

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"CONTROL DE LIQUENES EN EL MANZANO (*Malus pumila*, Mill) EN SAN SALVADOR EL SECO, PUEBLA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A

ADRIAN BRISEÑO CENTENO

ZAPOPAN, JAL., 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Noviembre 11, 1985.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

ADRIAN BRISERO CENTENO titulada,

"EVALUACION DEL CONTROL QUIMICO Y CULTURAL SOBRE LIQUENES EN EL CULTIVO DEL MANZANO (Malus pumila, Mill) EN LA REGION DE SAN SALVADOR EL SECO, PUEBLA."

Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

DIRECTOR.

ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS.

ASESOR.

ASESOR.

ING. JUAN ESPINOZA ARECHIGA
ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS

hlg.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

" CONTROL DE LIQUENES EN EL
MANZANO (Malus pumila, Mill) EN
SAN SALVADOR EL SECO, PUEBLA "

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA

ADRIAN BRISEÑO CENTENO

FACULTAD DE AGRONOMIA

ZAPOPAN, JALISCO.

1986.

A G R A D E C I M I E N T O S

- A DIOS por permitirme alcanzar esta meta propuesta desde el inicio de mis estudios.
- A LA ALMA MATER por permitir formarme profesionalmente en su seno.
- A MI ESCUELA por el acervo de conocimientos que me brindó durante mi estancia en ella.
- AL M.C. Mario A. Tornero Campante ; por su acertada orientación y asesoría técnica durante la investigación de forma desinteresada.
- AL M.C. Benito Ramírez Valverde ; por su valiosa asesoría en el aspecto estadístico de la investigación sin interés alguno.
- AL EQUIPO TECNICO REGIONAL DEL PLAN LLANOS DE SERDAN por su motivación inculcada en mi, especialmente a las áreas de coordinación e investigación frutícola.

A MIS ASESORES DE TESIS :

M.C. Arturo Curiel Ballesteros.

Ing. Juan Espinoza Arechiga.

M.C. Ezequiel Montes Ruelas.

por su dedicación al magisterio con el propósito de formar mejores profesionistas. A ellos mi admiración y respeto.

Al Dr. Daniel Tellíz Ortiz Profesor titular del Centro de Fitopatología del Colegio de Postgraduados.

por su desinteresada orientación en la revisión y asesoría del presente trabajo.

Al Ing. Gustavo Mora Aguilera

por su orientación y apoyo en la asesoría de este trabajo.

Al Productor; Sr. Manuel Vélez Irogóllen

por permitir realizarse la investigación de este trabajo en su huerto frutícola.

G R A C I A S

D E D I C A T O R I A

A MIS PAPAS

Santiago y Socorro

por fortalecerme con su apoyo moral
y espiritual en mi formación.

A MIS HERMANOS

Edgardo y Santiago

por compartir conmigo mis alegrías
y tristezas en mi camino.

A MI ESPOSA

Julie

por comprenderme siempre para el
logro de mi superación y su AMOR
hacia mi.

A MIS FAMILIARES

por extender su mano para brindarme
su apoyo.

A MIS AMIGOS

por hacer eco en mi vida.

AL CEICADAR DEL
COLEGIO DE POST
GRADUADOS Y AL
PLAN LLANOS DE
SERDAN

por su valioso apoyo e impulso.

I N D I C E

	PAG.
. Lista de Gráficas.	iii.
. Lista de Cuadros.	ii.
. Lista de Figuras.	1.
I. INTRODUCCION.	1
II. OBJETIVOS.	3
III. HIPOTESIS.	3
IV. ANTECEDENTES.	4
4.1. Del Manzano..	4
4.2. Sobre los Líquenes.	5
4.3. Del Control.	8
4.3.1. Control Químico.	8
4.3.2. Control Cultural.	9
4.3.3. Del Control de Líquenes en la Región.	9
V. MARCO DE REFERENCIA.	12
5.1. Características Regionales.	12
5.1.1. Localización Geográfica.	12
5.1.2. Factores Climáticos.	12
5.1.2.1. Temperaturas.	12
5.1.2.2. Precipitación Pluvial.	14
5.1.3. Problemas Climáticos de la Región.	14
5.1.3.1. Heladas.	14
5.1.4. Hidrología.	14
5.1.5. Orografía.	15
5.1.6. Edafología.	15
5.2. Factores Socioeconómicos.	15
5.2.1. Población.	15

	PAG.
5.2.2. Uso Actual del Suelo.	15
5.2.3. Tenencia de la Tierra.	16
5.2.4. Distribución de la Superficie Agrícola por Cultivo.	16
5.3. Aspectos Pecuarios.	16
5.4. Servicios Institucionales Agropecuarios.	16
VI. MATERIALES Y METODOS.	18
6.1. Materiales Utilizados.	18
6.2. Metodología Empleada.	20
6.2.1. Ejecución del Control Químico.	21
6.2.2. Ejecución del Control Cultural.	21
6.2.3. Análisis Estadístico No Paramétrico.	24
6.2.3.1. Relación y Manejo de Datos.	25
VII. RESULTADOS Y DISCUSION.	27
7.1. Análisis Económico.	35
VIII. CONCLUSIONES.	41
IX. RECOMENDACIONES.	43
X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.	44
ANEXO I.	46
Aplicación de la Prueba de Kruskal & Wallis. (cuadros: a hasta f).	
ANEXO II.	53
Aplicación de la Prueba de Kruskal & Wallis eliminando un tratamiento para determinar diferencias entre ellos. (cuadros: g hasta n).	

Lista de Gráficas.

1. Comportamiento de los tratamientos através del tiempo de observaciones en el tronco de las Unidades Experimentales del huerto de manzano en San Salvador El Seco, Puebla.
2. Comportamiento de los tratamientos através del tiempo de observaciones en las lamburdas de las ramas de las Unidades Experimentales del huerto de manzano en San Salvador El Seco, Puebla.

Lista de Cuadros.

1. Productividad de los huertos de la región del Plan Llanos de Serdán, Puebla.
2. Enfermedades más comunes en los huertos dentro del área de influencia del Plan Llanos de Serdán, Puebla.
3. Superficie Frutícola de la Unidad de Temporal 10 San Salvador El Seco, Puebla.
4. Clasificación de los tratamientos en el huerto de manzano motivo de estudio en la región de San Salvador El Seco, Pue.
5. Distribución de los tratamientos de control contra líquenes en el huerto de manzano motivo de estudio en la región de San Salvador El Seco, Puebla.
6. Observaciones obtenidas en el tronco de los árboles del huerto de manzano de la región de San Salvador El Seco, Pue.

7. Observaciones obtenidas en las lamburdas de las ramas del huerto de manzano de la región de San Salvador El Seco, Pue.
8. Valores de T de la Prueba de Kruskal & Wallis en el tronco y lamburdas de las Unidades Experimentales por oportunidad de observación.
9. Valores de T de la Prueba de Kruskal & Wallis en el tronco de las Unidades Experimentales por oportunidad de observación eliminando al tratamiento sujeto de comparación.
10. Costos de Aplicación por tratamiento realizados en 1985 en el huerto de manzano de San Salvador El Seco, Puebla.
11. Utilidad por hectárea para cada tratamiento en el huerto - de manzano de San Salvador El Seco, Puebla.
12. Rentabilidad por hectárea para cada tratamiento en el huerto de manzano de San Salvador El Seco, Puebla.

i.

Lista de Figuras.

1. Líquenes Costrosos.
2. Líquenes Foliosos.
3. Líquenes Fruticosos.
4. Ubicación de la Unidad de Temporal 10 San Salvador El Seco con respecto al Plan Llanos de Serdán y al Distrito de Desarrollo Rural 117 Libres en el Estado de Puebla.

I. INTRODUCCION.

Del manzano se conocen cierto número de especies procedentes todas del Hemisferio Boreal vegetando en estado silvestre desde América del Norte hasta Manchuria al NE de China.

Por proceder de climas muy fríos resiste las más bajas temperaturas, lo que ha permitido cultivarlo en gran escala en todos los países de climas relativamente fríos o muy fríos; en particular en todos los de Europa.(9).

El manzano se cultiva en todas las regiones Septentrionales de nuestro país en gran escala, extendiéndose más moderadamente hasta la región Sur, y a pesar de su notable área de expansión año con año se intensifica su cultivo por ser todavía uno de los más rentables.

El presente trabajo se elaboró en la región de la Unidad de Temporal N. 10 San Salvador El Seco, Puebla; específicamente en la comunidad con el mismo nombre, perteneciente al área de influencia del Plan Llanos de Serdán del Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación para el Desarrollo Agrícola Regional del Colegio de Postgraduados; dicho Plan está adscrito al Distrito de Desarrollo Rural 117 Libres, Puebla.

El experimento se realizó con el propósito de conocer y/o detectar si la incidencia de líquenes sobre el cultivo del manzano (Malus pumila, Mill) de la región es un problema que afecte la

producción de fruta, además de considerar que para la zona no se cuenta con una recomendación alguna para ejecutar un control de este patógeno acorde a las condiciones de la región; ya que en zonas aledañas a ésta donde se cultiva manzana se tiene una recomendación sobre el particular.

Referente al cultivo del manzano de esta región de estudio se explotan las variedades winter banana conocida regionalmente como "chapeada", y la criolla; siendo la producción destinada a las sidreras generalmente en forma especial de ésta última, con una mínima parte de la producción destinada a venta para mesa.

En este escrito se describe la metodología empleada para la ejecución del presente experimento en donde se utilizaron tres productos químicos para controlar la incidencia de los líquenes en el cultivo, que fueron: Caldo Bordelés, Sulfato Tribásico de Cobre y Cal Apagada que los productores de la región la usan para dicho caso. La presencia de los líquenes invade los troncos, ramas y partes productivas (lamburdas) de los árboles obstruyendo la transpiración y florecación de la planta, secando a las ramitas jóvenes lo que ocasiona que la producción disminuya.

II. OBJETIVOS.

1. Detectar si la incidencia de líquenes en el cultivo del manzano de esta región puede ser considerada como problema que obstaculice la producción.
2. Identificar cual tratamiento a probar resulta ser más eficaz y factible a las condiciones de la región en el control de líquenes.

III. HIPOTESIS.

1. La producción de frutos se ve afectada por la incidencia de los líquenes sobre el árbol de manzano.
2. El tratamiento a base de Caldo Bordelés es más efectivo para controlar los líquenes comparado con los otros tratamientos a probar.

IV. ANTECEDENTES.

4.1. Del manzano.

Este es un frutal caducifolio, es decir, muda sus hojas por --- otras nuevas quedando el árbol sin éstas año con año, lo que ocurre normalmente en invierno; por lo que son propios de regiones frías y templadas, aún cuando su cultivo se ha extendido a regiones subtropicales en las cuales éste se lleva a cabo en lugares de gran altitud donde se presentan bajas temperaturas en invierno. Este desprendimiento total de las hojas, así como el período de reposos, son las características que definen a este tipo de frutales, ya que la caída de las hojas no obedece a la presencia de un estado de vejez en ellas; el desprendimiento de ellas suele efectuarse en un lapso reducido y sucediendo en la totalidad de las mismas, sin importar su edad o etapa de desarrollo. (1). La presencia de bajas temperaturas es por otra parte necesaria a los frutales caducifolios durante su época de reposo que ocurre en invierno, para que por medio de ellas puedan romper ese período de detención de actividades, al hacer éstas que las causas -- que lo motivaron desaparezcan y libres de ellas puedan brotar y reiniciar un nuevo ciclo de crecimiento al presentarse temperaturas favorables en la siguiente primavera (1).

Los requerimientos de frío son propios de cada especie y de cada variedad en particular los cuales se miden o expresan comunmente

por el término " hora frío ", siendo una hora frío el lapso de esa duración de tiempo transcurrido a una temperatura de 7.2°C o menos. Para el caso particular de la variedad que en este estudio se contempló que fue la winter banana, su requerimiento es de 400 a 450 horas frío (1). En la región de San Salvador El Seco la especie de manzano más común después de la criolla es la chapeada o winter banana; de ésta última se desconocen sus progenitores, su época de florecación es de principios de abril a mediados de mayo, su fruto es de mediano a grande, la pulpa color amarillenta, fina, tierna, dulce y jugosa. La época de maduración es de finales de septiembre a finales de enero (8).

4.2. Sobre los líquenes.

Por otra parte, los líquenes (4) de los cuales se calcula aproximadamente 15 mil especies, son plantas compuestas de una asociación de determinadas algas y algunos hongos que viven en una combinación estructural y fisiológica estrecha. La estructura de un liquen está determinada por el hongo que es el socio morfológicamente dominante. El hongo suele ser un ascomiceto y con menor frecuencia un basidiomiceto. Los componentes algales principalmente son miembros de las cianofitas (verde-azules) y clorofitas (verdes). La reproducción es por fragmentación del cuerpo de el liquen o por soredios (pequeñas masas polvorientas sobre la superficie del liquen que constan de una masa de hifas que envu-

elven una o más células algales). Con fundamento en su aspecto global hay tres tipos generales de líquenes:

Los líquenes que forman una costra comprimida al sustrato se llaman "líquenes costrosos" (fig.1) que se encuentran como epífitos en troncos de árboles y en rocas desnudas. Los líquenes con un talo más o menos foliáceo por lo común adherido al sustrato por una porción relativamente pequeña se denominan "líquenes folioso" (fig.2), y aquellos que son más o menos ramificados son llamados "líquenes fruticosos"; a estos pertenecen los géneros Usnea, Alectoria y Cladonia que son conocidos como barbas de viejo (fig.3). Los colores de los líquenes varían: algunos son verdes grisáceos otros son blancos, anaranjados, amarillos, verde-amarillentos, pardos y/o negros.

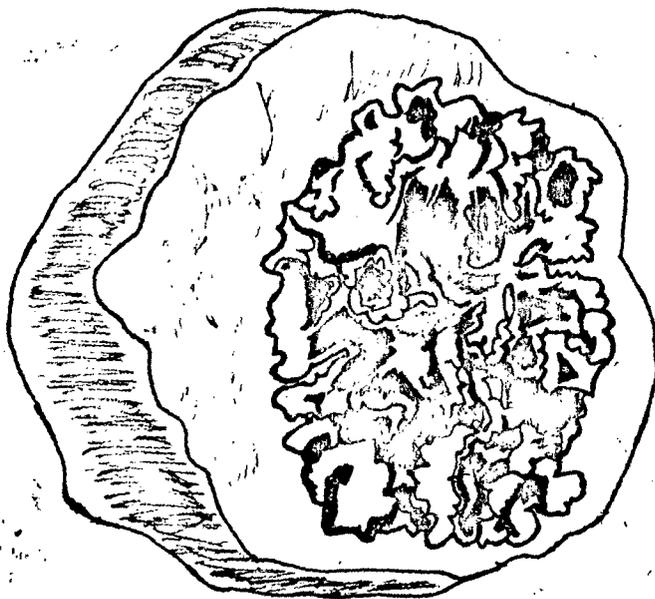


Fig. 1 Liquen Costroso.

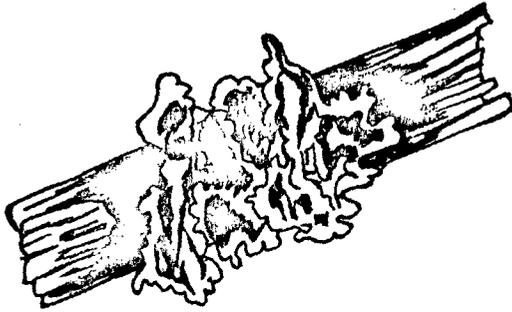


Fig. 2. Liquen FoliOSO.



Fig. 3. Liquen Fruticoso.

4.3. Del Control.

4.3.1. Control Químico.

Referente a los esfuerzos humanos en su lucha contra los fitopatógenos, evidentemente el reconocimiento de los organismos como agentes causales de enfermedades de plantas, alentó las esperanzas de su control accesible; como consecuencia se inició en escala considerable la aplicación de compuestos químicos, en especial a partir del descubrimiento del Caldo Bordelés por Millardet en 1882 (2). El descubrimiento de este caldo fue puramente accidental: en algunas regiones del sudoeste de Francia, las viñas se plantan muy cerca de los caminos y para evitar las depredaciones de los vagabundos y/o animales, existía la costumbre de embadurnar los racimos con lechada de cal y, más tarde con una mezcla de lechada de cal y sulfato de cobre. Se comprobó que los racimos y las hojas blanqueadas de este modo resistían mejor a los ataques del mildiu (12). Así, en los inicios del siglo XX prevaleció la idea de que el hombre podía llegar a tener el control absoluto de ésta cuestión mediante la aplicación de compuestos químicos. En México, el control químico de enfermedades de plantas es frecuentemente empleado para cultivos de alto valor económico. Desafortunadamente en ocasiones su caso no es adecuado ya que en algunas zonas del país, especialmente en la de mayor desarrollo agrícola hay tendencia a aplicar los productos con mayor

frecuencia y/o dosis más altas de lo necesario (2).

Por otro lado, en cuanto a los productos químicos que en este estudio se utilizaron, el sulfato de cobre es usado para preparar el Caldo Bordelés y las pastas bordelésas como desinfectante para el control de tizones y manchas foliares (6). El Caldo Bordelés es un fungicida de uso común para combatir tizones y manchas foliares, así como para desinfectar heridas en raíz, en tronco y ramas de frutales (6).

4.3.2. Control Cultural.

Whetzel en 1929 según cita Apple 1977 (2) menciona que se ha hecho uso del método cultural, el cual comprende aquellas actividades humanas que involucran modificaciones a prácticas o labores de cultivo tendientes a controlar enfermedades. Este método tiene como fin: a) Establecer cultivos en lugares o fechas en que no exista el patógeno (evasión); b) Eliminar al patógeno mediante la destrucción de plantas enfermas de las porciones del tejido vegetal enfermo o bien, de los sitios de almacenaje o implementos (erradicación); c) Otros tienden a estimular la resistencia del hospedante al patógeno o bien, intentan crear condiciones desfavorables a éste último (exclusión y protección).

4.3.3. Del Control de Líquenes en la región.

El productor de la región por su cuenta ha utilizado la cal apagada, es decir, la cal viva (CaO) hidratada, la cual le proporciona control sobre estas enfermedades.

Existe poca información referente al control de líquenes específicamente en árboles frutales caducifolios y en este caso el manzano. Sobre ello, se encontraron dos recomendaciones para el control de este patógeno: una es la que el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Huamantla, Tlaxcala divulga, esto es, la aplicación de " oxiclورو de cobre " p.h. en dosis de 375 gramos por 100 litros de agua en época de invierno y, la segunda; el Plan Llanos de Serdán por parte del área de Investigación Frutícola recomienda la aplicación de Caldo Bordelés en dosis de 2:2:100 obteniendo resultados favorables para la región. Desde el punto de vista productividad, los huertos de manzana de la región en cuestión tienen una producción media que oscila entre 1 y 4 toneladas por hectárea por año, quedando manifiesto que la media a nivel nacional se encuentra en 6 toneladas por hectárea por año. En el cuadro 1 que a continuación aparece se muestra lo referente a la productividad de los huertos de la zona.

Cuadro 1. Productividad de los Huertos de la Región del Plan "Llanos de Serdán" Pueblo.

RANGOS ton/ha/año	F	%
0-2	17	47.2
2.1-4	11	30.5
4.1-6	4	11.1
6.1-8	3	8.4
8.1-10	1	2.8
TOTAL	36	100.0

Fuente: Diagnóstico Frutícola para el área de influencia - del Plan "Llanos de Serdán", 1983.



LABORATORIO
BOSQUE LA FORTUNA
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
E INFORMACIÓN

Debido a las condiciones climáticas de la región, el medio presenta alta humedad relativa con un promedio de 572 horas frío favoreciendo a que los huertos frutícolas de la zona se vean infestados con líquenes sobre el tronco, ramas de los árboles y en ocasiones cubriendo las lamburdas ocasionando con ello que no se presente la florecación viéndose la producción afectada. Las enfermedades más comunes que aparecen en los huertos de la zona se plasman en el cuadro 2 así como el porcentaje de incidencia de las mismas.

Cuadro 2. Enfermedades más comunes en los huertos dentro del área de influencia -- del Plan "Llanos de Serdán", Puebla.

ENFERMEDAD	F	%
Líquenes	30	83.3
Genicilla	4	11.1
Tizones	2	5.6
TOTAL	36	100.0

Fuente: Diagnóstico Frutícola para el área de influencia del Plan "Llanos de Serdán" 1985.

Sin embargo, con el enfoque anteriormente descrito, las principales medidas de control y preventivas son: cirugía vegetal a las partes afectadas, constante limpieza de los huertos y tratamiento al follaje con compuestos a base de cobre (5).

V. MARCO DE REFERENCIA.

5.1. Características Regionales (Descripción de la zona de estudio).

5.1.1. Localización Geográfica.

La región de San Salvador El Seco se encuentra dentro del área de influencia de la Unidad de Temporal 10 con el mismo nombre, la cual se localiza en la parte central del Estado de Puebla entre las coordenadas geográficas $19^{\circ}06'58''$ y $19^{\circ}20'06''$ de latitud Norte, y $97^{\circ}32'07''$ y $97^{\circ}46'36''$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Sus municipios colindantes son: al norte con Oriental, al sur con Acatzingo, al Oriente con Aljojuca y al Poniente con Nopalucan; comprende los municipios de San Salvador El Seco, Mazapiltepec y Soltepec (fig.4). Esta Unidad pertenece al Distrito de Desarrollo Rural 117 Libres, Puebla y está comprendida dentro del área de influencia del Plan Llanos de Serdán.

5.1.2. Factores Climáticos.

Su altura sobre el nivel del mar oscila desde los 2200 hasta los 2550 mts. aproximadamente. El clima predominante es el templado subhúmedo con lluvias en verano $C(w_0)(w)$.

5.1.2.1. Temperaturas.

La temperatura máxima registrada es de 28°C que se presenta en los meses de mayo a junio, siendo estos los meses más cálidos de el año. La temperatura mínima es de 2°C registrándose en los me-

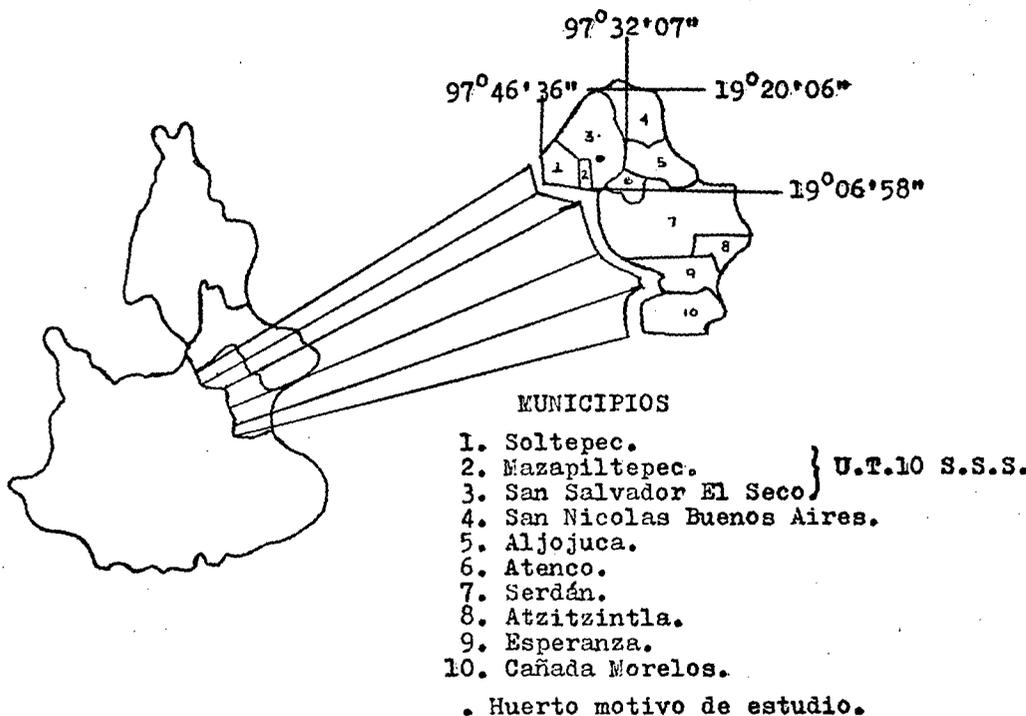


Fig. 4. Ubicación de la Unidad de Temporal 10 San Salvador El Seco con respecto al Plan Llanos de Serdán y al Distrito de Desarrollo Rural 117 Libres en el Estado de Puebla.

ses de diciembre a enero y la temperatura media anual es del orden de 15°C.

5.1.2.2. Precipitación Pluvial.

La precipitación pluvial media anual es de 700 mm aproximadamente registrándose las lluvias normalmente desde finales del mes de marzo hasta principios de noviembre. En la región se presenta un período de sequía intraestival conocida por los productores como "canícula" que comprende del 15 de julio al 15 de agosto. Cuando la precipitación pluvial (temporal) ha sido poca o ésta no ha sido distribuida uniformemente durante el tiempo, el cultivo se ve afectado ya que sus frutos son pequeños y poco jugosos.

5.1.3. Problemas Climáticos de la Región.

5.1.3.1. Heladas.

Se presentan un promedio de 60 heladas por año ocurriendo su período de mayor incidencia en los meses de octubre a febrero, aunque éstas pueden presentarse en cualquier época del año. Las heladas perjudican al cultivo no permitiendo que la floración complete su pleno desarrollo, provocando la muerte de un buen porcentaje de ellas lo que repercute en la producción.

5.1.4. Hidrología.

Dentro del área de la Unidad 10 no se encuentra ningún río, sin embargo es muy común observar algunas barrancadas, es decir, corrientes de agua que solo se presentan en tiempo de lluvias y acarrear gran cantidad de suelo originando cárcavas debido al

arrastre que provocan pendiente abajo.

5.1.5. Orografía.

En los límites de la parte sur de la Unidad se encuentra la Sierra de Soltepec con una altura promedio de 2300 m.s.n.m. siendo la única zona que presenta elevación mientras que en la mayor área de la superficie es llanura con poca pendiente.

5.1.6. Edafología.

En cuanto a éste rubro, los suelos predominantes son los ligeros de textura migajón-arenosa, la profundidad es variable, su color generalmente es café claro con poca capacidad para retener humedad.

5.2. Factores Socioeconómicos.

5.2.1. Población.

La población total es de 18,185 habitantes (X Censo General de Población y Vivienda, 1980) de la cual el 47.61 % es económicamente activa, dedicándose aproximadamente el 63 % de ésta a las actividades agropecuarias.

5.2.2. Uso Actual del Suelo.

La Unidad cuenta con una superficie geográfica total de 35,961 has., de las cuáles 19,966-66 se dedican a la agricultura de temporal incluyendo la superficie frutícola y 2,196 a la de riego; 6,600 has. de agostadero; 1,356 has. de bosque y 5,783 has. dedicadas a zonas urbanas e improductivas.

5.2.3. Tenencia de la Tierra.

De la superficie geográfica total, aproximadamente el 80 % de su tipo de tenencia es ejidal y el 20 % restante pertenece al régimen de pequeña propiedad, no encontrándose otro tipo de tenencia.

5.2.4. Distribución de la Superficie Agrícola por Cultivo.

Del total de la superficie agrícola cerca del 50 % se cultiva el maíz, un 20 % de cebada, 16 % de trigo, 15 % de haba, 3 % de frutales (manzana, ciruela, pera y durazno), 2 % de hortalizas y otro 2 % de forraje (alfalfa y pastos).

5.3. Aspectos Pecuarios.

La ganadería dentro del área de la Unidad es considerada como una actividad secundaria respecto a la agricultura, la cual se practica en forma tradicional generalmente, siendo ésta denominada "ganadería de traspatio" o de "subsistencia" ya que la mayoría de productores la destinan para consumo familiar.

5.4. Servicios Institucionales Agropecuarios.

De las Instituciones que brindan apoyo al proceso productivo agropecuario de ésta región se pueden mencionar las siguientes: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Banco de Crédito del Sur; Fideicomisos Instituidos Relacionados a la Agricultura; Banco Nacional de México; Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A.; Banco de Crédito Rural; Productora Nacional de Semillas; Fertilizantes de Puebla; Comisiones Nacionales

de Subsistencia Populares; Secretaría de Reforma Agraria; Brigadas de Educación Tecnológica Agropecuaria de la Secretaría de Educación Pública y el Plan Llanos de Serdán del Colegio de Postgraduados.

VI. MATERIALES Y METODOS

Referente a la región de San Salvador El Seco, donde se ejecutó el presente trabajo, se tiene que la Unidad de Temporal 10 con el mismo nombre (3) (7) (11) la comprenden tres municipios con un total de 659-00 has. de frutales, lo que se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3. Superficie frutícola de la unidad de temporal No. 10 San Salvador El Seco - Pueblo.

MUNICIPIO	ESPECIES		FRUTICOLLAS		TOTAL
	MANZANA (HAS)	CAJONZO (HAS)	LIBRELA (HAS)	PERA (HAS)	
SAN SALVADOR EL SECO	116-00	18-00	5-00	10-00	149-00
MICAPILTEPEC	170-00	5-00	-	30-00	205-00
SULTOPEC	255-00	30-00	20-00	-	305-00
TOTALES	541-00	53-00	25-00	40-00	659-00

Fuente: Diagnóstico Frutícola del Área de Influencia del Plan "Llanos de Bardón" 1985.

6.1. Materiales Utilizados.

Los materiales que se emplearon para la ejecución de este trabajo se presentan a continuación:

- . 1 huerto con manzano de 2-00 has de superficie representativo de la región del productor cooperante Sr. Manuel Velez Irigóllen.
- . mochila aspersora de 15 lts. de capacidad.
- . agua.
- . tijeras de podar.
- . pintura vinílica y de aceite.
- . cubetas.
- . productos químicos:

a) Caldo Bordelés.

Se aplicó en la dosis de 2:2:100, esto es;

- 2 kg. de sulfato de cobre (cristales).
- 2 kg. de cal hidra.
- 100 lts. de agua limpia.

b) Sulfato Tribásico de Cobre (Fungicida Dragón).

Comercialmente el contenido de este producto es como sigue:

- Zineb	no menos de 8 %
- Sulfato Tribásico de Cobre	no menos de 25 %
- Azufre	no menos de 27.9 %
- Diluyentes	no más de 39.1 %

La dosis empleada fue de 400 grs. en 100 lts. de agua.

c) Cal Apagada (como los productores de la región la usan).

Se aplicó en dosis de 4:1, esto es;

- 200 lts. de agua limpia + 50 kg. de cal viva.

6.2. Metodología Empleada.

Esta consistió en llevar a cabo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones donde la unidad experimental la constituyó un árbol en los cuales se ejecutaron los métodos de control químico y el cultural incluyendo un testigo individuo de comparación, quedando los tratamientos como se plasma en el cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación de los tratamientos en el huerto de manzano motivo de estudio en la región de San Salvador El Seco, - Puebla.

No. DE TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	UNIDAD EXPERIMENTAL. (ÁRBOLES TOTALS)
1	SULFATO TRIOXÍGENO DE COBRE	4
2	CALDO BURDELES	4
3	CAL APAGADA	4
4	PCDA	4
5	TESTIGO	4
TOTAL		20 ÁRBOLES

La ejecución de las actividades que a continuación se describen se realizó una vez marcadas las unidades o parcelas experimentales siendo los productos químicos aplicados con la mochila aspersora.

6.2.1. Ejecución del Control Químico.

Considerando las dosis de los productos químicos antes descritas las épocas de aplicación fueron básicamente dos: la primera cuando el frutal caducifolio hubo tirado en casi su totalidad sus hojas, esto fue aproximadamente a fines del mes de noviembre 1985 y una segunda, se hizo antes de que apareciera la florecación en el frutal, es decir en el mes de febrero 1986.

Se eligió esta época de aplicación por la razón de que productos como el Caldo Bordelés, principalmente el sulfato de cobre que lo compone es tóxico si se aplica sobre material fotosintético, además de aprovechar al árbol deshojado y así el producto tuviera mayor contacto con el patógeno.

Por otro lado, se tomó en cuenta la actividad que los productores de la región realizan por este tiempo que es el encalado de los árboles frutales, esto es durante el período de letargo del árbol.

6.2.2. Ejecución del Control Cultural.

Para este control solo se consideró la poda que se realizó en el mes de febrero de 1986 en forma yuxtapuesta con la segunda aplicación del control químico. La poda fue aplicada en forma muy somera, es decir que no fue una poda en plenitud sino tan solo de espaciamiento para permitir la entrada de luz solar con el propósito de reconocer si ésta influía sobre el control de líquenes, además de haberse considerado la decisión del productor cooperan

te de realizarse un aclareo leve de ramas.

La distribución de los tratamientos y repeticiones quedó como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Distribución de los tratamientos de control contra li-
quencia en el huerto de manzano motivo de estudio en la
región de San Salvador El Seco, Puebla.

		" TRATAMIENTO "					R E P E T I C I O N E S
		4	6	12	14	18	
B	1	3	4	2	5		
C	2	5	3	1	4		
D	4	3	2	5	1		
F	1	3	5	8	10		
	4	5	1	3	2		

El huerto de estudio presentó un total de 218 árboles frutales de manzano de una edad homogénea y entre ellos dos de diferente especie: 1 tejocote y 1 capulín, los que estaban distribuidos en 7 hileras en las que se imbrica maíz principalmente, es decir, que entre hilera e hilera de manzanos se siembran de 8 a 11 surcos de ésta gramínea.

Del total de los árboles en el huerto se seleccionaron 20 de ellos con una edad, altura e infestación de líquenes similar, donde se ejecutaron los dos controles antes descritos.

En cuanto al marcaje de los individuos a observar, éste fue dos días antes de la primer aplicación utilizando pintura de aceite para delimitar una superficie de 25 cm.² sobre el tronco de los árboles seleccionados y, se les puso una señal a dos ramas de cada uno de éstos de las que se marcaron 5 lamburdas por rama.

Se deschuponaron éstos árboles sellando con pintura vinílica los cortes hechos.

Referente a la medición o la evaluación se estimó de manera visual-porcentual sobre la superficie del tronco y en las lamburdas de las ramas marcadas, en cuanto fue controlada la incidencia de el patógeno. Y así para cada una de las unidades experimentales. Se hicieron dos observaciones con intervalos de 20 días aproximadamente entre cada una despues de las aplicaciones respectivas, para permitir que la acción de los productos mostraran resultado y así determinar el efecto residual de los mismos; por lo que las observaciones hechas se basaron en el criterio del observador en base a la presencia del patógeno para determinar el porcentaje de infestación del liquen en el punto donde se tomaron las observaciones. Es decir, si se encontró que el liquen cubría en su totalidad a los puntos de observación se daba el valor porcentual de 100, disminuyendo éste conforme la presencia o inci-

dencia fuera menor.

6.2.3. Análisis Estadístico No Paramétrico.

Para el caso particular de éste estudio fue necesario analizar los datos mediante la prueba de Kruskal & Wallis, la cual es una prueba no paramétrica donde las observaciones se basan en el principio de la variable o escala ordinal. Debido a que la toma de datos fue de manera visual-porcentual se aplicó esta prueba, cuya estructura de los datos consiste en la de un Diseño Completamente Aleatorio en donde las suposiciones para la prueba son:

- a) Las t muestras son muestras aleatorias de sus respectivas poblaciones y además son independientes entre si.
- b) La escala de medición es al menos ordinal.

La hipótesis que se prueba es similar a la del Análisis de Varianza, donde;

H_0 ; los efectos de los T tratamientos son iguales.

H_a ; al menos el efecto de un tratamiento es distinto.

El procedimiento se formaliza en asignar rangos a las N observaciones iniciando con 1 para el número menor hasta el enésimo para el número mayor. En caso de empates, o sea, cuando un mismo valor se repite, se divide el rango que le corresponde a cada uno de éstos entre el total de los mismos. Posteriormente se calcula la suma de los rangos (R_i) en los tratamientos. Esto es que:

$$R_i = \sum_{j=1}^{n_i} R(Y_{ij}) ; (i = 1, 2, \dots, t)$$

donde la estadística para la prueba es:

$$T = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^t \frac{R_j^2}{n_j} \right] - 3(N+1) .$$

donde N representa el total de las observaciones.

Una vez obtenida la estadística para la prueba, ésta se compara con la distribución de Ji-cuadrada con t-1 grados de libertad.

La regla de decisión es entonces:

$$\text{Rechazar } H_0 \text{ si } T > X_{\alpha}^2 (t-1) .$$

Cuando resulta significativa se comparan los tratamientos uno contra otro siguiendo el mismo procedimiento antes descrito.

6.2.3.1. Relación y Manejo de datos.

Para este estudio los datos obtenidos de las observaciones se analizaron por separado una de otra: una correspondió a los obtenidos de las 10 lamburdas (botones florales) por cada árbol a los cuales fue necesario promediarlos para obtener un valor único por unidad experimental, aplicándoles la prueba estadística en cuestión. La otra correspondió a los datos de la superficie de 25 cm² que se marcó sobre los troncos de la unidades experimentales. A éstos se les aplicó la prueba misma tal y como se tomaron los datos, es decir, los datos porcentuales obtenidos no se promediaron.

El total de las observaciones fueron cinco; la primera de ellas

se ejecutó el día 2 de diciembre 1985 con el propósito de conocer el estado del arbolado y el grado de incidencia de los líquenes. Con esta observación dió inicio el experimento.

La segunda se ejecutó el día 12 de diciembre del mismo año, ocho días después de la primer aplicación de los productos.

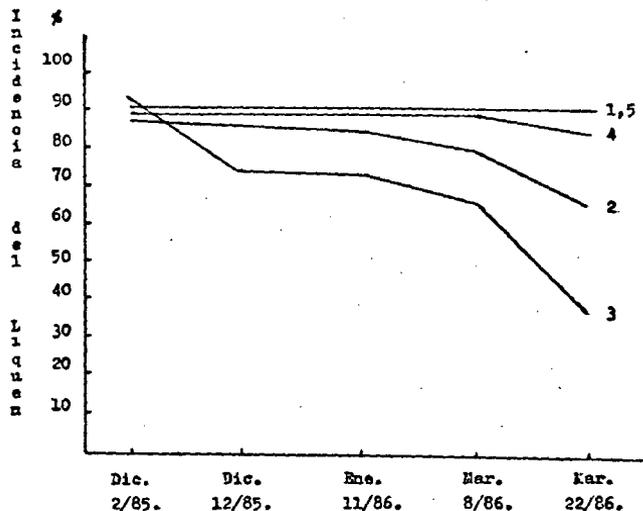
La tercera se realizó el 11 de enero de 1986.

La cuarta se llevó a cabo el 8 de marzo 1986 a 31 días de la segunda aplicación de los productos, y una última fue el 22 de marzo 1986 con la cual finalizó el trabajo de campo.

Cuadro 7. Observaciones obtenidas en las lumburdas de las ramas del huerto de manzana en la región de San Salvador El Seco, Puebla.

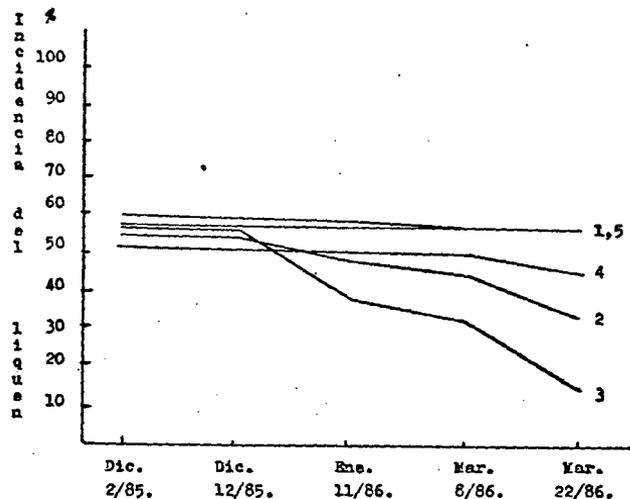
No.	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES % DE INFECCION					MEDIA %
		INICIO	2da.	3ra.	4ta.	5ta.	
1	Sulfato tribásico de cobre	59.3	59.3	58.1	57.8	57.8	58.2
2	Calco Borrelés	55.6	54.1	49.6	45.1	33.3	45.5
3	Cal apagado	56.1	56.1	38.2	33.3	14.2	35.4
4	Poda	51.0	51.0	51.0	51.0	45.1	49.5
5	Tectigo	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8

En base a los cuadros anteriores se muestran dos gráficas referentes al comportamiento de los tratamientos a través del tiempo de observaciones, tanto en el tronco como en las lumburdas de las ramas. Para la realización de éstas se tomaron las medias de las cuatro repeticiones para cada tratamiento en las cinco observaciones las cuales se mostraron en los cuadros anteriores respectivamente.



Tratamientos	\bar{x}
1. Sulfato de Cu. Trib.	92.50
2. Caldo Bordelés	81.16
3. Cal Apagada	64.37
4. Poda	89.69
5. Testigo	92.50

1. Comportamiento de los tratamientos através del tiempo de observaciones en el tronco de las Unidades Experimentales del huerto de manzano en San Salvador El Seco, Puebla.



Tratamientos	\bar{x}
1. Sulfato de Cu. Trib.	58.31
2. Caldo Bordelés	45.56
3. Cal Apagada	35.50
4. Poda	49.53
5. Testigo	57.87

2. Comportamiento de los tratamientos através del tiempo de observaciones en las lumbardas de las ramas de las unidades experimentales del huerto de manzano en San Salvador El Seco, Puebla.

Como se observó en los dos cuadros ya expuestos y en las gráficas correspondientes para cada caso, a partir de la tercera observación en adelante se presentó diferencia visual entre los tratamientos, por lo que se tomó el criterio de aplicar la prueba mencionada partiendo de ésta para cada observación restante hasta la última de ellas.

Los resultados estadísticos se obtuvieron realizando la prueba de Kruskal & Wallis para cada caso, es decir, para los troncos y las lamburdas de las unidades experimentales (Anexo I) encontrando valores de T que se muestran en el cuadro 8.

Cuadro 8. Valores de T de la prueba de Kruskal y Wallis en tronco y lamburdas de las unidades experimentales por oportunidad de observación.

OPORTUNIDAD DE OBSERVACION	PARTES DE OBSERVACION	VALORES DE T -- TABLA DE KRUSKAL Y WALLIS	COMPARACION CON TABLA DE SIGNIFICANCIA
TERCERA	TRONCO	8.27	9.48 N.S. *
	LAMBURDAS	2.90	9.48 N.S.
CUARTA	TRONCO	10.21	9.48 S.S.
	LAMBURDAS	3.67	9.48 N.S.
QUINTA	TRONCO	14.93	9.48 S.S.
	LAMBURDAS	9.03	9.48 S.S.

N.S.; No es significativa (no existen diferencias)

S.S.; Si es significativa (si existen diferencias)

Como se observó en el cuadro anterior, en la tercera observación no se presentó diferencia estadística alguna para ninguno de los dos puntos de observación, ya que el valor de T respectivo a la prueba en cuestión fue menor que el valor encontrado para Ji-cuadrada al 5 % de significancia. Desde la cuarta observación empezó a notarse diferencia estadística significativa la que coincidió después de la segunda aplicación de los tratamientos, sin embargo, solamente se mostró en el tronco de los árboles.

Conforme transcurrió el tiempo de exposición de los productos sobre las unidades experimentales, los valores de T de la prueba fueron más altos que los encontrados en Ji-cuadrada, así para llegar a la quinta observación la diferencia estadística que se presentó tanto en tronco y lamburdas, alcanzó valores de 5.45 y 0.35 respectivamente.

Apoyándose en las gráficas 1 y 2 se observó que existió diferencia visual entre los tratamientos en ambos puntos de observación lo que no se comprobó con el análisis estadístico al 95 % de confiabilidad, es decir, que a simple vista los resultados de los tratamientos mostraron diferencia debido al impacto notable en ellos en comparación con el testigo.

Fue más notable tanto visual y estadísticamente la diferencia en la quinta observación, en que para ésta ya se había hecho la segunda aplicación de los productos, considerando que la misma reforzó más el efecto de los mencionados.

En cuanto a ello, la adherencia de los productos no se vió interrumpida por factores climáticos como lluvias o heladas.

Cabe hacerse mención que el período de lluvias fue muy raquítico permitiendo que la humedad del ambiente fuera poco propicio para el desarrollo y proliferación del patógeno estudiado.

Esto dió cabida a que los productos permanecieran más tiempo adheridos a los árboles, especialmente los tratamientos Caldo Bordelés y Cal Apagada. Sin embargo, durante el desarrollo del estudio se observó que los líquenes que se encontraron localizados sobre los botones florales y ramas jóvenes las secaron casi por completo, y en algunos casos causándoles la muerte; lo que permitió deducir, que de ser cubiertos en su totalidad todos estos puntos mencionados, la producción se vería obstaculizada y afectada en plenitud.

Posteriormente del primer análisis estadístico, se procedió a ejecutar una segunda etapa del mismo, donde se compararon los tratamientos entre sí a partir de la cuarta observación y únicamente en el punto de observación "tronco" aplicando la prueba de Kruskal & Wallis con el mismo planteamiento descrito en el punto 6.2.3. de este escrito; tan solo excluyendo uno de los tratamientos con el cual se hizo la comparación (Anexo II).

Solamente se consideraron los valores del tronco puesto que fueron más significativos que los de las lamburdas, por lo que se consideró no necesario realizar la segunda etapa a éstas últimas.

En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos de éstas comparaciones hechas entre los tratamientos en el punto de observación "tronco".

Cuadro 9. Valores de T de las pruebas de Kruskal y Wallis en el tronco de las unidades experimentales por oportunidad de observación eliminando el tratamiento sujeto de comparación.

OPORTUNIDAD DE OBSERVACION	TRATAMIENTO ELIMINADO		PUNTO DE OBSERVACION	VALORES DE T PRUEBA DE KRUSKAL Y WALLIS	COMPARACION CON J_1 -CUADRADA AL 5 % DE SIGNIFICANCIA
	No.	PRODUCTO			
CUARTA	2	Caldo bordelés	Tronco	8.50	7.81 S.S.
	3	Cal apagado	Tronco	2.73	7.81 N.S.
	4	Paño	Tronco	189.20	7.81 S.S.
	5	Testigo	Tronco	189.50	7.81 S.S.
QUINTA	2	Caldo bordelés	Tronco	9.81	7.81 S.S.
	3	Cal apagado	Tronco	8.94	7.81 S.S.
	4	Paño	Tronco	202.90	7.81 S.S.
	5	Testigo	Tronco	204.40	7.81 S.S.

N.S. No es significativa. No existen diferencias
S.S. Si es significativa. Si existen diferencias

* El tratamiento 1 "Sulfato tribásico de cobre" no aparece por haberse comportado igual que al tratamiento 5.

Como se observó en el cuadro anterior, el tratamiento Cal Apagado en la cuarta observación no presentó diferencia estadística ya que el valor de T fue menor a J_1 -cuadrada por lo que se acepta la H_0 , es decir, que al eliminarse este tratamiento y compararlo con los demás, resultó ser que éstos fueron iguales entre sí, más no iguales precisamente al tratamiento eliminado (trat.

3), mientras que al eliminar los otros restantes presentaron diferencia significativa, corroborando que el tratamiento 3 fue el único que se encontró diferente en ésta cuarta observación.

Otro tratamiento que a pesar de no haber presentado diferencia estadística y resultó eficaz en el control de líquenes en base a las observaciones en campo fue, el Caldo Bordelés (trat. 2), sobre el cual el valor de T encontrado para la prueba distó 69 centésimas del valor de tablas, lo que permitió en cierta forma condirerarlo como bueno.

En cuanto a los otros tratamientos, se observó que incluso estadísticamente están muy distantes de considerarlos eficaces.

Al pasar a la quinta observación y al comparar los mismos tratamientos se encontró que todos fueron significativos, est es, que al eliminarse cada uno no mostraron diferencias estadísticamente hablando ya que la T de la prueba fue mayor a Ji-cuadrada, rechazando la H_0 . En efecto, los tratamientos 2 y 3 observados en campo fueron en los que más se notó la eficacia, aunado que al comparar los valores de T para éstos dos con los otros restantes, distaron mucho, lo que significó que apesar de no haber mostrado diferencia estadística, incluso de no distar mucho en base a las observaciones en campo, estos tratamientos fueron los mejores. Con base en lo anterior y lo plasmado en la gráfica 1, se encontró que en ésta última etapa, los tratamientos en referencia, fueron los que más eficacia tuvieron y de entre éstos el mejor

fue el concerniente a la Cal Apagada, el cual mostró una \bar{x} de 64.37 % siendo ésta la más baja en comparación con los otros tratamientos. En lo referente al tratamiento "poda", éste contribuyó en poco al control de líquenes, en base a los resultados obtenidos en campo, y estadísticamente. Se piensa que la intensidad de la poda influyó mucho en los resultados, que de haberse realizado más estrictamente se esperaba encontrar mejor control. A pesar de ello, los resultados permitieron analizar que ésta labor cultural puede ser provechosa para el propósito con que se manejó en este estudio.

7.1. Análisis Económico.

Para el desarrollo del análisis económico de presente trabajo se utilizaron los conceptos de Utilidad y Rentabilidad, entendiendo como:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

donde:

Ingresos; cantidad de dinero que se recibe por la venta de la cosecha.

Egresos; cantidad de dinero que se paga por la aplicación y costos de los insumos.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Ingresos}} \cdot 100$$

Para el caso particular se consideraron como egresos todas aquellas actividades que se ejecutaron durante el desarrollo del cultivo, tales como: costo de productos químicos, renta de la bomba aspersora, acarreo de agua, costo del jornal.

Los trabajos de campo son denominados regionalmente como "jornal" y aquellos que los ejecutan reciben el nombre de jornaleros.

El jornal comprende ocho horas de trabajo por día; desde las 7:00 a las 15:00 horas y el precio actual (1985) es de \$ 1,300.00 .

Se estimó que para una hectárea de frutales aplicando con bomba aspersora manual alguno de los productos químicos, se cubre con 3 jornales. Al respecto fue necesario hacer dos aplicaciones por lo que se ocuparon 6 jornales que equivalen a \$ 7,800.00.

Para el caso de la poda con 12 jornales se cubre una hectárea.

El costo de renta de la bomba fue de \$ 2,000.00.

En el cuadro 10 se muestran los costos de aplicación (egresos) que se utilizaron para este estudio los cuales se expresan por hectárea.

Cuadro 10. Costos de aplicación por tratamientos realizados en 1985 en el huerto de manzano de San Salvador El Seco, Puebla.

Nº.	TRATAMIENTOS	KG/HA	COSTOS/HA	COSTO SERVICIOS/HA	RENTA BOMBA	ACUMULO AGUA	COSTO TOTAL APLICACION/HA.
1	FUNGICIDA DRAGON	5.6	11,200.00	7,800.00	9,000.00	1333.00	29,333.00
2	SULFATO DE COBRE	28.0	22,400.00	7,800.00	9,000.00	1333.00	41,653.00
	CAL HIDRA	28.0	1,120.00				
3	CAL VIVA	50.0	22,500.00	7,800.00	9,000.00	1333.00	40,633.00
4	FUMA			15,600.00			15,600.00

En cuanto a la producción de este año 1985 fue baja, lo que motivó al productor a vender la huerta en pie al precio de \$ 12,000 no dando oportunidad a cuantificar la producción total.

Sin embargo, para el propósito de este análisis se basó en el cuadro 1 de este escrito referente a la productividad de los huertos de la región, tomándose como valor mínimo 2 toneladas por hectárea, equivalente a 66 cajas de 30 kg. cada una y cuyo precio por caja para este año fue de \$ 2,000.00.

Partiendo de lo anterior se obtuvieron ingresos brutos de \$ 133,320.00 por ha. Se consideró que el costo por caja el pro-

ductor lo hace, lo que fue de \$ 350.00 por unidad, dando un total de \$ 23,100.00 por las 66 cajas, teniendo así unos ingresos netos del orden de \$ 110,220.00 por hectárea.

La utilidad obtenida para cada tratamiento se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. Utilidad por ha. para cada tratamiento en el huerto de manzano en San Salvador El Seco, Puebla. 1985.

No.	TRATAMIENTO	EGRESOS POR HA.	INGRESOS NETOS POR HA.	UTILIDAD POR HA.
1	FUNGICIDA DRAGON	29,333.00	110,220.00	80,887.00
2	CALDO BUNDELES	41,653.00	110,220.00	68,567.00
3	CAL VIVA	40,633.00	110,220.00	69,587.00
4	PDDA	15,600.00	110,220.00	94,620.00

Como se observó en el cuadro anterior, los tratamientos que presentaron mejor utilidad en orden de importancia fueron; 4,1,3 y 2. Por otro lado, los mejores tratamientos que aportaron más control de líquenes fueron: 3 y 2.

Se procedió a realizar el cálculo correspondiente a la rentabilidad para cada tratamiento por hectárea, lo que se plasma en el

cuadro 12.

Cuadro 12. Rentabilidad por ha. para cada tratamiento en el huerto de mango no en San Salvador El Seco, Puebla, 1985.

No.	TRATAMIENTO	UTILIDAD POR HA.	INGRESOS POR HA.	PORCENTAJE DE RENTABILIDAD (%) POR HA.
1	FUNGICIDA DRAGON	80,827.00	110,220.00	73.38
2	CALDO BORDELES	68,567.00	110,220.00	62.21
3	CAL VIVA	69,587.00	110,220.00	63.13
4	PUDA	15,600.00	110,220.00	14.15

Como es de notar, el tratamiento 1 es el que más utilidad brindó empero no tiene nada de efectivo de control sobre los líquenes. En cambio, los tratamientos 2 y 3 tuvieron una utilidad de 62.21 y 63.13 % respectivamente, que si bien es poca la diferencia porcentual entre éstos, la bondad de su aplicación es aceptable en buena medida comparada con los otros restantes.

Es notable que la Cal Apagada fue el tratamiento más eficaz que controló los líquenes y el que mejor utilidad brindó.

No se descarta al Caldo Bordelés ya que resultó efectivo en el control, considerando además su amplio poder fungicida, gracias al sulfato de cobre, equiparado con la cal sola.

VIII. CONCLUSIONES.

1. Los líquenes localizados sobre las lamburdas y ramas jóvenes obstaculizaron la producción de fruta al no permitirles su desarrollo normal, además de causarles la muerte en ocasiones.
2. Dos tratamientos de los tratados mostraron mejor eficacia en el control, estos fueron: Cal Apagada y Caldo Bordelés.
3. Bajo las condiciones climáticas que se presentaron en la ejecución del presente trabajo, la Cal Apagada fue la más efectiva en el control.
4. Ciertamente la acción residual y sus resultados favorables de el tratamiento a base de Cal Apagada fue a causa de la alta dosis de aplicación ejecutada en el presente trabajo.
5. La Cal Apagada mostró su eficacia desde la primer aplicación la que se prolongó hasta el final del estudio.
6. El Caldo Bordelés a partir de la segunda aplicación mostró resultados favorables en el control.
7. La poda no mostró control eficaz sobre el patógeno ya que solo fue de espaciamiento, sin embargo de ser más intensa se cree pueda resultar mejor.
8. Los costos de aplicación más altos que se encontraron fueron para los tratamientos Cal Apagada y Caldo Bordelés, que apesar de ello se encuentran al alcance de los productores.

9. Los costos de aplicación para el tratamiento a base de sulfato de cobre tribásico fueron bajos, empero no resultó eficaz en el control.
10. El tratamiento poda fue bajo en costo de ejecución, sin embargo no mostró diferencias significativas en el control.
11. Desafortunadamente no se pudo cuantificar la producción para cada tratamiento debido a la practica del productor de vender su huerta en pie, no permitiendo tener injerencia en ella.
12. Apesar de no haber tenido injerencia directa en la producción, con el análisis económico realizado en base a la productividad media regional, el productor se ve ampliamente favorecido con la bondad de la tecnología de los tratamientos 2 y 3.

IX. RECOMENDACIONES.

1. Se estudie más a fondo el comportamiento de los líquenes y el grado de afectación que causan en el cultivo del manzano.
2. Es necesario continuar con este trabajo de investigación, al menos durante tres o cuatro años más, para obtener resultados más precisos y acordes a la región, debido que en un solo año de estudio se está indispuerto tener una recomendación adecuada.
3. Se consideren más repeticiones y puntos de observación con el propósito de eliminar lo más posible el error en la toma de datos y experimental, para que éstas sean más representativas de las unidades experimentales.
4. Se realicen trabajos de investigación sobre dosis y fechas de aplicación de Cal Apagada para así tener una recomendación más acertada a las condiciones de la zona.
5. Que la toma de datos sean en más ocasiones y que no disten mucho en tiempo entre ellas para tener una idea clara y seguimiento del poder fungicida de los productos.
6. Es necesario cuantificar la producción para cada tratamiento y conjugarlo con las condiciones ambientales y sociales que incurran para determinar el tratamiento más apropiado para la región de San Salvador El Seco, Puebla.

X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. Calderón, A.E. 1983. Fruticultura General. 2da. ed.
LIMUSA. México. p. 211 - 216.
2. De la Isla, de B. Ma. de L. 1984. Fitopatología.
FUTURA. México. p. 295 - 301.
3. Flores, R.E. Ing. 1985. Informe de Divulgación 1981 - 1985
de la Unidad de Temporal 10 de San Salvador El Seco, Puebla.
Mecanografiado. Plan Llanos de Serdán. Cd. Serdán, Puebla.
México.
4. Fuller, et al. 1974. Botánica. INTERAMERICANA.
México. p. 247 - 250.
5. García, A.M. 1967. Enfermedades de las Plantas de la Repú--
blica Mexicana. LIMUSA. México. 92 p.
6. García, A.M. 1971. Patología Vegetal Practica. LIMUSA.
México. p. 141 - 144.
7. Huerta, de la P.A. 1985. Diagnóstico Frutícola Regional.
Mecanografiado. Plan Llanos de Serdán. Cd. Serdán, Puebla.
México.
8. Huerta, de la P.A. 1986. Estudio Fenológico del Cultivo del
manzano (Malus pumila, Mill). Mecanografiado. Plan Llanos de
Serdán. Cd. Serdán, Puebla. México.
9. Juscafresa, B. 1978. Arboles Frutales. "Cultivo y Explota--
ción Comercial". AEDOS. Barcelona, España. p. 199 - 232.

10. National Academy of Sciences. 1984. Efectos de Plaguicidas en la Fisiología de Frutas y Hortalizas. LIMUSA. México. Vol. 6. p. 49 - 50.
11. Plan Llanos de Serdán. 1984. Padrón de Productores Frutícolas. Mecnografiado. Plan Llanos de Serdán. Cd. Serdán, Puebla. México.
12. Vochelle, J. & Faure, J. 1971. Los Enemigos de los Cultivos. AEDOS. Barcelona, España. p. 53 - 59, 109 - 129.

ANEXO I

Aplicación de la prueba de Kruskal & Wallis.

(cuadros a hasta f)

Cuadro 8.

= TERCERA OBSERVACION EN TRONCO =

T R A T A M I E N T O

1	2	3	4	5
90	100	80	95	80
90	90	75	90	90
100	75	70	100	100
90	85	75	80	100

1	2	3	4	5	
11.5	18.0	16.0	15.0	6.0	R
11.5	11.5	3.0	11.5	11.5	A
18.0	3.0	1.0	18.0	18.0	N
11.5	8.0	3.0	6.0	18.0	G
					O
					S

$$R1 \quad 52.5 \quad 40.5 \quad 13.0 \quad 50.5 \quad 53.5 \quad 210 = \frac{(20)(21)}{2}$$

$$689.06 \quad 410.06 \quad 42.25 \quad 637.56 \quad 715.56$$

$$R1^2/nj$$

$$2494.49$$

$$T = \frac{12}{(20)21} (2494.49) - 3 (21)$$

$$T = 8.27$$

comparando con Ji-cuadrada;

T	Ji-cuadrada	
	5%	1%
8.27	9.48	13.277

por lo que T es menor a Ji-cuadrada, no es significativa.

Cuadro b.

= TERCERA OBSERVACION EN RAMAS =

T R A T A M I E N T O S

1	2	3	4	5
52.0	19.5	42.0	48.5	20.5
25.5	54.0	38.0	72.5	82.0
77.0	53.0	41.0	55.0	58.0
78.0	72.0	32.0	28.0	71.0

	1	2	3	4	5	
	10.0	1.0	8.0	9.0	2.0	R
	3.0	12.0	6.0	17.0	20.0	A
	18.0	11.0	7.0	13.0	14.0	N
	19.0	16.0	5.0	4.0	15.0	G
	19.0	16.0	5.0	4.0	15.0	D
R1	50.0	40.0	26.0	43.0	51.0	S
						210 - $\frac{(20)(21)}{2}$
$R1^2/nj$	625.0	400.0	169.0	462.25	650.25	2306.5

$$T = \frac{12}{(20) 21} (2306.5) - 3 (21)$$

$$T = 2.9$$

comparando con Ji-cuadrada;

T	Ji-cuadrada 5%	Ji-cuadrada 1%
2.9	9.48	12.277

por lo que t es menor que Ji-cuadrada.,
no es significativa.

Cuadro c.

= CUARTA OBSERVACION EN TRONCO =

TRATAMIENTOS

1	2	3	4	5
90	95	75	95	80
90	85	70	90	90
100	70	60	100	100
90	80	70	80	100

1	2	3	4	5	R A N G O S
12.0	15.5	5.0	15.5	7.0	
12.0	9.0	3.0	12.0	12.0	
18.5	3.0	1.0	18.5	18.5	
12.0	7.0	3.0	7.0	18.5	

$$R_1 \quad 54.5 \quad 34.5 \quad 12.0 \quad 53.0 \quad 56.0 \quad 210 = \frac{(20)(21)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 742.56 \quad 297.56 \quad 36.0 \quad 702.25 \quad 784.0 \quad 2562.37$$

$$T = \frac{12}{(20)21} (2562.37) - 3(21)$$

$$T = 10.21$$

comparando con Ji-cuadrada;

T	Ji-cuadrada	
	5%	1%
10.21	9.48	13.277

por lo que T es mayor que Ji-cuadrada
es significativa al 5 % solamente.

Cuadro d.

= CUARTA OBSERVACION EN RAMAS =

T R A T A M I E N T O S

1	2	3	4	5
51.0	16.5	38.5	48.5	20.5
25.5	49.0	34.0	72.5	82.0
77.0	48.0	33.0	55.0	58.0
78.0	67.0	28.0	28.0	71.0

1	2	3	4	5	
12.0	1.0	8.0	10.0	2.0	R A N G O S
3.0	11.0	7.0	17.0	20.0	
18.0	9.0	6.0	13.0	14.0	
19.0	15.0	4.5	4.5	16.0	

$$R_1 \quad 52.0 \quad 36.0 \quad 25.5 \quad 44.5 \quad 52.0 \quad 210 = \frac{(20)(21)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 676.0 \quad 324.0 \quad 152.56 \quad 495.06 \quad 676.0 \quad 2333.62$$

$$T = \frac{12}{(20)21} (2333.62) - 3(21)$$

$$T = 3.67$$

comparando con Ji-cuadrada;

T	Ji-cuadrada	
	5 %	1 %
3.67	9.48	12.277

por lo que T es menor que Ji-cuadrada,
no es significativa.

Cuadro e.

= QUINTA OBSERVACION EN TRONCO =

TRATAMIENTOS

1	2	3	4	5
90	80	45	85	80
90	70	40	85	90
100	55	30	95	100
90	65	40	75	100

1	2	3	4	5
14.5	9.5	4.0	11.5	9.5
14.5	7.0	2.5	11.5	14.5
19.0	5.0	1.0	17.0	19.0
14.5	6.0	2.5	8.0	19.0

$$R_1 \quad 62.5 \quad 27.5 \quad 10.0 \quad 48.0 \quad 62.0 \quad 210 = \frac{(20)(21)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 976.56 \quad 189.06 \quad 25.0 \quad 576.0 \quad 961.0 \quad 2727.62$$

$$T = \frac{12}{(20)(21)} (2727.62) - 3(21)$$

$$T = 14.932$$

comparando con J_1 - cuadrada ;

T	J_1 -cuadrada	
	5 %	1 %
14.932	9.48	13.277

por lo que T es mayor que J_1 -cuadrada es significativa al 5 % y 1 % respectivamente.

Cuadro f.

=QUINTA OBSERVACION EN RAMAS=

TRATAMIENTOS

1	2	3	4	5
51.0	7.5	19.0	40.0	20.5
25.5	37.5	13.0	67.5	82.0
77.0	36.5	13.0	50.0	58.0
78.0	52.0	12.0	23.0	71.0

1	2	3	4	5	R A N G O S
13.0	1.0	5.0	11.0	6.0	
8.0	10.0	3.5	16.0	20.0	
18.0	9.0	3.5	12.0	15.0	
19.0	14.0	2.0	7.0	12.0	

$$R_1 \quad 58.0 \quad 34.0 \quad 14.0 \quad 46.0 \quad 58.0 \quad 210 = \frac{(20)(21)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 841.0 \quad 289.0 \quad 49.0 \quad 529.0 \quad 841.0 \quad 2549$$

$$T = \frac{12}{(20)21} (2549) - 3(21)$$

$$T = 9.83$$

comparando con Ji-cuadrada ;

T	Ji-cuadrada	
	5 %	1 %
9.83	9.48	13.277

por lo que T es mayor que Ji-cuadrada
es significativa al 5 % solamente.

A N E X O I I

Aplicación de la prueba de Kruskal & Wallis
eliminando un tratamiento para determinar,
diferencias entre ellos.

(cuadros g hasta m).

Cuadro g.

■ CUARTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRAMIENTO DOS ■

T R A T A M I E N T O S

1	3	4	5
90	75	95	80
90	70	90	90
100	60	100	100
90	70	80	100

1	3	4	5	
9.0	4.0	12.0	5.5	R
9.0	2.5	9.0	9.0	A
14.5	1.0	14.5	14.5	N
9.0	2.5	5.5	14.5	G
				O
				S

$$R_1 \quad 41.5 \quad 10.0 \quad 41.0 \quad 43.5 \quad 136 = \frac{(16)(17)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 430.56 \quad 25.0 \quad 420.25 \quad 473.06 \quad 1348.87$$

$$T = \frac{12}{(16)17} (1348.87) - 3(17)$$

$$T = 8.5$$

comparando con Ji-cuadrada ;

T	Ji-cuadrada	
	5 %	1 %
8.5	7.815	11.345

significativa al 5 % solamente.

Cuadro h.

-CUARTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO TRES-

T R A T A M I E N T O S

1	2	4	5
90	95	95	80
90	85	90	90
100	70	100	100
90	80	80	100

1	2	4	5	R A N G O S
8	11.5	11.5	3	
8	5	8	8	
14.5	1	14.5	14.5	
8	3	3	4.5	

R1	38.5	20.5	37	40	136 = $\frac{(16)(17)}{2}$
$R1^2/n_j$	1482.25	420.25	1369	1600	4871.5

$$T = \frac{12}{(16)(17)} (4871.5) = 3 (17)$$

$$T = 163.92$$

comparando con J_1 -cuadrada

T	<u>J₁-cuadrada</u>
	5 %
163.92	7.815

Significativamente.

Cuadro 1.

= CUARTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO CUATRO =

TRATAMIENTOS

1	2	3	5
90	95	75	80
90	85	70	90
100	70	60	100
90	80	70	100

1	2	3	5
10.5	13.0	5.0	6.5
10.5	8.0	3.0	10.5
15.0	3.0	1.0	15.0
10.5	6.5	3.0	15.0

46.5	30.5	12.0	47.0	136 = $\frac{16(17)}{2}$
2162.25	930.25	144.0	2209	5445.5

.0441176

$$T = \frac{12}{16(17)} (5445.5) - 3(17)$$

$$T = 189.2$$

comparando con Ji-cuadrada

T	Ji-cuadrada 5 %
189.2	7.815

Significativa.

Cuadro J.

CUARTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO QUINTO

TRATAMIENTOS

1	2	3	4
90	95	75	95
90	85	70	90
100	70	60	100
90	80	70	80

1	2	3	4
10.5	13.5	5.0	13.5
10.5	8.0	3.0	10.5
15.5	3.0	1.0	15.5
10.5	6.5	3.0	6.5
47.0	31.0	12.0	46.0

$$136 = \frac{16(17)}{2}$$

2209.0 961.0 144.0 2116 5430

$$T = \frac{12}{16(17)} (5430) - 3(17)$$

$$T = 188.5$$

comparando con Ji-cuadrada

T	Ji-cuadrada 5 %
188.5	7.815

Significativa.

Cuadro k.

=QUINTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO DOS=

T R A T A M I E N T O S

1	3	4	5
90	45	85	80
90	40	85	90
100	30	95	100
90	40	75	100

1	3.	4	5	R A N G O S
10.5	4.0	7.5	6.0	
10.5	2.5	7.5	10.5	
15.0	1.0	13.0	15.0	
10.5	2.5	5.0	15.0	

$$R_1 \quad 46.5 \quad 10.0 \quad 33.0 \quad 46.5 \quad 136 = \frac{16(17)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 540.56 \quad 25.0 \quad 272.25 \quad 540.56 \quad 1378.37$$

$$T = \frac{12}{16(17)} (1378.37) - 3(17)$$

$$T = 9.81$$

comparando con Ji-cuadrada

T	Ji-cuadrada	
	5 %	1 %
9.81	7.815	11.345

por lo que T es mayor que Ji-cuadrada,
es significativa al 5 % solamente.

Cuadro 1.

- QUINTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO TRES -

T R A T A M I E N T O S

1	2	4	5
90	80	85	80
90	70	85	90
100	55	95	100
90	650	75	100

1	2	4	5	
10.5	5.5	7.5	5.5	R
10.5	3.0	7.5	10.5	A
15.0	1.0	13.0	15.0	N
10.5	2.0	4.0	15.0	G
				S

$$R_1 \quad 46.5 \quad 11.5 \quad 32.0 \quad 46.0 \quad 136 = \frac{16(17)}{2}$$

$$R_1^2/n_j \quad 540.56 \quad 33.06 \quad 256.0 \quad 529.0 \quad 1358.62$$

$$T = \frac{12}{16(17)} (1358.62) - 3(17)$$

$$T = 8.94$$

comparando con Ji-cuadrada

	Ji-cuadrada	
T	5%	1%
8.94	7.815	11.345

por lo que T es mayor que Ji-cuadrada, es significativa al 5 % solamente.

Cuadro m.

=QUINTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO 4

TRATAMIENTOS

1	2	3	3
90	80	45	80
90	70	40	90
100	55	30	100
90	65	40	100

1	2	3	5	R A N G O S
11.5	8.5	4.0	8.5	
11.5	7.0	2.5	11.5	
15.0	5.0	1.0	15.0	
11.5	6.0	2.5	15.0	

R1	49.5	26.5	10.0	50.0	136 = $\frac{16(17)}{2}$
R1 ² /nj	2450.25	702.25	100.0	2500.0	5,752.5

$$T = \frac{12}{16(17)} (5752.5) - 3(17)$$

$$T = 202.9$$

comparando con Ji-cuadrada

Ji-cuadrada

T	5 %
202.9	7,815

Significativa.

Cuadro n.

-QUINTA OBSERVACION EN TRONCO ELIMINANDO EL TRATAMIENTO 5-

TRATAMIENTOS					
1	2	3	4		
90	80	45	85		
90	70	40	85		
100	55	30	95		
90	65	40	75		
1	2	3	4		
13.0	9.0	4.0	10.5	R A N G O S	
13.0	7.0	2.5	10.5		
16.0	5.0	1.0	15.0		
13.0	6.0	2.5	8.0		
R1	55.0	27.0	10.0	44.0	136 = $\frac{16(17)}{2}$
R1 ² /n _j	3025.0	729.0	100.0	1936.0	5,790

$$T = \frac{12}{16(17)} (5790) - 3(17)$$

$$T = 204.4$$

comparando con Ji-cuadrada

Ji-cuadrada	
T	5 %
204.4	7.815

Significativa.