en el momento de la cosecha y que permanece hasta que las yemas empiecen a manifestar actividad celular para iniciar la brotación
- B) Dominancia Apical : Los tubérculos de papa empiezan a brotar exhibiendo un grado mayor o menor de dominancia apical esto consiste en que la yema central del "ojo" que está situada en el polo opuesto al punto donde estuvo unida la papa al estolón, es la primera en brotar y más vigorosa-

Los fenómenos de reposo y dominancia fueron estudiados por Thorton en 1939, quien indicó que bajo condiciones naturales el período de reposo termina no por el acceso de suficiente oxígeno a los tejidos, sino, por la restricción del oxígeno, como consecuencia -- del aumento de suberización del período. ( Casseres 1980 ) .

La papa se puede clasificar como dicotiledónea herbácea anual, -- aunque potencialmente perenne, ya que puede subsistir en el campo de un ciclo agrícola a otro, reproduciéndose vegetativamente por medio de sus tubérculos dejados en el campo, aunque puede ocasionar problemas en el manejo de las plagas y enfermedades, ya que -- la planta permanece como hospedera de ciertas plagas hasta el siguiente ciclo agrícola. ( Smith 1976 ) .

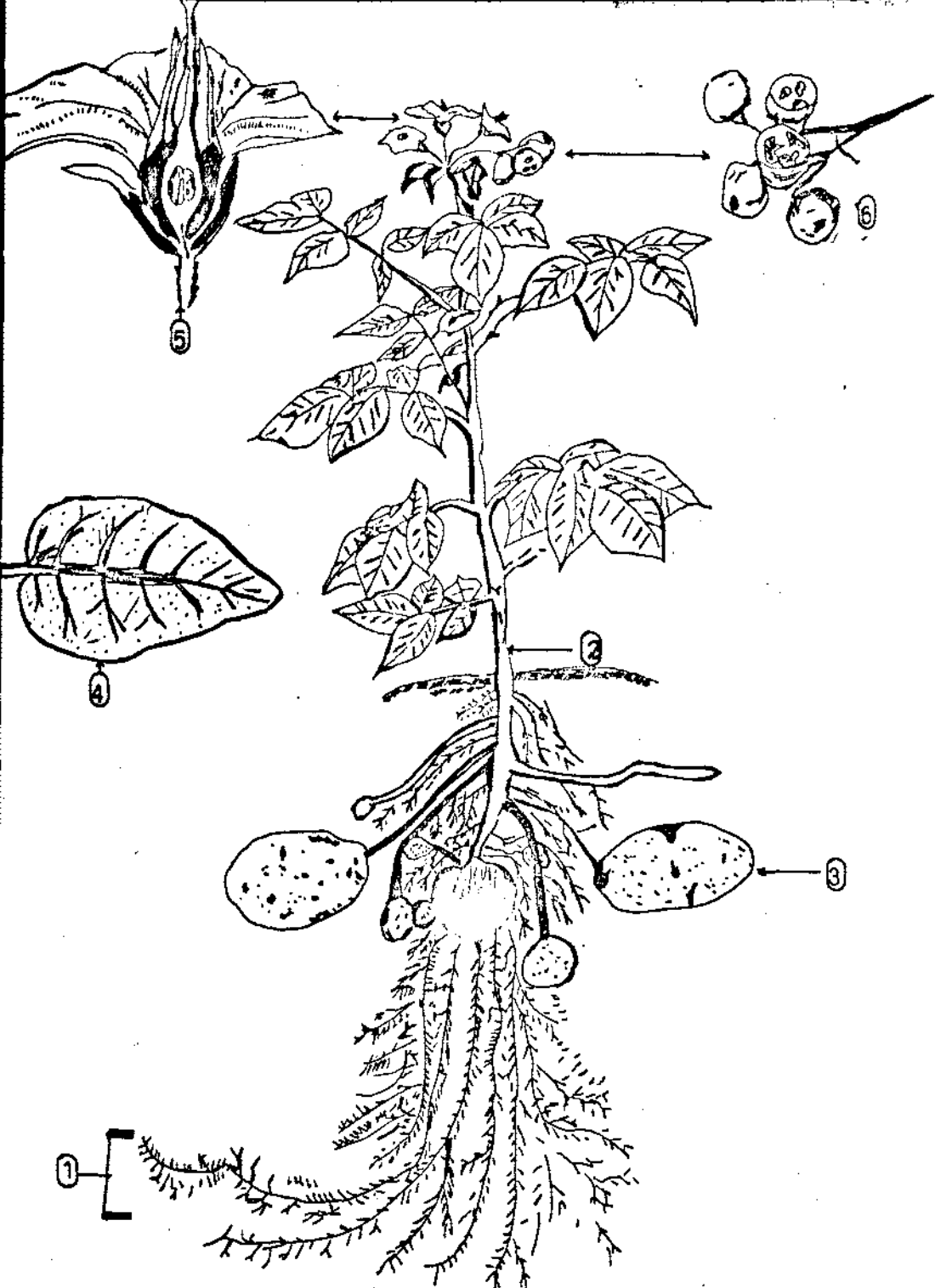


Fig1 - MOREOLOGIA DE UNA PLANTA DE PAPA

El tubérculo, como material de propagación puede presentar dominancia, esto depende de la variedad que oscila entre unas semanas hasta varios meses. La dominancia se evita mediante el uso de diversas variedades - que no presentan este problema, almacenando los tubérculos de la semilla durante algún tiempo antes de sembrar y/o aplicando tratamientos - con reguladores de crecimiento .

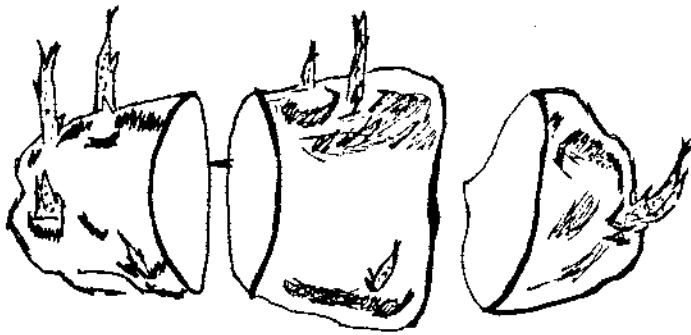
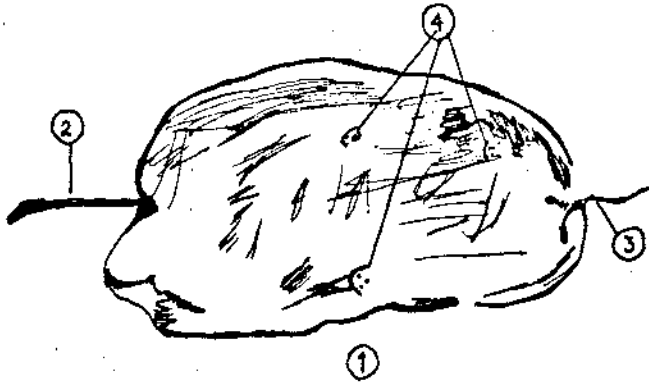
Otro fenómeno, que ocurre en la dominancia apical o predominio del ápice, se muestra como sigue en la figura N<sup>o</sup> 2 .

- 1) Tubérculo de papa
- 2) Base, donde se encuentra la inserción del estolón
- 3) Parte apical o corona, donde brota la yema apical.
- 4) Yemas y ojos, que son inactivos y en reposo
- 5) La yema del ápice ha brotado, por el desarrollo de la yema apical las otras se quedan.
- 6) El predominio de la yema del ápice se puede eliminar si se fracciona el tubérculo en dos o tres partes. Las yemas en las otras partes brotarán con casi la misma facilidad que - la yema apical ( Anónimo )

El almidón presente en los granos, en los tubérculos y féculas, de -- ciertos vegetales que se pueden transformar por influencia de los ácidos diluidos o de la diastasa en dextrinas menos condensadas, después en maltosa y finalmente en glucosa, estas reacciones constituyen la - base de la fermentación de las cervezas y de los aguardientes de granos o de papa.

En una solución de iodo, el almidón toma color azulado; se utiliza en la elaboración de dulces y también como adhesivo para pegar y engomar en las industrias textiles, papeleras etc., ( Anónimo ) .

En el cuadro siguiente, se observa la composición bromatológica del - tubérculo de papa Solanum tuberosum L. según Bianchini ( 1974 ) .



⑥  
DOMINANCIA APICAL DE UN TUBERCULO DE  
PAPA Fig-2

el tubérculo contiene proporciones de calcio (Ca), Fósforo (P), Hierro (Fe) Vitamina A, B, y C.

Su contenido de proteínas es poco, pero su valor vitamínico es bueno principalmente por la vitamina C, además por la Tiamina, Riboflavina y Niacina.

#### ANALISIS BROMATOLOGICO DEL TUBERCULO DE PAPA

SUSTANCIAS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
Agua	65 %	85 %	75 %
Almidón	9 %	35 %	19.5 %
Azúcar	0.3 %	4.5 %	1.4 %
Proteína Bruta	0.7 %	4.5 %	2.0 %
Grasa	0.1 %	0.8 %	0.3 %

#### VITAMINAS

Especialmente C	---	---	20.0 %
Fibra bruta	0.3 %	2.7 %	0.7 %
Solanina	---	---	8.5 %
Minerales	1.0 %	1.2 %	1.1 %

#### 4.5 FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO

Temperaturas : A pesar de su amplia difusión, la papa es una planta típica de clima templado. La germinación de los tubérculos comienza a la temperatura de 3 a 5 grados centígrados, aunque la óptima es de 18 a 25 grados ; los brotes aparecen sobre la superficie de la tierra de los 10 a los 13 días de la siembra, la temperatura del suelo más favorable en el período de formación de los tubérculos es de 16 a 19 grados, que aproximadamente corresponde a la temperatura del aire que es de 21 a 25 grados centígrados.

El crecimiento de los tubérculos se detiene tanto al bajar como al subir la temperatura, con relación a la óptima. ( Ustimenko 1982 )

Las bajas temperaturas son indeseables, debido a que se retrasa la emergencia y el crecimiento, así como la mayor susceptibilidad a Rhizoctonia conocida también como costra negra. Esta es una fungus que se caracteriza por presentar pequeñas manchas negras cafes que se asemejan mucho a partículas de tierra, sus hojas pueden volverse amarillas o amarillorrojizas y mostrar tendencia a enrollarse; el organismo que ocasiona esta enfermedad puede vivir muchos años en el suelo, es recomendable hacer rotación de cultivos por un período de 5 años.

Las temperaturas bajas, especialmente en horas de la noche son favorables para la tuberización, que es cuando se lleva a cabo la mayor parte de la traslocación de almidones a los tubérculos. Las temperaturas altas aumentan el crecimiento vegetativo y el proceso de respiración, lo cual tienden a disminuir el rendimiento. ( Smith 1977 )

Fotoperíodo : Representa la duración del día en el crecimiento del cultivo, las plantas presentan formación temprana de tubérculos, los estolones son cortos y la parte aérea de la planta permanece pequeña si los días son cortos. En cambio durante los días largos la planta produce tubérculos más tardíamente, los estolones son mas largos y algunas variedades no forman tubérculos. ( Beukema 1979 ).

La fotosíntesis se incrementa al aumentar la intensidad de la luz, dependiendo del ángulo de incidencia de los rayos solares, y el grado de nubosidad a altitudes elevadas, la intensidad lumínica es mayor, estimula el crecimiento del follaje y el crecimiento del tubérculo se retrasa cuando la intensidad es baja. (Beukema 1979 ).

Humedad : El buen uso del agua es factor importante en el manejo de cualquier cultivo, la escases de humedad en la papa, nos afecta dando problemas de bajo rendimiento, tubérculos deformes y agrietados. ( Ustimenko 1982 )

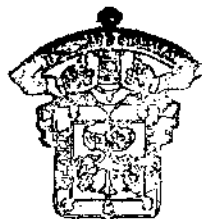
La papa responde positivamente al riego y se desarrolla mejor cuando la humedad del suelo se mantiene entre un 60-80% de la capacidad de retención de campo. El exceso de humedad provoca enfermedad de fungosas tales como Rhizoctonia, Mancha Negra, Marchitamiento del tallo.

Cuando las lluvias no proporcionen un grado de humedad suficiente en el desarrollo del cultivo, es preciso suplementar esa humedad - mediante el riego. Estos pueden aplicarse de acuerdo a los siguientes puntos :

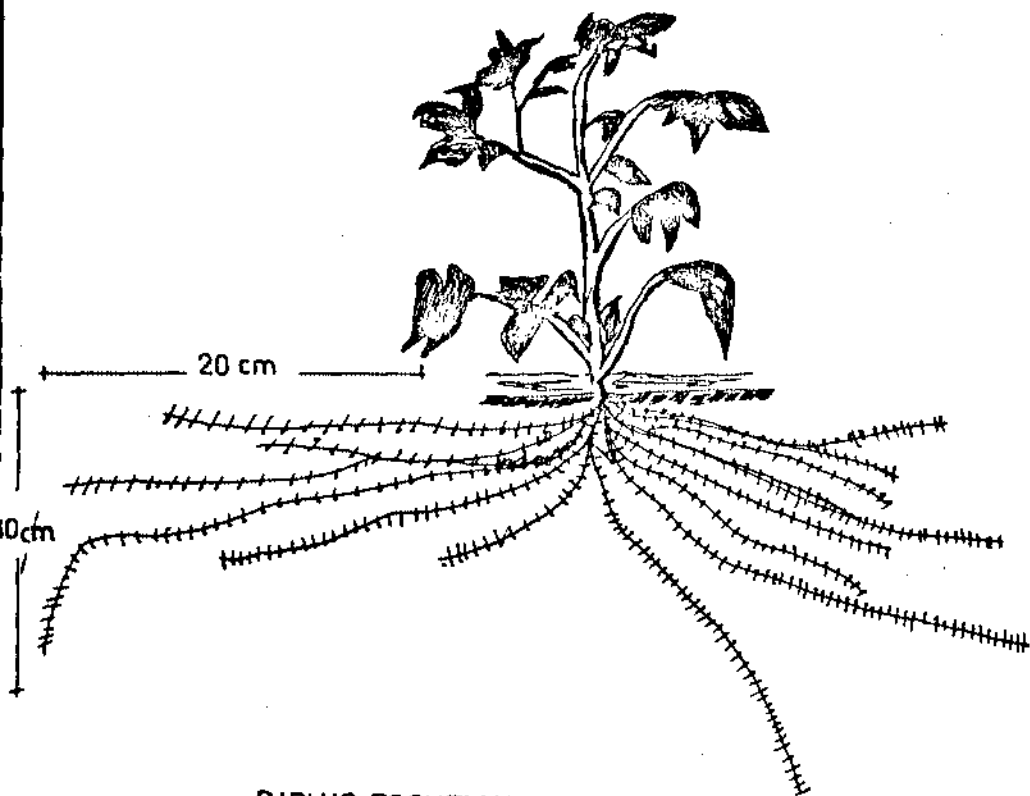
- 1) Cuando las raíces de la planta tenga una profundidad de - 40-60 cm. dependiendo del tipo de suelo (Fig. 3 )
- 2) Los altos niveles de humedad sobre la capacidad de campo en el suelo afectan seriamente el rendimiento y la calidad del tubérculo.
- 3) La capacidad de retención de campo depende del tipo de suelo, la papa consume agua de manera relativamente económica.

Los riegos deben ser continuos, sin permitir que el suelo se deshidrate o se sature demasiado. Una lluvia fuerte después de un período de sequía, da como resultados que la planta empiece a crecer de nuevo. Esto disminuye la calidad del tubérculo. ( Anónimo )





ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



DIBUJO ESQUEMATICO DE SISTEMA RADICULAR  
DE UNA PLANTA DE PAPA Fig.-3

Suelos : La papa puede crecer en casi todos los tipos de suelos, excluyendo suelos muy húmedos, porque la semilla se pudre, el suelo debe proveer de agua, nutrientes y oxígeno en las raíces; por lo que prefiere los suelos arcillosos, ligeros y fértiles.

La estructura del suelo debe facilitar las labores de preparación de la tierra, del manejo del cultivo y de la cosecha, debe ser profundo, bien drenado, preferentemente de textura migajón arenoso, libre de piedras, sales tóxicas y patógenos, un PH con grado de acidez de 5.5 a 6.0; los suelos con estas características son ideales por su buena retención de humedad y textura favorable.

La compactación del suelo no favorece al cultivo porque presenta un sistema radicular débil y las capas superficiales se compactan por el paso constante de la maquinaria sobre el terreno reduciendo el cultivo, limitando así la penetración de las raíces ( Anónimo ).

Fertilización : Los fertilizantes son muy importantes, tanto para el rendimiento como para la calidad; los tres principales son:

- 1) Nitrógeno ( Amoníaco anhidro, Urea, Nitrato de amonio, Sulfato de amonio ) estimula el crecimiento del follaje, tuberización y maduración más tardía, es importante en los procesos fotosintéticos y formación de proteínas, con altos niveles de nitrógeno. La planta formará más follaje sacrificando la tuberización.
- 2) Fósforo ( S.F.C.T. y S.F.C.S. ) Contribuye al desarrollo temprano del cultivo y pronta tuberización, aumenta el número de tubérculos por planta, previene las infecciones virales.

- 3) Potasio ( Cloruro de potasio, Sulfato de potasio ) la papa requiere de este elemento, especialmente por la alta producción de almidón, el potasio tiene la influencia en la calidad y contenido de materia seca, resistencia a daños mecánicos y de almacenamiento.

La papa es de susceptibilidad diferenciada en cuanto a los fertilizantes aplicados: por ejemplo el tratamiento con abonos minerales que contengan cloruros reduce el contenido amiláceo de los tubérculos y disminuye las dimensiones de los granos de fécula, lo que tiene importancia en la elaboración de los tubérculos para la producción de almidón. ( Ustimenko 1982 ).

Por consiguiente se debe evitar el tratamiento de la papa con cloruro de potasio. Los tratamientos secundarios, como calcio, magnesio, azufre y micronutrientes tales como boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno zinc y cloro, son requeridos por la papa en cantidades menores y por lo general no presentan problemas.

**Semilla :** La papa se produce asexualmente mediante tubérculos, ésta forma de reproducción en la siembra, recibe el nombre de SEMILLA o PAPA SEMILLA la cual varía en su tamaño de 4 a 8 cm. de longitud, ya que tubérculos más grandes tendrían que ser fraccionados en 2 o 3 partes. La calidad de la semilla influye en el rendimiento, esto se debe a que se infecta fácilmente de enfermedades virosas, lo que causa una progresiva disminución en los rendimientos en un proceso irreversible.

Esta enfermedad es conocida como " DEGENERACION " de las variedades de papa, y se manifiesta en una reducción en número y tamaño de tubérculo producido, el medio más eficaz de controlar el proceso de " DEGENERACION " es a través de la certificación de la semilla.

El programa de certificación de la semilla de papa en México, se inició en 1957, desde entonces a tenido un gran aumento hasta llegar a ser casi autosuficiente, para las variedades más comunmente usadas, como Alpha, Furore, Atzimba y Diamante, también las selecciones Clonales.

Los métodos de producción de semilla certificada, más comunes son: El sistema de unidades de tubérculo, que consiste en que al hacer la selección o clasificación se destina a semilla del siguiente ciclo agrícola, siendo estos tratados.

La selección clonal es cuando se ha hecho un mejoramiento de la variedad en diferentes aspectos, tales como resistencia a plagas, acame, heladas o en color de la pulpa y sabor con o sin prueba adicional de laboratorio. (Delgado 1979 ).

Debido a las condiciones climáticas en México la papa crece todo el año en diferentes áreas y es muy común obtener papas frescas en cualquier tiempo en el mercado.

Hay dos principales períodos de crecimiento, primavera e invierno, ambos divididos por el sistema de producción. (Villareal 1978 )

#### 4.6 REGULADORES DE CRECIMIENTO

El uso de los fitoreguladores en la agricultura adquiere cada vez más importancia dentro de la agroquímica. La necesidad de producir más alimentos, ha obligado al hombre a integrar sus conocimientos en el campo de la agricultura, para lograr aumentos en la producción,

buscando que los cultivos lleven a cabo sus procesos fisiológicos con mayor rapidez, intensidad y eficacia. Antiguamente, el tratamiento de semillas era efectuado por medio de la bendición de un sacerdote o del canto de algún curandero.

Los tiempos han cambiado, hoy en día, algunos agricultores siembran semillas a las que se les ha dado un tratamiento con dos o más fumigadas, un insecticida sistémico y un estimulante de germinación, así como otros agentes que coayuden a acelerar el proceso de germinación, en los últimos años el tratamiento de semillas con productos hormonales como estimulantes de la germinación, han venido tomando una amplitud mayor con la finalidad de aumentar la velocidad de germinación de estas semillas y a la vez proporcionarles la cantidad necesaria de hormonas, para llevar a cabo en el menor tiempo posible, el mecanismo inicial de la vida de las plantas, la germinación y división celular. Sin embargo, existen otros factores limitantes de la acción hormonal y por consiguiente de la germinación, los cuales suelen contrarrestar dicha interacción por ende la germinación entre dichos factores están - la calidad de la semilla, vigor y viabilidad de la misma.

( Villareal 1978 )

AMERICAN SOCIETY OF PLANT PHYSIOLOGISTS, define a los reguladores de crecimiento como compuesto orgánicos diferentes de los nutrientes, que en pequeñas cantidades forman, inhiben o modifican de alguna manera cualquier proceso fisiológico vegetal. (Villareal 1978)

La sustancia reguladora del crecimiento de las plantas desempeñan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los vegetales. Went citado por Weaver ( 1984 ) enunció que " Sin sustancia de crecimiento no hay crecimiento"

Investigaciones acerca de las sustancias naturales de crecimiento revelan gradualmente los mecanismos de control hormonal de crecimiento y desarrollo de las plantas. En la actualidad, los reguladores de las plantas se utilizan ampliamente en el control de las malas hierbas, del desarrollo de los frutos, defoliación, propagación control del tamaño. En la actualidad, se reconocen cuatro tipos generales de hormonas de las plantas: Auxinas, Giberelinas, Citocinas e Inhibidores.

Los nutrientes se definen como materiales que proporcionan energía o elementos minerales esenciales a los vegetales las hormonas de las plantas, fitohormonas son reguladores producidos por las plantas mismas que en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos.

El término " Regulador " debe utilizarse en lugar de " Hormona " al referirse a productos químicos agrícolas que se utilizan para estandarizar cultivos, por ejemplo los reguladores de crecimiento que modifican el desarrollo de las plantas.

Auxinas ; es un término genético que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad para inducir la extensión de las células de los brotes.

Giberelinas : pueden definirse como un compuesto que estimula la división o la prolongación celular, o ambas cosas ( Paleg 1965 ) .

Citocinas : son sustancias del crecimiento de las plantas que provocan la división celular, sinónimo fitocina tiene mucha menor aceptación. Muchas citocinas exógenas y todas las endógenas derivan probablemente de la Adenina, una base nitrogenada de purina. ( Weaver 1984 ) .

Inhibidores ; constituyen un grupo bastante distinto entre las sustancias del crecimiento de las plantas que inhiben o retrasan el proceso fisiológico o bioquímico de los vegetales. ( Weaver 1984 )

#### 4.7 RETARDADORES DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

Desde 1949 se han introducido nuevos productos químicos orgánicos sintéticos que retrasan la prolongación de los tallos incrementando el color verde de las plantas y modifican indirectamente la floración, sin provocar deformaciones y se ha demostrado que son valiosos para controlar el tamaño de las plantas. Dichos compuestos retrasan la división y prolongación celular de los brotes, controlando la altura de las plantas, sin causar doblamiento en los tallos ni deformación en las hojas. El desarrollo de las plantas tratadas no se suprime por completo, ni se ve afectado el índice de desarrollo orgánico ni su vigor. Esta ventaja diferencia a los retardadores de crecimiento de los inhibidores sintéticos como son el MH, que suprime la división celular en el meristemo apical. Las altas concentraciones de auxinas afectan también la floración. Los herbicidas no pueden considerarse retardadores del crecimiento de la planta, debido a que en bajas concentraciones inhiben la expansión de todas las partes del vegetal, produciendo así plantas enanas; además generalmente causan daños en las hojas. ( Weaver 1984 )

Los retardadores del crecimiento que primero se descubrieron fueron las nicotinas ( Mitchell y Col. 1949 ) que reducen la prolongación de los tallos de las plantas de frijol. Un año después se demostró que hay una serie de carbonatos cuaternarios de amonio que retrasan el crecimiento del frijol (Wirwille & Mitchell 1950). El compuesto designado Amo-1618 resultó ser el más activo del grupo. Esos y otros productos químicos relacionados, se descubrieron en pruebas de selección indicadas por la Academia Nacional de Ciencias en cooperación, con el Departamento de Agricultura de los --

Estados Unidos. ( Anónimo 1955 ) .

En 1960, Tolbert señaló la existencia de otra serie de compuestos cuaternarios de amonio, a los más activos se les designó CCC (Cico cel ) y se encontró que retrasan el crecimiento de más especies -- que cualquier otro de los compuestos señalados. En 1962, Riddell y colaboradores, demostraron que el ácido malefámico y el succinámico actúan como retardadores de crecimiento en las leguminosas, las papas, las plantas trepadoras y de ornato y que, el compuesto designado Daminozide ( Alar ), retrasa el crecimiento de muchas especies.

La existencia de otro grupo de retardadores, los fosfónicos, se señaló por primera vez en 1955 ( anónimo ), el compuesto más activo del grupo, Phosphen - D afecta el crecimiento de una variedad más amplia de especies que el Amo-1618 . ( Preston & Link 1958 ) .

En cuanto se dispuso de retardadores de crecimiento para aplicación experimental, se iniciaron muchos estudios a fin de evaluar su acción fisiológica y encontrarles aplicaciones agrícolas (Cathey 1964)

Las hidracidas constituyen otro grupo de retardadores del crecimiento. El BOH fué el primero de varios compuestos de este grupo que se descubrió, podría inducir la floración de la piña (Cowing & Leeper 1955 ) .

Existen otros inhibidores exógenos que pueden retrasar el crecimiento de las plantas ; pero de cualquier manera no encajan en la división de retardadores de crecimiento. Daminozide ( Alar-85 ) que actúa como regulador de crecimiento en las plantas, modificando el desarrollo vegetativo y el tamaño de sus frutos; promoviendo el desarrollo de yemas florales.



#### 4.8 CARACTERISTICAS GENERALES Y MODO DE APLICACION DE DAMINOZIDE ( ALAR-85 )

La composición química de Daminozide corresponde al ácido succínico 2,2 dimetilhidrácida , ácido N dímetil aminosuccionámico, también conocido como B9 .

Fórmula empírica :  $C_6H_{12}O_3N_2$

Peso molecular : 160

Punto de fusión : 154- 156° C

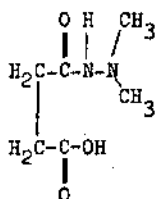
Color : Cristales Blancos

Olor : Muy ligero

No corrosivo, ni inflamable.

Solubilidad : Granos de solución/ 100 gr. de solvente

Fórmula estructural :



Origen : Descubierto y desarrollado por la división química de Uniroyal, Inc. ( Uniroyal, 1976 )

Daminozide se aplica con bomba de mano esparciendo el producto principalmente en las hojas usando las cantidades y épocas de aplicación más convenientes. La cantidad de agua a usar por hectárea debe de ser la suficiente para lograr un buen cubrimiento del follaje hasta lograr el punto de escurrimiento.

Es un producto sistémico local, por lo que la cobertura debe ser uniforme y total, la dosis de aplicación está en relación con el vigor de la planta, la respuesta deseada y la época de aplicación.

Daminozide es absorbido por las hojas y se traslada al sitio de acción que puede ser el ápice de crecimiento vegetativo y/o del fruto en desarrollo. Produce diversos efectos en la planta que en general puede dividirse en dos grupos principales, efectos en el crecimiento vegetativo y efectos en la calidad de la fruta.

Las aplicaciones tempranas reducen el crecimiento vegetativo, que promueven la formación de flores, y aumenta la concentración de clorofila en las hojas. ( Cardenas 1983 )

#### 4.9 ANTECEDENTES DEL USO DE DAMINOZIDE ( Alar-85 )

Se comercializa en todo el mundo para una gran variedad de cultivos y con múltiples objetivos. Es compatible con la mayoría de los químicos y fertilizantes foliares usados en huertos, sin embargo, es recomendable usarlo solo.

Desde 1962 ha sido ampliamente experimentado en cultivos hortícolas y frutales, ha sido considerado como uno de los reguladores de crecimiento más promisorios ( Read 1970 ) .

Dyson y Humphries citados por Ramand (1980), confirmaron que acelera la formación de la semilla, mientras Iurohit (1971) encontró que aumentó la cantidad de semilla en números por planta y también la cantidad de crecimiento de la semilla, cuando el regulador fué aplicado dos semanas después de la formación de la semilla.

Por otra parte, Bolleander y Algra (1966) y Dyson y Humphries, al año siguiente demostraron que plantas de papa tratadas incrementaron el peso de la semilla pero no el crecimiento en la altura de la planta.

Se han realizado investigaciones con el objeto de modificar la fisiología de la papa, a fin de mejorar la producción demostrando el efecto en resistencia a heladas y sequías aplicando en dosis de - 2,500 a 10,000 ppm., en asperción foliar, hubo floración profusa y tallos fuertes.

En el cultivo de papa destinada a semilla aplicado en el momento de iniciación de los tubérculos, no solo aumenta el rendimiento, - si no que estimula un cambio hacia el tamaño adecuado de los tubérculos para semilla.

Estrada y Arcante ( 1975) aplicaron en papa en dosis de 1.1 kg/Ha en dos aplicaciones, la primera se aplicó 45 días después de la - siembra y, la segunda a los 60 días, los mejores resultados se obtuvieron con la primera aplicación.

Guzmán (1982) realizó dos ensayos en diferentes localidades donde obtuvo buenos resultados con los tratamientos, ya que el desecho de testigo fue 37.5 % y con el tratamiento con Daminozide alcanzó solamente el 15.5 % es decir aumento en un 20% de tubérculos aprovechables como semilla de acuerdo a las características de tamaño y forma. El segundo ensayo hubo diferencia del 3% comparado con - el testigo en la producción, alcanzando el 6.6% de semilla aprovechable, utilizando una dosis de 1.5 kg/Ha en los dos ensayos.

Uniroyal Chemical basada en ensayos realizados en Holanda con la variedad de papa bingé, dice que para aumentar el porcentaje de - tubérculos aprovechables para semilla y el incremento del rendimiento se debe hacer una aplicación de la dosis de 1.5 kg/Ha cuando empieza la tuberización o fraccionar la dosis y hacer dos aplicaciones de 0.75 Kg/Ha cada una con un intervalo de dos semanas, haciendo la primera cuando empieza la tuberización.

En la reproducción de la cosecha tratada, al siguiente año crece sin mostrar efectos adversos. La época de aplicación parece ser factor importante en el reflejo de los buenos resultados. Este trabajo, junto con el de Smith y Baker (1970) demostraron que las plantas eran menos atractivas a la plaga. Para el control de la "Roña común" esto llevó a un examen de aspectos benéficos más amplios en la producción de papa para semilla en Inglaterra.

Ramand (1980) establece que a juzgar por los resultados de esta serie de experimentos, parece tener parte usual en el efecto en la producción de la semilla, en particular para la multiplicación de alta calidad que es necesaria, ya que no se presentan efectos adversos en las generaciones siguientes de cultivos provenientes de lotes tratados con Daminozide. ( Anónimo )



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 LOCALIZACION Y DATOS DE LA ZONA.

El presente trabajo se realizó en el Rancho " El Pozole " Municipio de Jacona, Mich., propiedad del Biólogo Sr. Alejandro Ramírez Zaragoza, ubicado en el km., 2.6 de la carretera Zamora-Jacona, al cual se llega por camino vecinal y está a 19° 59' 17" latitud norte y a los 102° 18' 52" longitud oeste del meridiano de Greenwich con una altitud de 1567 metros sobre el nivel del mar.

(Fig. 4 )

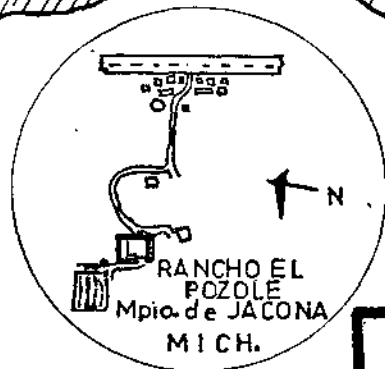
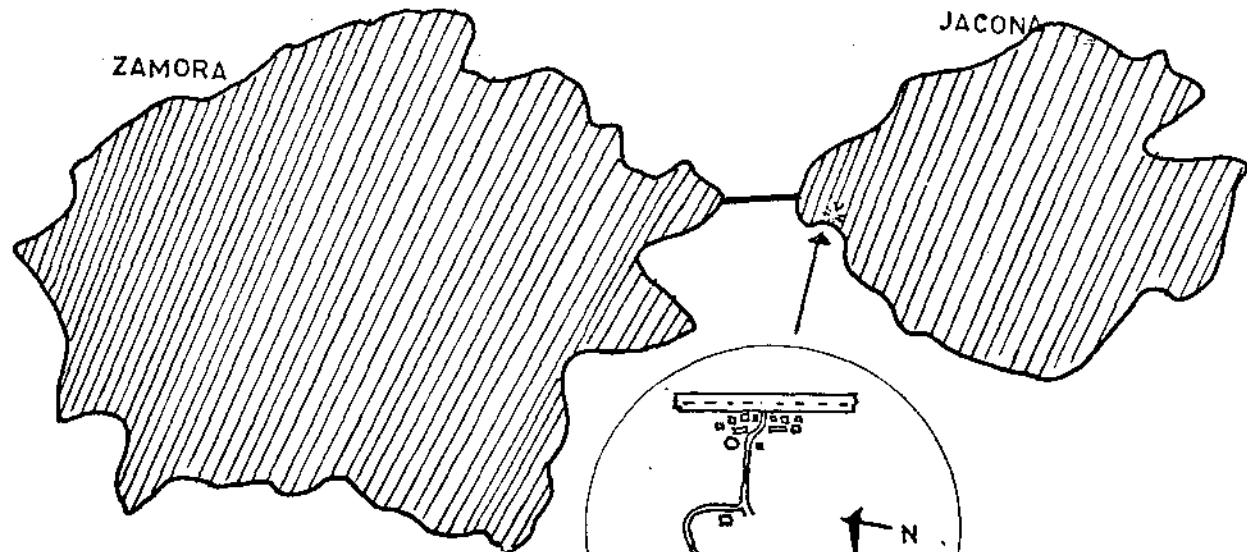
### 5.2 PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno consistió en un barbecho, un paso de -- rastra para desmoronar los terrones y facilitar la siembra de papa Solanum tuberosum L. variedad alpha.

### 5.3 TRATAMIENTOS

- 1) 1.0 Kg/Ha ( 16 gr. para cuatro parcelas )
- 2) 1.5 Kg/Ha ( 24 gr. para cuatro parcelas )
- 3) 2.0 Kg/Ha ( 32 gr. para cuatro parcelas )
- 4) 0.75Kg/Ha ( 12 gr. para cuatro parcelas ) esta con una segunda aplicación 15 días después de la primera.
- 5) Testigo - - - - - Sin tratamiento de Daminozide.

La primera aplicación de Daminozide ( Alar-85 ) fué a los 45 días -- después de la siembra y la segunda 15 días después en los lotes N° 4, para esto se usó una aspersora manual con capacidad de 20 lt., -- cada parcela recibió 5 lt., de solución preparada de acuerdo a la -- concentración. Las aspersiones se realizaron en horas de la mañana .



UBICACION DEL PREDIO  
Km. 2.6 CARRETERA ZAMORA—JACONA



Fig- 4

#### 5.4 METODOLOGIA EMPLEADA PARA EL MONTAJE Y CUIDADO DEL ENSAYO

1. Diseño experimental : bloque al azar con cuatro repeticiones
2. Número de tratamientos : 5 ( se incluye el testigo )
3. Parcela experimental : cuatro surcos de 10 metros con superficie de 14.4 metros cuadrados.
4. Parcela útil : los dos surcos centrales.
5. Distancia entre surcos : 0.90 metros.
6. Distancia entre plantas : 0.25 metros.
7. Variedad utilizada : Alpha
8. Fecha de siembra : 1° de octubre de 1986
9. Método de siembra: manual depositando un tubérculo cada 25 cm.
10. Fertilización : se uso la fórmula triple 17 ( 1 Ton/Ha) más elementos menores 75 kg/Ha; Tiram y PCNB. Una segunda aplicación a los 50 días de la emergencia en cantidad de 600 kg/Ha de triple 17 .
11. Aplicación de Fungicidas : al follaje con manzate 200 P.H. y -- 3 Kg/Ha y azufre 97 % polvo 40 Kg/Ha.
12. Aplicación de insecticidas : tamaron 600 C.E. 1.2 Lt/Ha parathion etílico C.E. 1.2 Lt/Ha.

#### 5.5 TOMA DE DATOS Y EVALUACIONES.

1. Altura de planta en centímetros a los 60 días después de la siembra.
2. Número de tallos por tubérculo a los 60 días
3. Número de tubérculos por planta a la cosecha
4. Producción en kilogramos por tratamiento de los 2 surcos centrales.
5. Peso y clasificación de los tubérculos de cada tratamiento.
6. Criterio de clasificación:
  - 1a. de 20 a 14 cm
  - 2a. de 13 a 9 cm
  - 3a. de 8 a 4 cm
 Desecho : menores de 4 cm verdes, rajadas, monos.

DISEÑO ESTADÍSTICO  
Fig. - 5

CAMINO

	3	2	5	1	4	D
	5	2	4	3	1	C
CAMINO	4	3	1	5	2	B
	1	2	3	4	5	A

ARROYO





## VI RESULTADOS

### 6.1 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA ALTURA DE TALLOS

De los valores obtenidos en el análisis de varianza en la altura de tallos en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para "P= 5% y 1%", respectivamente según se observa en el cuadro N°. 1 ; sin embargo comparando los resultados de las medias que se observan en el cuadro N° 2 y grafica 1 se muestran diferencias en la altura entre los tratamientos No. 1 y 2 correspondientes a las dosis de 1 Kg/Ha y -- 1.5 Kg/Ha respectivamente.

Cuadro N° 1 Análisis de varianza para altura de tallos de plantas de papa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamiento	4	109.15	27.29
Bloques	3	46.98	15.66
Error Exp.	12	214.1	17.84
Total	19	370.23	

Media = 41.46

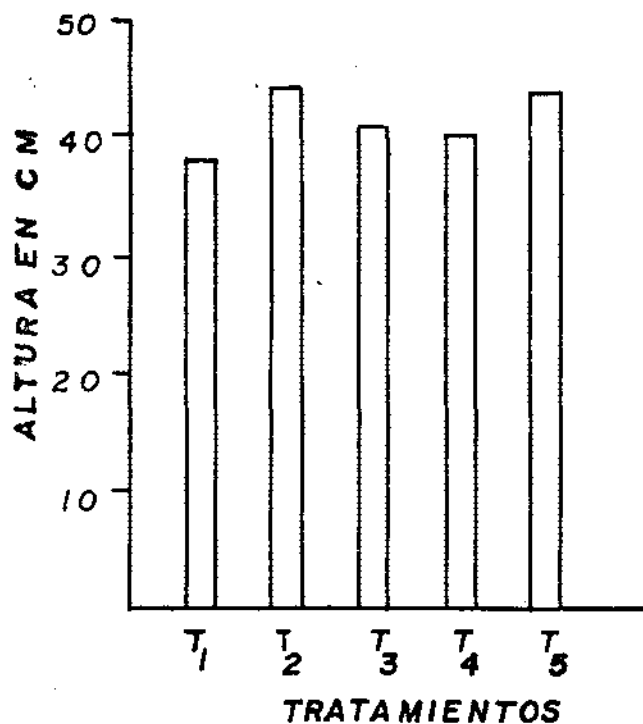
Coef. de variación = 10.18

F. calculada (trat)= 1.53

F. calculada (rep.)= 0.88

F.de tablas 1% = 5.95

5% = 3.49



**GRAFICA 1:- ALTURA DE TALLOS DE  
PLANTAS DE PAPA EN (cm )**

Cuadro N° 2 Prueba de Duncan para la obtención de medias en la altura de tallos.

Tratamientos	Total de altura	medias
1	152.36	38.09
4	161.37	40.34
3	162.86	40.71
5	174.87	43.72
2	177.86	44.46

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{17.84}{4}} \right) = 7.03$$

## 6.2 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA NUMERO DE TALLOS

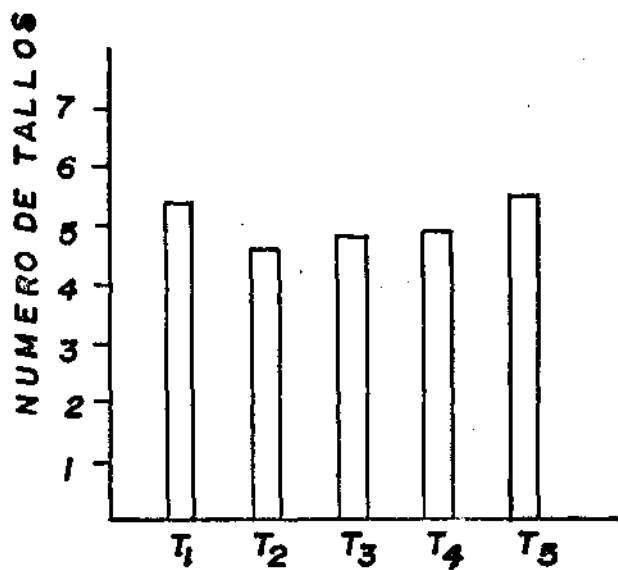
De los valores obtenidos en el análisis de varianza para el número de tallos por tubérculos en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para "P=5% y 1%" como lo observamos en el cuadro N° 3 sin embargo efectuando la prueba de Duncan, comparando los resultados de las medias como se muestra en el cuadro N° 4 y gráfica 2, se observa que el tes tigo presentó un rango mayor en comparación con el tratamiento 2 (1.5 Kg/Ha)

Cuadro N° 3 Análisis de varianza para número de tallos por tubérculo de papa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	2.53	0.63
Bloques	3	3.05	1.02
Error Exp.	12	5.98	0.5
Total	19	11.56	



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



TRATAMIENTOS

GRAFICA 2- NUMERO DE TALLOS POR  
TUBERCULO DE PAPA

Media	=	5.05
Coef. de variación	=	13.99
F. calculada (Trat)	=	1.27
F. calculada (Rep)	=	2.04
F. de tablas 1%	=	5.95
5%	=	3.49

Cuadro N° 4 Prueba de Duncan para la obtención de medias para número de tallos por tubérculos.

Tratamientos	Total de tallos (cm)	Medias
2	18.37	4.59
3	19.25	4.81
4	19.79	4.93
1	21.62	5.40
5	22.11	5.53

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{0.5}{4}} \right) = 1.17$$

### 6.3 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA NUMERO DE TUBERCULOS

De los valores obtenidos en el análisis de varianza para el número de tubérculos por planta en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para "P = 5% y 1% ", según se observa en el cuadro N° 5, sin embargo comparando los resultados de las medias que se observan en el cuadro N° 6 y gráfica 3 se muestran diferencias en el número de tubérculos entre tratamientos 2 y 1 correspondientes a las dosis de 1.5 Kg/Ha y 1 Kg/Ha, respectivamente.

Cuadro N° 5 Análisis de varianza para número de tubérculos por planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	17.71	4.43
Bloques	3	114.87	38.28
Error Exp.	12	318.31	26.53
Total	19	450.85	

Media	=	55.85
Coef. de variación	=	9.22
F. calculada (trat)	=	0.17
F. calculada (rep)	=	1.44
F. de tablas 1%	=	5.95
5%	=	3.49

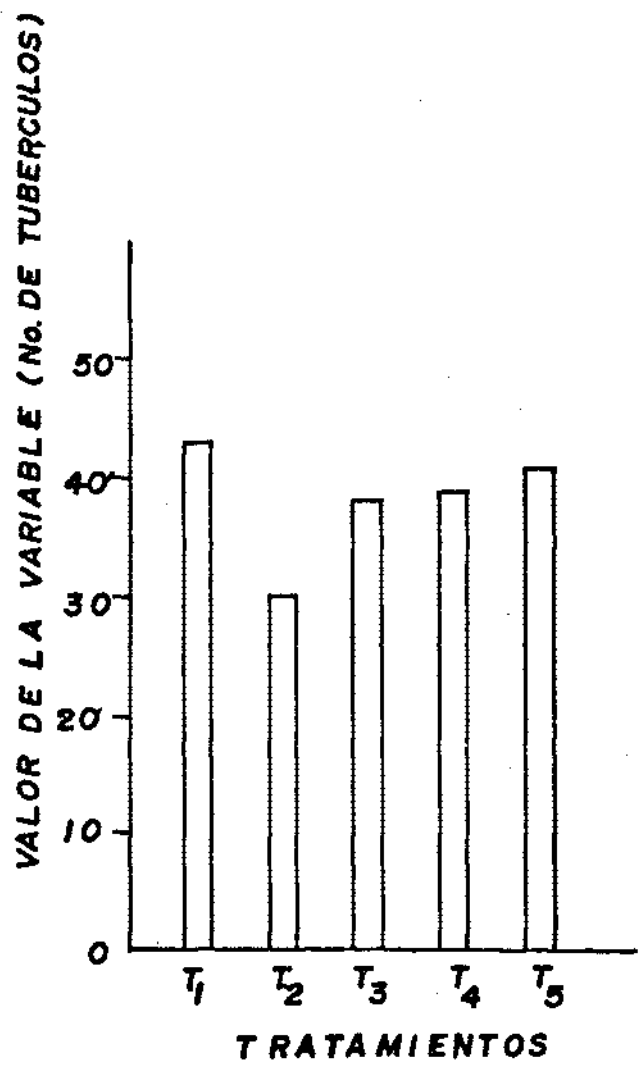
Cuadro N° 6 Prueba de Duncan para la obtención de medias en número de tubérculos por planta.

Tratamientos	Total por bloque	Media
2	120	30
3	152	38
----- .05		
4	155	38.75
5	163	40.75
1	172	43

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{26.53}{4}} \right) = 8.57$$



ESUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



GRAFICA 3.- NUMERO DE TUBERCULOS  
POR PLANTA

## 6.4 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA PAPA DE PRIMERA

De los valores obtenidos en el análisis de varianza en la producción de papa de primera en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para " P = 5% y 1% ", como lo observamos en el cuadro N° 7 sin embargo efectuando la prueba de Duncan, y analizando los resultados de las medias como se muestra en el cuadro N° 8 y gráfica 4 se observa que el testigo produjo más que el tratamiento 1 (1kg/Ha)

Cuadro N° 7 Análisis de varianza para la producción de papa de primera .

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	198.6	49.51
Bloques	3	19.37	6.46
Error Exp.	12	149.88	12.49
Total	19	367.3	

Media = 21.50

Coef. de variación = 16.43

F. calculada (trat) = 3.96

F. calculada (rep) = 0.52

F. de tablas 1% = 5.95

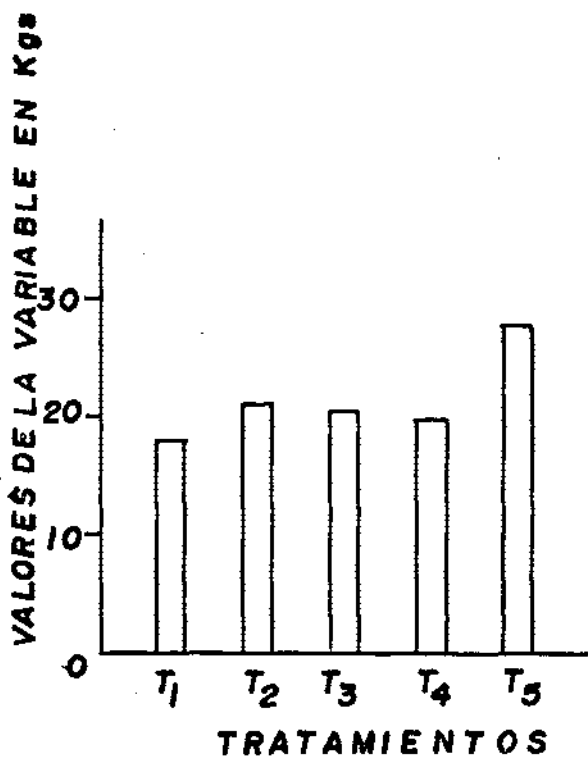
5% = 3.49

Cuadro N° 8 Prueba de Duncan para la obtención de medias en papa de primera.

Tratamientos	Total en bloques	Medias
1	74.95	18.74
4	78.30	19.57
3	81.60	20.4
2	85.00	21.25
5	110.30	27.57

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{12.49}{4}} \right) = 5.88$$





**GRAFICA 4:- PRODUCCION DE PAPA DE PRIMERA EN KILOGRAMOS POR TRATAMIENTO**

## 6.5 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA PAPA DE SEGUNDA

De los valores obtenidos en el análisis de varianza para la producción de papa de segunda en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para "P = 5% y 1%", como lo observamos en el cuadro N° 9 sin embargo efectuando la prueba de Duncan, comparando y analizando los resultados de las medias como se muestra en el cuadro N° 10 y grafica 5, se observa que el tratamiento 3 (2Kg/Ha ) superó al testigo en la producción de este tipo de papa.

Cuadro N° 9 Análisis de varianza para la producción de papa de segunda

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	117.22	29.3
Bloques	3	35.55	11.85
Error Exp.	12	128.23	10.69
Total	19	281.00	

Media	=	18.56
Coef. de variación	=	17.61
F. calculada (trat)	=	2.74
F. calculada (rep)	=	1.11
F. de tablas 1%	=	5.95
5%	=	3.49



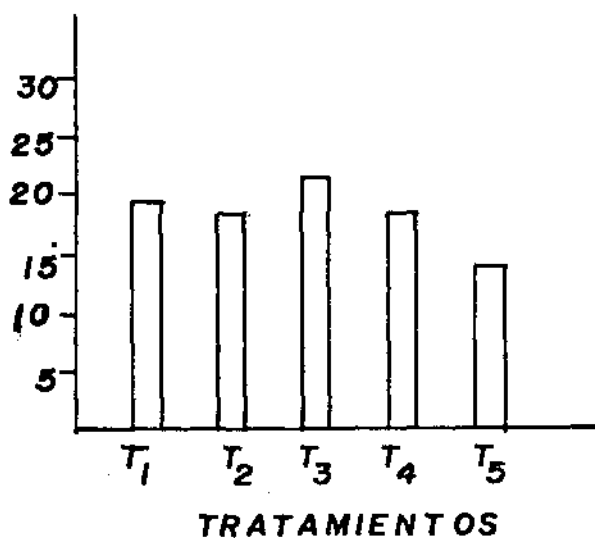
ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Cuadro N° 10 Prueba de Duncan para la obtención de medias en papa de segunda.

Tratamientos	Total en bloques	Medias
5	57.13	14.28
4	74.30	18.57
2	74.90	18.72
1	78.00	19.5
-----		.05
3	86.95	21.73

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{10.69}{1}} \right) = 5.44$$

VALORES DE LA VARIABLE EN KGS



**GRAFICA 5.- PRODUCCION DE PAPA DE  
SEGUNDA EN KILOGRAMOS POR  
TRATAMIENTOS**

## 6.6 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA PAPA DE TERCERA

De los valores obtenidos en el análisis de varianza para la producción de papa de tercera en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para " $P = 1\%$  y  $5\%$ ", como lo observamos en el cuadro N° 11, sin embargo efectuando la prueba de Duncan, comparando y analizando los resultados de las medias como se muestra en el cuadro N° 12 y gráfica 6, se observa que el tratamiento 4 (0.75 Kg/Ha) con dos aplicaciones superó en la producción al testigo y demás tratamientos.

Cuadro N° 11 Análisis de varianza para la producción de papa de tercera.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	22.76	5.69
Bloques	3	4.17	1.39
Error Exp.	12	3.65	2.55
Total	19	57.59	

Media = 5.33

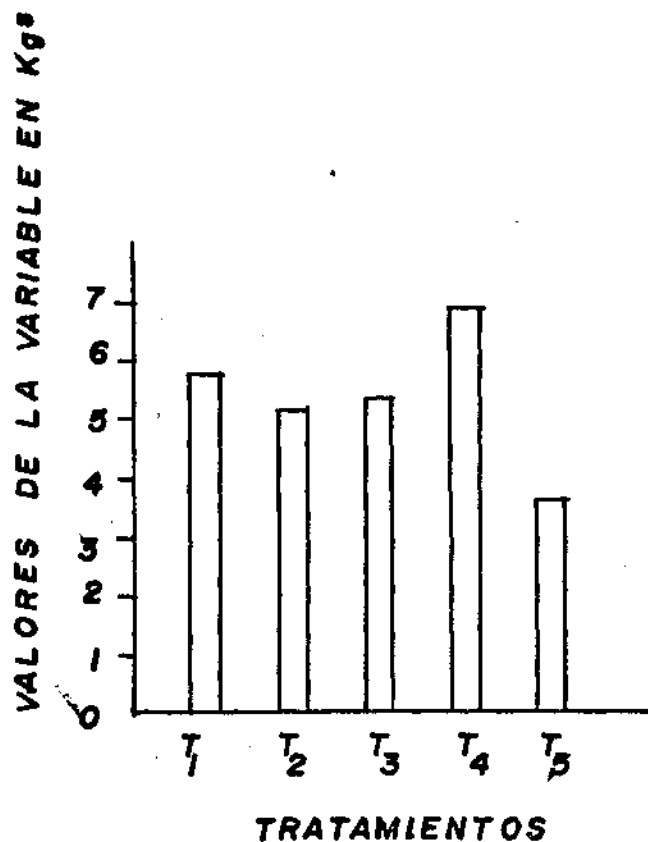
Coef. de variación = 29.96

F. calculada (trat) = 2.23

F. calculada (rep) = 0.54

F. de tablas 1% = 5.95

5% = 3.49



**GRAFICA 6.- PRODUCCION DE PAPA DE  
TERCERA EN KILOGRAMOS**

Cuadro N° 12 Prueba de Duncan para la obtención de medias en papa de tercera.

Tratamientos	Total en bloques	Medias
5	14.10	3.52
2	20.75	5.19
3	21.45	5.36
1	23.00	5.75
-----		.05
4	27.30	6.82

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{2.55}{4}} \right) = 2.66$$

## 6.7 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA PAPA DE DESECHO

De los valores obtenidos en el análisis de varianza en la producción de papa de desecho en los diferentes tratamientos, no se encontró diferencia estadística significativa para "P = 1% y 5%", como lo observamos en el cuadro N° 13 sin embargo comparando los resultados de medias que se observan en el cuadro N° 14 y gráfica 7 se muestran diferencias en la producción de desechos entre los tratamientos 2 y 1 correspondientes a las dosis de 1.5 Kg/Ha y 1 Kg/Ha respectivamente.

Cuadro N° 13 Análisis de varianza para la producción de papa de desecho .

F . V .	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	75.54	18.89
Bloques	3	46.55	15.52
Error Exp.	12	255.49	21.29
Total	19	377.58	

Media = 9.67

Coef. de variación = 47.71

F. calculada (trat) = 0.89

F. calculada (rep) = 0.73

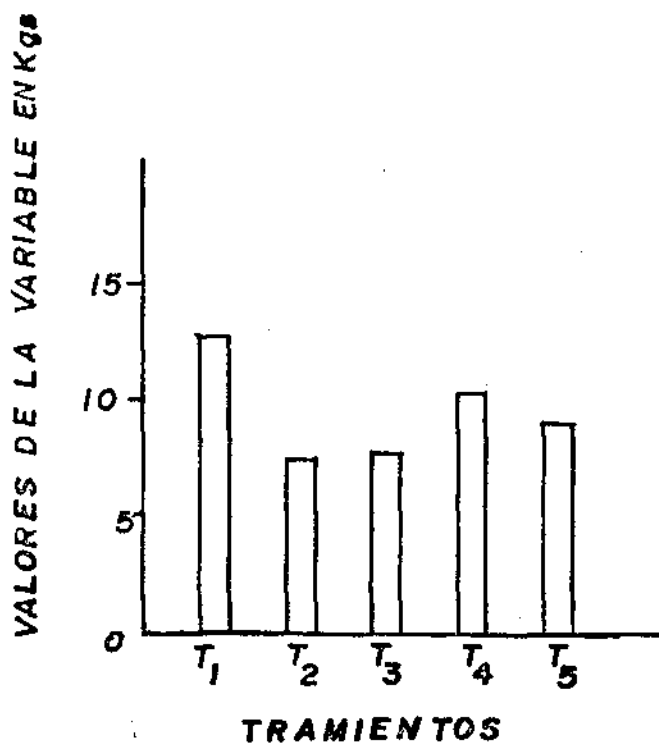
F. de tablas 1% = 5.95

5% = 3.49

Cuadro N° 14 Prueba de Duncan para la obtención de medias en la producción de desechos de papa.

Tratamientos	Total en bloques	Medias
2	30.70	7.67
3	31.35	7.84
5	37.75	9.44
4	41.70	10.42
1	51.90	12.97

$$3.33 \left( \sqrt{\frac{21.29}{4}} \right) = 7.68$$



**GRAFICA 7: CLASIFICACION DE TUBERCULOS  
DE DESECHO EN KILOGRAMOS**



### 6.8 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE MEDIAS PARA PRODUCCION TOTAL

De los valores obtenidos en el análisis de varianza en la producción total de papa en los diferentes tratamientos no se encontró diferencia estadística significativa para " P = 1% y 5%, respectivamente según se observa en el cuadro N° 15 sin embargo comparando los resultados de las medias que se observan en el cuadro N° 16 y gráfica 8 se muestran diferencias en la producción total en los tratamientos 2 y 1 correspondientes a las dosis de 1.5 Kg/Ha y 1 Kg/Ha respectivamente.

Cuadro N° 15 Análisis de varianza para la producción total de papa en los diferentes tratamientos.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.
Tratamientos	4	388.3	97.07
Bloques	3	243.4	81.13
Error Exp.	12	196.1	16.34
Total	19	827.8	

Media = 38.1

Cocf. de variación = 10.60

F. calculada (trat) = 5.94

F. calculada (rep) = 4.96

F. de tablas 1% = 5.95

5% = 3.49

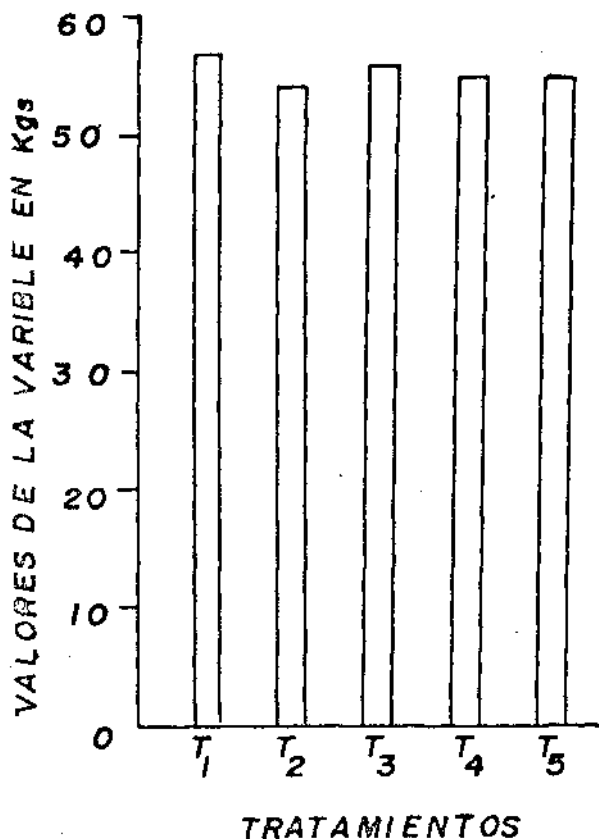
Cuadro N° 16 Prueba de Duncan para la obtención de medias en la producción total de papa.

Tratamientos	Total en Kg	Medias
2	217.6	54.4
5	221.43	55.35
4	223.5	55.87
3	226.1	56.52
1	228.5	57.12

$$3.33\left(\sqrt{\frac{16.34}{4}}\right) = 6.7$$



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



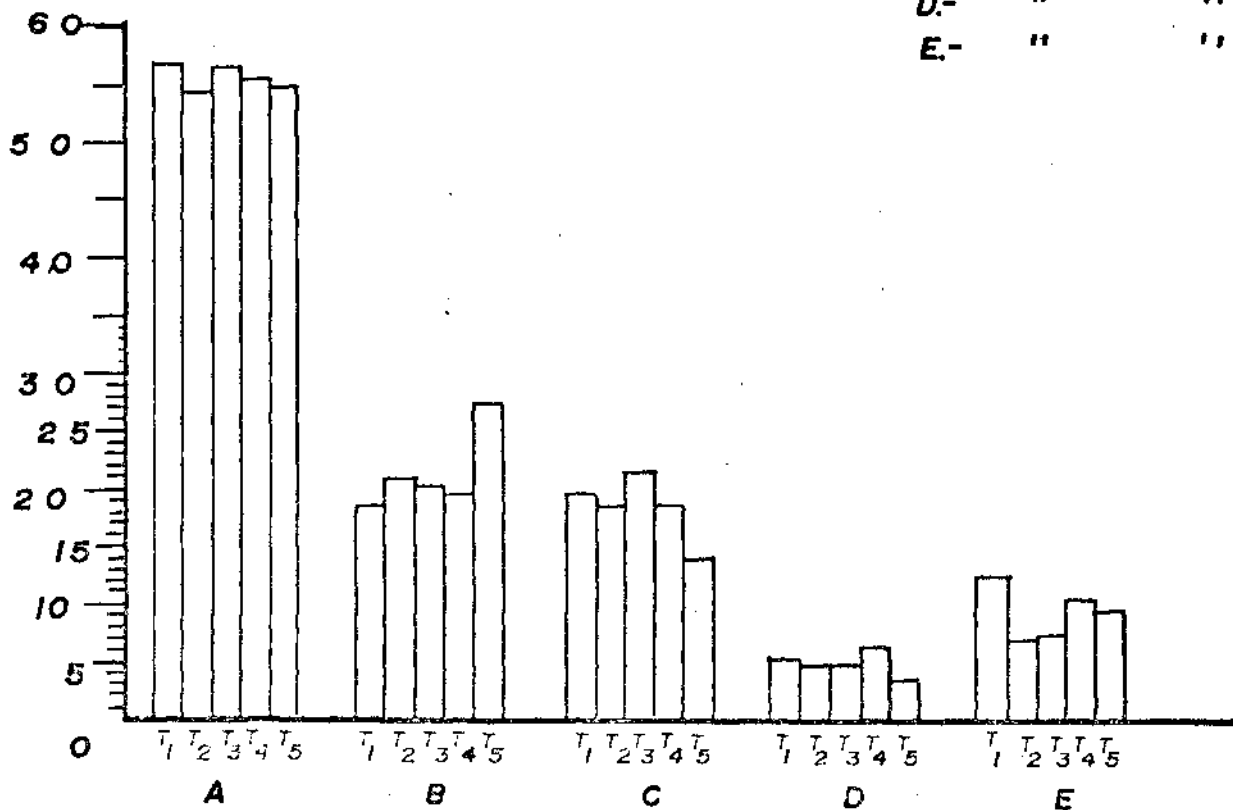
GRAFICA 8: PRODUCCION TOTAL EN  
KILOGRAMOS POR TRATAMIENTO

CLASIFICACION GENERAL EN LA PRODUCCION TOTAL DE PAPA EN KILOGRAMOS

TRATAMIENTO	PRODUC. TOTAL.	PRODUC. PRIMERA	PRODUC. SEGUNDA	PRODUC. TERCERA	PRODUC. DESECHO (*)
1	228.500	74.950	78.000	23.000	51.900
2	217.600	85.000	74.900	20.750	30.700
3	225.300	81.600	86.950	21.450	31.350
4	223.500	78.300	74.300	27.300	41.700
5	221.430	110.300	57.130	14.100	37.750

(\*) DESECHO : COMPRENDE PAPAS RAJADAS, VERDES, MONOS Y CANICAS.

A- PRODUCCION TOTAL  
 B- CLASIFICACION DE PRIMERA  
 C- " " SEGUNDA  
 D- " " TERCERA  
 E- " " DESECHO



GRAFICA 9- DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION SEGUN SU CALIDAD

## CONCLUSIONES

Las conclusiones que aquí se presentan deben considerarse preliminares, pues son el resultado de diferencias mostradas al efectuar la prueba de medias de Duncan, más en ninguno de los análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los tratamientos probados. Esto aunado - al hecho de ser una primera evaluación, sugiere considerar las conclusiones siguientes con tendencias probables.

Todos los datos que esta investigación aportó demuestran que todos los tratamientos fueron superiores al testigo en cuanto semilla aprovechable, ya que los tratamientos disminuyeron la cantidad de tubérculos de primera, aumentando la producción de tubérculos de segunda y tercera, y se observa que la aplicación de Daminozide disminuye la altura de la planta lo cual confirma la reducción en el crecimiento vegetativo.

Como se ve, esto puede deberse a condiciones ambientales tales como: temperatura y humedad del suelo, prácticas culturales, fertilización y dosis utilizadas de Daminozide, que significativamente van a influir en la producción .

## RECOMENDACIONES

1. Incluir en trabajos posteriores diferentes características ambientales y de fertilización, para estudios de producción de semilla de papa.
2. Seguir trabajando con Daminozide a diferentes concentraciones, incluyendo en ellas las de 2 Kg/ha., y 0.75 Kg/ha., ya que en estas se observan diferencias en la prueba de medias.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ambrosio , R.F. 1986 Saltillo Coah. Efecto de la aplicación de cuatro dosis de Vitavax - 300 en el tratamiento a - semilla de papa. Variedad Alpha en la región de Arteaga, Coah. Tesis Profesional U.A.A.A.N.
2. Anuario, del Observatorio Astronómico Nacional 1981, D.F. - U.N.A.M., pp. 220 - 221
3. Beukema, H.P. 1979 Potato Producción, International Agricultural Centro, Wereningen, Holanda. Folleto.
4. Bianchini, F. 1974, Frutos de la Tierra, Gran Enciclopedia Agro pecuaria Aedos, Edit. Aedos Barcelona España.
5. Biozynte Folleto Tecnico
6. Carranza, M.M.A. 1984 Efecto de Citocinas sobre la producción de papa variedad Alpha, Saltillo Coah, Tesis Profesional U.A.A.A.N.
7. Cásseres, E. 1980, producción de Hortalizas 3a. edición, Edit. UUGA, Sn. José Costa Rica, pp 281 - 283
8. Delgado, S.S. 1979, mejoramiento del cultivo de la papa en - México, CENEINA, Chapingo, Mex.
9. Fabiani, L. 1969 La patata Ed. Aedos, Barcelona Esp. pp. 13, 41 - 63
10. Guzmán, A.E., 1983 ensayo de Alar en papa para semilla en -- México, Folleto

11. Fred, A.B. 1973 Cutlaine Clasificación of living, Organimsis Carried Down to Ander, A. Five Kingdon Sistem is used - on index is included 5º Ed. p. 6, 8 .
12. Gruner, D. 1972 la fertilización de la papa Ed. Actualidades de la ingeniería agronómica N° 28, Universidad de la Habana, Cuba pp. 3 - 9
13. Harris, P.M. 1978 The Potato Crop. Jhon Wiley and Sons Inc., -- New York, N.Y. U.S.A. Folleto
14. Manuales, para la educación Agropecuaria, Papas 1984 Mex., D.F. - Edit. Trillas/SEP pp. 11 - 16, 41
15. Mortensen, E. y E.T. Bullard 1971 Horticultura Tropical y Subtropical México.
16. Rojas , G.M. 1976 Fisiología Vegetal Aplicada, Edit Mc Crow -- Hill p. 215
17. Romero , G.R.L. 1972 Semilla Certificada de papa Estudio Comparativo entre las zonas de León, Gto. y Zamora Mich, y - análisis del grado de compatibilidad Mexicana en la localidad Monterrey N.L. Tesis Profesional .
18. Smith, O. 1976 Potatoes Production Storing and Proceeding segunda edición, The Avi Publishing Co. Westport. Conneriticut. U.S.A.
19. Uniroyal Chemical, Division of Uniroyal Inc. Folleto técnico, -- Wihllack Vavilov Techud 1976 La patata.
20. Uribe , A.E.G. 1986 Saltillo Coah. Efecto del Alar-85 en la producción de semilla de papa Variedad Alpha, Tesis Profesional U.A.A.A.N.



21. Ustimenko, G.V. Bakuvaki, B. 1982 El cultivo de plantas tropicales y subtropicales. Ed. Mir, Moscú pp. 211 - 218
22. Villarreal, G.M.J. 1978 Seed Potato Production for Small Farmers in México Informe Técnico , INIA-MEXICO.
23. Weaver, R.J. 1984 Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura Ed. Trillas, México, D.F. pp. 17 - 21.
24. Wihllack, Vavilov y Tschud 1967, La Patata.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

# SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

55



**SARH**

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION  
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION  
REPRESENTACION JALISCO  
COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA  
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO  
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS  
Y APOYO TECNICO

Luzo 2

Guadalajara, Jal. FEBRERO 19 de 19 87

Nombre: EQV. JAVIER NAVARRO Localidad: JACOMA

J. M. L. 0-30

2. M-2 30-60

Estado: MICHACAN Municipio: \_\_\_\_\_

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS			
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--

### TEXTURA

		1		2			
Arena	%	Hidrómetro	29.24	25.24			
Arcilla	"	"	45.48	47.48			
Limo	"	"	25.28	27.28			
Textura		Bouyoucos					
Aguo Equivalente	%		R 20.77	R 22.16			

### MATERIA ORGANICA

Materia Orgánica	%	Walkley-Black	1.58	1.72		
------------------	---	---------------	------	------	--	--

### SALINIDAD Y SODICIDAD

Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge	0.65	0.76		
Capacidad Tolerable	me/l	Cálculo	6.50	7.60		
Calcio	"	E. D.T.A.	2.60	3.20		
Magnesio	"	"	2.20	3.00		
Sodio Soluble	"	Calculo	1.70	1.40		
Sodio Intercambiable	%	Nomograma	0.60	0.20		
Clasificación			Normal	Normal		
Bicarbonatos	me/l	Warder	0.80	1.00		
Carbonatos	"	"	0.00	0.00		
Cloruros	"	Mhor	1.50	1.20		
Sulfatos	"	"	4.20	5.40		

### NUTRIENTES

Calcio	ppm	Morgan	BAJO	BAJO		
Potasio	"	"	EX. RIC.	EX. RIC.		
Magnesio	"	"	MEDIO	MEDIO		
Manganeso	"	"	BAJO	BAJO		
Fósforo	"	"	BAJO	BAJO		
Nitrógeno Nitrato	"	"	MEDIO	MEDIO		
Nitrógeno Ammoniacal	"	"	BAJO	BAJO		
pH 1:2		Potenciometría	6.4	6.2		

76 NSTMO

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

QUIN. JOSE GREGORIO BALMORI

ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO

anlv.

# SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



**SARH**

COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO  
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO

RESIDENCIA REGIONAL EN GUADALAJARA, JAL.

LABORATORIO DE AGUAS

REG. 232

ORD. 525

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

Muestra No.	UNICA	Fecha Muestreo	Fecha Análisis	25/V/87
Proyecto				
Remitida por:	GERARDO ORTEGA VAZQUEZ.			
Municipio	JACOPA	Estado	MICHOACAN.	
pH				7.8
Conductividad Eléctrica en micro-mhos/cm a 25°C	250			
Conductividad Eléctrica en mili-mhos/cm a 25°C				0.250 (A)
Cationes Totales en meq/l				2.55 (B)
Iones (Ca + Mg) en meq/l (EDTA)				2.04 (C)
Calcio en meq/l (EDTA)				1.02
Magnesio en meq/l (EDTA)				1.02
Potasio en meq/l (Flamometría)				0.06
Sodio en meq/l (Flamometría)				0.45
Relación de Adsorción de Sodio (RAS)				0.44
Aniones Totales en meq/l = B				3.53
Cloruros en meq/l (mhor-Argentometría)				0.16
Sulfato en meq/l (Espectrofotometría)				0.69
Carbonatos en meq/l (Warder-fenolftaleína)				0.00
Bicarbonatos en meq/l (Warder-Anaranjado de Metilo)				2.68
Hidroxilos en meq/l (Warder-Cálculo)				-
Iones (CO3 + HCO3) en meq/l (Cálculo)				2.68 (D)
Carbonato de Sodio Residual en meq/l = D-C.				0.64
Boro p.p.m. (Espectrofotometría)				1.12
Clasificación del Agua				C <sub>2</sub> -S <sub>1</sub>
Otras determinaciones				

Vo. Bo. El Residente

El Encargado del Laboratorio

*Wigott*  
 \_\_\_\_\_  
 ING. RIGOBERTO PARGA TRIGUEZ.

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 T. G. A. A. MA. DE LA PAZ CORREA M.

Interpretaciones a la vuelta.  
b. g. p.