



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO

Facultad de Química

ENFERMEDADES POSTCOSECHA DE MELON  
CANTALOUPE (Cucumis melo L. var. bot.  
Reticulatus Naud) Y SU CONTROL.

T E S I S

Que para obtener el título de:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

p r e s e n t a :

MATILDE SOFIA CARREÑO LOPEZ

1979



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AD TESIS 1979  
ABO M.T. 58  
MORNA \_\_\_\_\_  
PROB \_\_\_\_\_



JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

PRESIDENTE	NATALIA SALCEDO OLIVARRIETA.
VOCAL	LILIA VIERNA GARCIA.
SECRETARIO	DR. GABRIEL SIADÉ BARQUET .
1er. SUPLENTE	MANUEL WONG CHIO.
2do. SUPLENTE	ROSA MARIA RAMIREZ GARCIA.

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUSTENTANTE:

MATILDE SOFIA CARREÑO LOPEZ

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA:

DR. GABRIEL SIADÉ BARQUET

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUPERVISOR TECNICO:

NIDIA C. ARAGON SALGADO

AGRADEZCO A LA COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA  
EN DONDE SE DESARROLLO LA PRESENTE INVESTIGACION -  
ASI COMO AL PERSONAL DE LA MISMA QUE CONTRIBUYO PA-  
RA LA REALIZACION DE ESTA.

A las personas que más admiro, quiero y respeto  
por su cariño, guía, apoyo y comprensión:

Gustavo Carreño Morales  
y  
Amparo López de Carreño .

A mis hermanas con todo mi cariño:  
Susana, Ana Laura y Leticia.

A mi familia.

Con todo mi amor para mi esposo Andrés,  
por su cariño, comprensión, paciencia y  
aliento que siempre he tenido a su lado.

A todos mis amigos por su comprensión y aliento.

Alma Rosa, Bety, Gloria y Yolanda.

José Luis H., Rubén, Miguel, José Luis L.,  
Eduardo. "La Raza".

Al Grupo 12 Generación 1973-1977.

A UFABITE por todas las cosas que aprendí con  
ellos: Alejandro, Gerardo, Juan Manuel, Memo,  
Mauricio, Rocío, Rosalinda, Paty T., y Paty M.

A mis compañeros y amigos del laboratorio:  
Adriana, Conchita, Marina, Lety, Martha,  
Ernesto, Víctor, Alfredo, Sergio y Toño.

Al Dr. Robert A. Noon.

A Ana Rosa y Alicia.

INDICE GENERAL.

	Pág.
INTRODUCCION Y OBJETIVO.	1
Antecedentes y Generalidades.	2
i) Clasificación botánica del melón	2
ii) Origen.	2
iii) Descripción.	3
iv) Ecología del cultivo.	5
v) Composición química.	5
— vi) Enfermedades.	6
— vii) Combate.	9
viii) Datos económicos.	11
PARTE EXPERIMENTAL.	13
— Materiales y Métodos.	14
RESULTADOS Y DISCUSION.	22
CONCLUSIONES.	53
BIBLIOGRAFIA.	55

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro Núm. 1.	Incidencia de Enfermedades	23
Cuadro Núm. 2.	Porcentaje de Incidencia de Microorganismos de los Mejores Tratamientos.	25
Cuadro Núm. 3.	Resultado de Pruebas <u>"in vitro"</u>	30
Cuadro Núm. 4.	Porcentaje de Incidencia de Microorganismos Durante el Almacenamiento.	32
Cuadro Núm. 5.	Porcentaje de Daño Total Causado por Microorganismos.	35

INDICE DE GRAFICAS.

Gráfica No. I.	Porcentaje de Incidencia de Microorganismos en los Diferentes Tratamientos.	26
Gráfica No. II.	Porcentaje de Microorganismos Durante el Almacenamiento. (3a. Fase).	33
Gráfica No. III.	Por ciento de Daño Total Presente Durante el Almacenamiento del Melón a Diferentes Temperaturas.	36
Gráfica No. IV.	Por ciento de Daño Causado por <u>Fusarium</u> spp. Durante el Almacenamiento.	37
Gráfica No. V.	Por ciento de Daño Causado por <u>Rhizopus</u> spp. Durante el Almacenamiento.	38
Gráfica No. VI.	Por ciento de Daño en Cicatriz de Pedúnculo. Efecto de Tratamiento.	40
Gráfica No. VII.	Por ciento de Daño en Superficie. Efecto de Tratamiento.	41
Gráfica No. VIII.	Influencia de la Temperatura Sobre <u>Fusarium</u> spp. 1a. Revisión.	49
Gráfica No. IX.	Influencia de la Temperatura Sobre <u>Fusarium</u> spp. 2a. Revisión.	50
Gráfica No. X.	Influencia de la Temperatura Sobre <u>Rhizopus</u> spp. 1a. Revisión.	51
Gráfica No. XI.	Influencia de la Temperatura Sobre <u>Rhizopus</u> spp. 2a. Revisión.	52

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1.	Porcentaje de Daños Causados por - <u>Fusarium</u> spp. Presentes en Cicatriz de Pedúnculo.	42
Tabla 2.	Porcentaje de Daños Causados por - <u>Rhizopus</u> spp. Presentes en Cicatriz de Pedúnculo.	43
Tabla 3.	Porcentaje de Daños Causados por <u>Alternaria</u> spp. Presentes en Cicatriz de Pedúnculo y en Superficie.	44
Tabla 4.	Porcentaje de Daños Causados por <u>Fusarium</u> spp. Presentes en Super- ficie.	45
Tabla 5.	Porcentaje de Daños Causados por - <u>Rhizopus</u> spp. Presentes en Superfi- cie.	46
Tabla 6.	Tabla de Resultados ( Porcentaje de - Daños en Cicatriz de Pedúnculo y Su- perficie ).	47

## INTRODUCCION Y OBJETIVO.

Dentro de la variada gama de frutas que el país produce, - el melón ocupa uno de los más importantes en demanda, tanto en el renglón nacional como en el de exportación.

Siendo una fruta que en nuestro territorio se cultiva casi - todo el año, las divisas y las fuentes de trabajo de las comunidades dedicadas a tal actividad son permanentes.

Sabiéndose el papel importante que a nivel tanto económico como social representa el melón, es motivo agudo de preocupación - el hecho de no contar con datos exactos y comparables que nos indiquen su situación en cuanto a pérdidas en postcosecha se refiere.

Es del conocimiento general que en determinada región la producción de un fruto al llegar a su estado de madurez fisiológico se ve en el problema de ser colocado en el mercado en condiciones ventajosas, hablando económicamente, más aún cuando la producción está en su apogeo, lo cual trae como consecuencia el tener que transportar y almacenar un gran volumen por un determinado tiempo.

Debido a estas condiciones el fruto se verá expuesto a una serie de situaciones, por demás adversas, como por ejemplo: manejo de la fruta, exposición a cambios de temperatura, humedad, etc.,

teniendo un lugar preponderante el renglón de las enfermedades.

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente se pretende, como objetivo fundamental, la determinación de las principales enfermedades que inciden durante almacenamiento, el aislamiento e identificación de los microorganismos patógenos, así como el combate a estos mediante la investigación de fungicidas "in vitro" a fin de encontrar una concentración mínima efectiva "in vivo".

Se toma en consideración que estos resultados se complementan con diversos factores estudiados y de esta manera se obtendrán mejores resultados que nos ayudarán a prolongar la vida útil del fruto en almacenamiento.

#### Antecedentes y Generalidades.

##### i) Clasificación Botánica del Melón.

Familia: Cucurbitacea.  
Género: Cucumis.  
Especie: Cucumis melo L.  
Variedad: Reticulatus Naud.

##### ii) Origen.

De origen desconocido, probablemente de la India, Sudán o de los desiertos Iraníes, el melón ya era conocido al comienzo de la era cristiana.

Trescientos años más tarde se encuentra muy extendido por

Italia; durante la edad media parece haber desaparecido, salvo en España, ocupada en aquel tiempo por los árabes que ya utilizaban las camas de estiercol para adelantar el cultivo.

En el siglo XV, con ocasión de las guerras de Italia, se introducen las semillas en Francia, en el siglo XVI, se cultivan en Norbona, remontándose más tarde el área de cultivo hacia el norte; en el siglo XVIII Anjou y Turena compiten con el de Francia y suministran melones a París.

Aparece durante el siglo XVII el melón "Cantalupo", posiblemente era objeto de cultivo en el palacio de los Papas, próximo a Roma, conocido por Canta Lupi, de donde procede el nombre de Cantalupo. ( 2 )

iii) Descripción.

El melón posee un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador gracias a sus zarcillos.

Las hojas exhiben tamaños y formas variables, pudiendo ser reniformes, pentagonales o provistas de tres-siete lóbulos.

Tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos pubescentes.

Presenta raíces abundantes y rastreras, algunas llegan a

descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones mucho más, pero especialmente es entre los 30 y 40 cm donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido.

La planta puede ser: Monóica ( en una planta existen flores masculinas y femeninas ) o Andromonóica ( planta portadora de flores hermafroditas y flores femeninas y masculinas ), tanto las flores femeninas como las hermafroditas se presentan solitarias en el extremo de pedúnculos cortos y vigorosos, que brotan en el primer o segundo nudo de las ramas fructíferas; éstas pueden alargarse y originar numerosas flores masculinas y una o dos flores femeninas. Las flores hermafroditas y femeninas presentan ovario ínfero estando formado de tres a cinco carpelos.

Los frutos puede presentar diversos tamaños que dependen de la variedad, su forma puede ser esférica, deprimida oblonga y ovoide, la superficie de éste puede estar más o menos cubierta de unas prominencias que se denominan verrugas, o bien una red a base de líneas grisáceas constituidas de tejido suberoso que imitan un calado.

Normalmente la superficie del fruto, antes de la madurez, es de color verde, tornándose, conforme se acerca ésta, en un color pardo o verde amarillento; la pulpa o mesocarpo puede

presentar coloraciones diferentes: blanca, verde, amarilla o naranja, con un aroma agradable y consistencia variable. ( 2 )

iv) Ecología del Cultivo.

Como la planta es originaria de clima cálido, para su desarrollo necesita, además de calor, una atmósfera húmeda pero no excesivamente; es muy sensible a las heladas.

Para su germinación la temperatura mínima es de 15.5°C - y la máxima de 39°C, la temperatura óptima es de 24 a 35°C, - es muy exigente en sus elementos minerales, siendo sensible a - carencia de oligoelementos como Mo; igualmente el suelo deberá encontrarse bien drenado, con una buena capacidad de retención y buen contenido de materia orgánica.

v) Composición Química.

Es un fruto rico en agua, su valor energético en peso es de 20-40 cal/100 g. Su valor nutritivo reside en su contenido de azúcares y vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C .

Su composición según Howard y col. es la siguiente:

g/100 g de porción comestible.                      mg/100 g. de porción comestible.

Agua	90.0	Vitamina A	1.26
Proteínas	1.0	Tiamina ( B <sub>1</sub> )	0.06
Grasas	0.1	Riboflavina ( B <sub>2</sub> )	0.02
Azúcares totales	7.0	Niacina	0.9
Otros carbohidratos	0.2	Ac. ascórbico ( C )	45.0
		Calcio	10.0
		Fierro	0.4
		Magnesio	17.0
		Fósforo	39.0
		Potasio	33.0
		Sodio	20.0
		Calorias	27-36/100 g.

Los azúcares que encontramos comunmente son glucosa, -  
fluctuosa y sacarosa; compuestos pécticos de cuya concentración  
depende la textura y carotenos responsables de la pigmentación  
de la pulpa. (12)

vi) Enfermedades.

Después de la cosecha uno de los principales problemas -  
que se presentan en el fruto es el daño causado por el mal ma-  
nejo y por diversos agentes patógenos que provocan pudrición oca-  
sionando su pérdida.

Entre los microorganismos reportados que con mayor fre-  
cuencia se encuentran causando pudriciones están: Fusarium spp.  
(17 especies), Rhizopus spp. (11 especies), Alternaria tenuis,  
A. brassicae, Cladosporium sp., Bacillus melonis, Colletotrichum  
leganearium, Penicillium sp. y otros más.

Las pudriciones causadas por las diferentes especies de -- Fusarium spp. son prácticamente idénticas, caracterizándose todas ellas por presentar numerosas y dispersas lesiones en toda la superficie del melón, atacando principalmente la cicatriz que se produce al separar al fruto del pedúnculo; la pudrición es reconocida por el desarrollo abundante de micelio aéreo de color rosáceo, el cual aparece en pequeñas áreas circulares diseminándose más tarde a través de toda la superficie de la cáscara, la lesión es algo húmeda causando ablandamiento del tejido y provocando un olor y sabor muy desagradables. ( 20 ) ( 7 )

Los principales síntomas de la pudrición provocada por - Rhizopus spp. son el reblandecimiento y humedad de la cáscara en forma de manchas bien definidas. El área atacada se pudre y cambia de color según el estado en que se encuentra, el tejido blando fácilmente se aplasta con una presión rompiéndose por el mismo peso del melón, su olor y sabor son ligeramente ácidos. La especie predominantemente aislada de la mancha de pudrición fue: Rhizopus nigricans. ( 20 ) ( 7 )

La enfermedad causada por Alternaria es caracterizada - por pequeñas manchas cafés que crecen variando de forma y tamaño, se presentan en cualquier parte del melón. Las lesiones se desarrollan alternando bandas de tejidos claros y oscuros, -

a la par con la decoloración del tejido que se encuentra inmediatamente abajo de la epidermis, el color de la enfermedad de la cáscara va de varios tonos de café hasta llegar al negro.

Alternaria tenuis Ness fue la especie más frecuentemente encontrada, esta pudrición se presenta después de quemaduras - por el sol, rompimiento de la piel y rasguños. ( 20 ) ( 7 )

La enfermedad causada por Cladosporium ocurre particularmente bajo condiciones de mercado y se presenta generalmente restringido a la variedad cantaloup en áreas más o menos definidas y está asociada a una pudrición superficial; la redes parecen estar desgastadas y sucias, están parcialmente cubiertas con micelio el cual desarrolla abundantemente entre éstas, los bordes de la lesión son indefinidos e irregulares, el tejido es firme pero húmedo y la pulpa esponjosa. Cladosporium cucumerium es el principal causante de dicha pudrición. ( 20 ) ( 7 )

Antracnosis .- Con este término se acostumbra designar a las enfermedades cuya característica es presentar en los tallos, hojas y frutos de las plantas afectadas, lesiones típicas necróticas y a veces síntomas hiperplásticos.

Los frutos dañados a medida que la enfermedad avanza presentan cánceres hundidos ovales de color café oscuro; hay - -

esporas de color salmón dispuestas en círculos concéntricos y - en su mayor parte encima de la superficie de la lesión, más - tarde se tornan oscuras y la pudrición penetra profundamente - dentro de la pulpa causando ruptura del melón.

La fruta infectada tiene sabor amargo o insípido; Colletotri chum lagenarium es el responsable de la Antracnosis. (20) (7)

vii) Combate.

Se han empleado diversas técnicas en la conservación del melón como son: hidrocalentamiento, preenfriamiento, encerado y uso de fungicidas. (12)

El preenfriamiento es utilizado para quitar el calor que la fruta trae del campo inmediatamente después de la cosecha.

La refrigeración ayuda a conservar por más tiempo al - fruto pues tiene un efecto directo sobre la velocidad de respira - ción y actividad metabólica, en cuanto a infecciones microbianas es muy útil, ya que retarda su desarrollo. Algunos frutos que son sometidos a recuperación sufren daños manifestándose al - ser transferidos a temperatura ambiente, éstos pueden ser: hun dimientos en algunas partes de la superficie, mayor susceptibili - dad a las infecciones y manchas oscuras.

El melón cantaloup es poco susceptible a daños por frío,

su temperatura óptima fluctúa entre 3-4°C, bajo estas condiciones y habiendo sido preenfriado inmediatamente después de la cosecha, se le atribuye una vida de almacenamiento de 6-14 días - dependiendo de su estado de madurez. (12)

El objetivo de hidrocalentamiento es la disminución de la carga microbiana que puede traer desde el campo, provocando infecciones, ya que el agua caliente a cierta temperatura (48.9-60°C) es más dañina al microorganismo que al fruto, además - penetra más profundamente inactivando organismos que se encuentran por debajo de la superficie; su desventaja es carecer de efecto residual.

Las películas cubrientes generalmente son a base de ceras, se aplican sobre la superficie del fruto, principalmente para reducir la pérdida de humedad, aunque también retardan los procesos metabólicos al disminuir el intercambio gaseoso entre el fruto y el medio que lo rodea.

Se han hecho estudios en los cuales se menciona la obtención de buenos resultados, combinando algunos de estos tratamientos; por ejemplo el uso de hidrocalentamiento a 63-68°C con una concentración de Captan a 600 ppm. durante 30 seg; al ser comparado con otros tratamientos similares fue el que dió mejores resultados al inhibir el crecimiento de los hongos sobre la - -

superficie del melón. (16)

Otros tratamientos han sido probados con mayor o menor éxito, aunque algunos no son aprobados para su uso en postcosecha a tales concentraciones por ser tóxicos, como son: Merthiolate como fungicida en dilución 20000 ppm. ( 5 ), fumigación con Tricloruro de nitrógeno ( 20-23 mg/Ft<sup>3</sup>/5 h. ) ( 5 ); Maneb Zinc a 3200 ppm., Thiabendazol 250 ppm., también se han hecho lavados con Borato de sodio e Hipoclorito de sodio y usando Cloro a 750 ppm., Ziram 3250 ppm., Botrán 3250 ppm., Benomyl 1000 ppm y Captán 3250 ppm. ( 5 ) ( 19 )

#### viii) Datos Económicos

En la república Mexicana el melón se cultiva principalmente en los estados de Michoacán, Sinaloa, Jalisco, Coahuila, Sonora, así como en Morelos, Tamaulipas, Oaxaca, San Luis Potosí y otros más. Destinando básicamente la producción de los primeros cuatro mencionados al mercado de exportación; el Valle de Apatzingán, Mich. es el que tiene mayor producción debido a que posee las mejores condiciones ecológicas para su desarrollo.

Las principales variedades hortícolas en México son: PRM, Imperial y Top-Mark, las dos primeras son las más usadas en exportación. Las variedades hortícolas se diferencian por el tamaño y forma de los frutos y por la resistencia al transporte,

a cierto tipo de infecciones así como a la aplicación de algunas sustancias empleadas en el combate de éstos.

Datos proporcionados por el Banco Nacional de Comercio Exterior ( 1970-1977 ).

A ñ o	Millones de Fruta Exportada.
1970	163,115 ton.
1971	175,155 "
1972	206,913 "
1973	212,982 "
1974	216,195 "
1975	170,527 "
1976	182,587 "
1977	55,441 "

En 1976-77 el 47.9% de producción fue destinada a exportación, el resto a consumo nacional.

De aquí la importancia e interés del país, ya que la naturaleza aunada al esfuerzo humano proporcionan en este fruto una de las más ricas fuentes económicas.

## PARTE EXPERIMENTAL.

El experimento constó de 4 fases, las cuales tuvieron como objetivo:

- 1a. Fase: Determinación de los agentes patógenos causantes de las principales pudriciones así como su control "in vitro", en contrando una concentración mínima efectiva.
- 2a. Fase: Aplicación "in vivo" de los fungicidas que mejores resultados mostraron "in vitro", realizándose tablas de porcentaje de incidencia de microorganismos para observar su efectividad; realización de pruebas con fungicidas "in vitro".
- 3a. Fase: Elección del mejor fungicida de acuerdo con los resultados obtenidos "in vivo", teniendo como base las pruebas "in vitro" anteriores.
- 4a. Fase: Seleccionar una temperatura que conjuntada a nuestros - tratamientos presentara el mejor de los resultados en cuanto a incidencia de microorganismos se refiere y Análisis Experimental Estadístico.

Todas estas fases cumplen con el objetivo principal que es en contrar las mejores condiciones durante el almacenamiento, en cuanto a enfermedades se refiere, para prolongar la vida útil del melón.

### Material es y Método.

El melón con el que se trabajó, traído directamente del campo fue cosechado en diferentes municipios de las zonas productoras de Torreón, Coah; Mexicali, B.C., y Nueva Italia, Mich., su estado de madurez era 3/4 desprendido.

Los fungicidas usados fueron los siguientes: Tecto 60, Manzate D, Cupravit, Direne, Benomyl, Gy-Zinc 80, Parzate C, Captán, así como mezclas de ellos mismos.

Los tratamientos se llevaron a cabo utilizando agua caliente a  $56^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$  para el lavado de la fruta y cera de candelilla para su cubrimiento.

Los medios utilizados fueron: Medio de Stewart, para transportar muestras de agua; Saboraud, Papa Dextrosa Agar (PDA), Melón-Agar, Agar-Agua, y ocasionalmente Malta-Dextroza-Agar (MDA).

Soluciones de Hipoclorito de sodio al 0.1%, Cloruro de mercurio al 0.1%, Fenol al 10%, Alcohol al 70%, 80% y 90%, Azul de Lactofenol (para tinción), aceite mineral y agua destilada estéril.

Cajas petri, tubos de ensayo, pipetas, frascos con tapón de rosca de 100 ml., torundas, asas, portasas, portaobjetos, cubreobjetos, pinzas, bisturí; todo previamente esterilizado.

Microscopio  
Cámaras de refrigeración  
Cámara de humedad  
Incubadora  
Campana de flujo laminar

Una vez cosechado el melón se sometió al siguiente tratamiento, un lavado con agua caliente ( $56 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) durante 30 seg. en el cual se disolvió previamente el fungicida, se recubrió por inmersión con cera de candelilla, la cual tenían incorporado fungicida, se empacó y transportó ( algunas veces en camioneta, camión con hielo o tapado con una lona ) hasta nuestro laboratorio a las cámaras de refrigeración donde fue almacenado.

Para aislamiento e identificación de los agentes patógenos se siguió la siguiente metodología:

Se tomaron pequeñas piezas de tejido enfermo las cuales fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0.1% durante 1-2 min. y agua destilada estéril, transfiriéndolas más tarde a cajas Petri estériles que contenían medio de cultivo PDA; se incubaron durante 3-5 días, a  $24-28^{\circ}\text{C}$ , sembrando posteriormente cuantas veces fuera necesario hasta la obtención de cepas puras.

Algunas veces el aislamiento se hizo directamente sembrando al medio de cultivo parte del micelio o esporas que aparecían sobre la lesión.

Una vez purificadas las cepas se procedió a identificarlas; se hicieron observaciones al microscopio de las colonias puras y de la lesión, se usó la técnica de microcultivo tñiendo con azul de lactogenol y se estudiaron sus características de morfología colonial.

Las pruebas "in vitro" fueron hechas incorporando al medio de cultivo el fungicida a prueba y sembrando en éste la cepa pura del patógeno, se incubó a 25-28°C durante 4-8 días, el crecimiento fue comparado con un testigo ( medio inoculado y sin fungicida ). Los resultados se dieron como desarrollo positivo (+), negativo ( - ), o ligera inhibición (  $\pm$  ) únicamente.

Las pruebas de patogenicidad se efectuaron con el fin de verificar que las cepas aisladas eran patógenas mediante la reproducción del daño, se hicieron humedeciendo una pequeña torunda estéril en la suspensión de esporas correspondiente e inoculando la superficie o cicatriz del pedúnculo de la fruta sana, ( obtenida en el Mercado de La Merced ) lavada y desinfectada previamente; e incubando en cámara húmeda a temperatura ambiente durante 8 días, haciendo revisiones periódicas.

Con el fin de encontrar una posible fuente de inóculo se hicieron análisis de suelo y del agua con que se lavó el melón; las muestras de suelo fueron tomadas al azar en el campo de cultivo, y las

de agua se tomaron a diferentes intervalos durante el lavado en los frascos que contenían el medio de transporte, ambas fueron traídas al laboratorio y trabajadas inmediatamente, empleando la técnica de diluciones, sembrando para el primer caso de  $10^{-8}$  a  $10^{-12}$  y en el segundo de  $10^{-4}$  a  $10^{-6}$ , con sus respectivas repeticiones; ésto se hizo en cada experimento.

La primera fase del experimento duró del 12 de agosto de 1977 ( fecha de cosecha y tratamiento ) al 29 de agosto del mismo año ( día que terminó el almacenamiento ), tiempo durante el cual se hicieron 3 revisiones a la fruta ( 22, 26 y 29 del mes ), en las cuales tuvimos la oportunidad de aislar a los microorganismos patógenos así como de observar las características de las lesiones que provocan, una vez identificados éstos, se realizaron las pruebas de patógenicidad y las pruebas "in vitro" con fungicidas.

La segunda fase empezó el día 7 de octubre de 1977 y terminó el 24 del mismo, efectuándose las revisiones los días 14, 21 y 24, haciendo en esta ocasión cuantificación de daños en cada tratamiento, obteniendo de esta forma la tabla de frecuencia. La cuantificación se hizo revisando cada fruta, observando y clasificando el daño que presentaba tanto en la superficie como en la cicatriz del pedúnculo.

Los tratamientos hechos fueron una combinación de hidrocalentamiento, cera y fungicidas, con el fin de observar el efecto que

se presentaba; cada uno se designó con una letra de la siguiente manera:

A	Hidrocalentamiento		+ cera.
B	"		+ cera T.
C	"		+ cera TM.
D	Hidrocalentamiento	T	
E	Agua fría		
F	Hidrocalentamiento	T	+ cera.
G	"	"	+ cera T.
H	"	"	+ cera TM.
I	"	TM	
J	Agua fría		+ cera TM.
K	Hidrocalentamiento	TM	+ cera.
L	"	"	+ cera T.
M	"	"	+ cera TM.
N	"		
O	"	C.	
P <sub>1</sub>	"	"	+ cera TM.
P <sub>2</sub>	"	"	+ cera.
Q	"		+ cera C.
R	Sin ningún tratamiento.		

En donde:

T	=	Tecto 60 al 3%.
M	=	Manzate D al 4%.
TM	=	Tecto 60 al 3% más Manzate D al 4%.
C	=	Captán 600 ppm.

Gracias a las tablas de frecuencia y a los resultados obtenidos en la fase anterior, las pruebas con fungicidas "in vitro" se enfocaron directamente hacia los principales patógenos. De acuerdo a la propaganda presentada por los laboratorios acerca de la efectividad de sus productos contra algunos microorganismos, tomamos como base para nuestras pruebas sus recomendaciones, pudiendo de ahí hacer

todas las combinaciones posibles.

Teniendo un resultado de los tratamientos y de las pruebas "in vitro" anteriores, procedimos a realizar la tercera fase del experimento, que consistió en probar nuevas mezclas de fungicidas comparadas con la que mayor efectividad presentaba.

En esta ocasión se introdujo una variable que fue sacar el melón de refrigeración y dejarlo 3 días a temperatura ambiente y hacer la revisión después, esto con el objeto de simular el tiempo que tarda el melón para llegar al consumidor y ver el efecto que se provoca.

La clave de los tratamientos fué:

14	Hidrocalentamiento T <sub>3</sub>	+	cera T <sub>3</sub> .
25	Hidrocalentamiento Cap	+	cera T <sub>3</sub> M <sub>4</sub> .
37	Hidrocalentamiento T <sub>10</sub>	+	cera T <sub>10</sub> M <sub>10</sub> .
36	Hidrocalentamiento T <sub>10</sub>	+	cera T <sub>10</sub> G <sub>10</sub> .
R	Testigo.		

Siendo:

T <sub>3</sub>	=	Tecto 60 al 3%.
T <sub>3</sub> M <sub>4</sub>	=	Tecto 60 al 3% más Manzate D al 4%.
T <sub>10</sub>	=	Tecto 60 al 10%.
T <sub>10</sub> M <sub>10</sub>	=	Tecto 60 al 10% más Manzate D al 10%.
T <sub>10</sub> G <sub>10</sub>	=	Tecto 60 al 10% más Gy-Zinc 80 al 10%. ]
Cap	=	Captán 600 ppm.

La duración de esta fase fué del 8 al 25 de marzo de 1978, efectuándose las revisiones los días 16, 22 y 25.

En la 4a. y última parte de nuestro experimento, se trabajó probando diferentes temperaturas, manteniendo el tratamiento constante, cuya elección fue hecha por los resultados obtenidos en el experimento anterior ( el tratamiento fue hidrocalentamiento  $T_{10}$  + Cera  $T_{10} M_{10}$  ).

Clave		Temperatura.
$T_1$	testigo	$2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
$T_2$	tratado	$2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
$T_3$	testigo	$6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
$T_4$	tratado	$6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
$T_5$	testigo	$9^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
$T_6$	tratado	$9^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

En esta ocasión el experimento se realizó por medio de un diseño experimental estadístico, el cual tenía como finalidad una evaluación más concreta de los daños causados, así como la influencia de nuestra variable ( temperatura ) sobre éstos. Se tomó en cuenta la intensidad de la lesión presente tanto en la superficie como en la cicatriz del pedúnculo, dando una ponderación de acuerdo a la severidad de ésta, obteniendo el porcentaje de daño de la siguiente manera: Número de melones por ponderación entre total de melones, utilizando dicho valor para el análisis de varianza.

- Se utilizaron 60 cajas de fruta que estuvieron distribuidas en las 6 cámaras de refrigeración correspondientes a las 3 temperaturas en prueba. La fecha de iniciación del experimento fue el 8 de julio -

de 1978, haciéndose sólo 2 revisiones los días 18 y 23 del mes, terminando este último. La fruta fue sacada de refrigeración y evaluada 2 días después .

## RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados obtenidos durante la primera fase del experimento fueron los siguientes: los principales patógenos que encontramos causando distintos tipos de pudriciones son Fusarium spp. ( 5 cepas ), Rhizopus spp ( 2 cepas ); como patógeno secundario Alternaria spp - ( 3 cepas ), así como Penicillium sp y Helminthosporium spp ( 2 cepas ) que en este caso funcionan como saprófitos.

Los daños que estos patógenos provocan en el fruto son:

Fusarium spp. - Por encima de la lesión aparece un micelio aéreo - color naranja o rosáceo, está ligeramente húmedo, - empieza algunas veces con la aparición de manchas café-rojizas y en otras con pigmentación color verde alrededor, cuando el daño es muy avanzado el - fruto se abre o con una ligera presión se produce el rompimiento del tejido; este patógeno se encuentra causando pudrición principalmente en cicatriz de pedunculo, aunque se disemina rápidamente por toda la superficie provocando grandes daños.

Rhizopus spp. - Produce lesión blanda muy húmeda, la parte enferma es color verdoso y con una ligera presión se rompe; se encuentra con mayor frecuencia en la superficie del fruto.

Alternaria spp. - Invade toda la superficie del melón dando la impresión de tener la cáscara sucia, ya que su micelio es de color verde oscuro, tornándose casi negro cuando maduro y dando mal aspecto a la fruta; cuando aparece solo no provoca daño alguno, aunque asociado con otros patógenos causa severas lesiones; lo encontramos con mayor frecuencia cuando prevalecen condiciones de alta humedad.

Penicillium sp. - Aparece ocasionalmente en la superficie del fruto, se reconoce por su aspecto polvoso color azul-verde o verde seco y no causa pudrición; por lo regular se encontró en la fruta que estaba en contacto con la madera de las cajas en que estaba empacado.

A continuación se expone un cuadro en el que se puede apreciar la importancia de estos patógenos de acuerdo a su incidencia.

Cuadro Núm. 1  
INCIDENCIA DE ENFERMEDADES

Enfermedad y Agente causal	Parte Afectada	Revisiones hechas *		
		22	26	29
<u>Pudrición por Fusarium</u> spp.	cicatriz de pedúnculo superficie	++ ++	+++ +++	+++ +++
<u>Pudrición blanda Rhizopus</u> spp.	Cicatriz de pedúnculo superficie	+ +	++ +++	+++ +++
<u>Daño causado por Alternaria</u> spp	Cicatriz de pedúnculo superficie	+ ++	+ +++	++ +++

\* Durante almacenamiento.

+ Ligero, ++ Moderado, +++ Severo y ++++ Pudrición completa del fruto.

De acuerdo a ésto pudimos observar que los principales patógenos por combatir en orden de importancia son: Fusarium spp y Rhizopus spp.

Con la ayuda de las pruebas de patogenicidad se ha comprobado que, efectivamente, los microorganismos aislados eran los causantes de las enfermedades que deterioraron al melón durante su almacenamiento, logrando reproducir los síntomas y el orden de importancia de éstos.

Las pruebas "in vitro" realizadas durante esta fase nos indican que con una mezcla de los fungicidas comerciales Tecto 60 y Manzate D al 3 y 4% respectivamente de la concentración recomendada, se obtenían resultados positivos en el combate de Fusarium spp y Rhizopus spp., por lo que éstos fueron elegidos en la siguiente fase.

En la segunda fase del experimento se realizaron tablas de frecuencia durante las revisiones hechas en el tiempo del almacenamiento, de las cuales pudimos observar que los microorganismos de mayor incidencia en orden de importancia seguían siendo Fusarium spp., aislando en esta ocasión 7 cepas de las cuales, 2 presentaban características de morfología colonial diferente a las anteriores, Rhizopus spp. y Alternaria spp.

En seguida se presenta la Grafica de Frecuencia ( Grafica I) con los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos y el cuadro que muestra a los mejores de éstos.

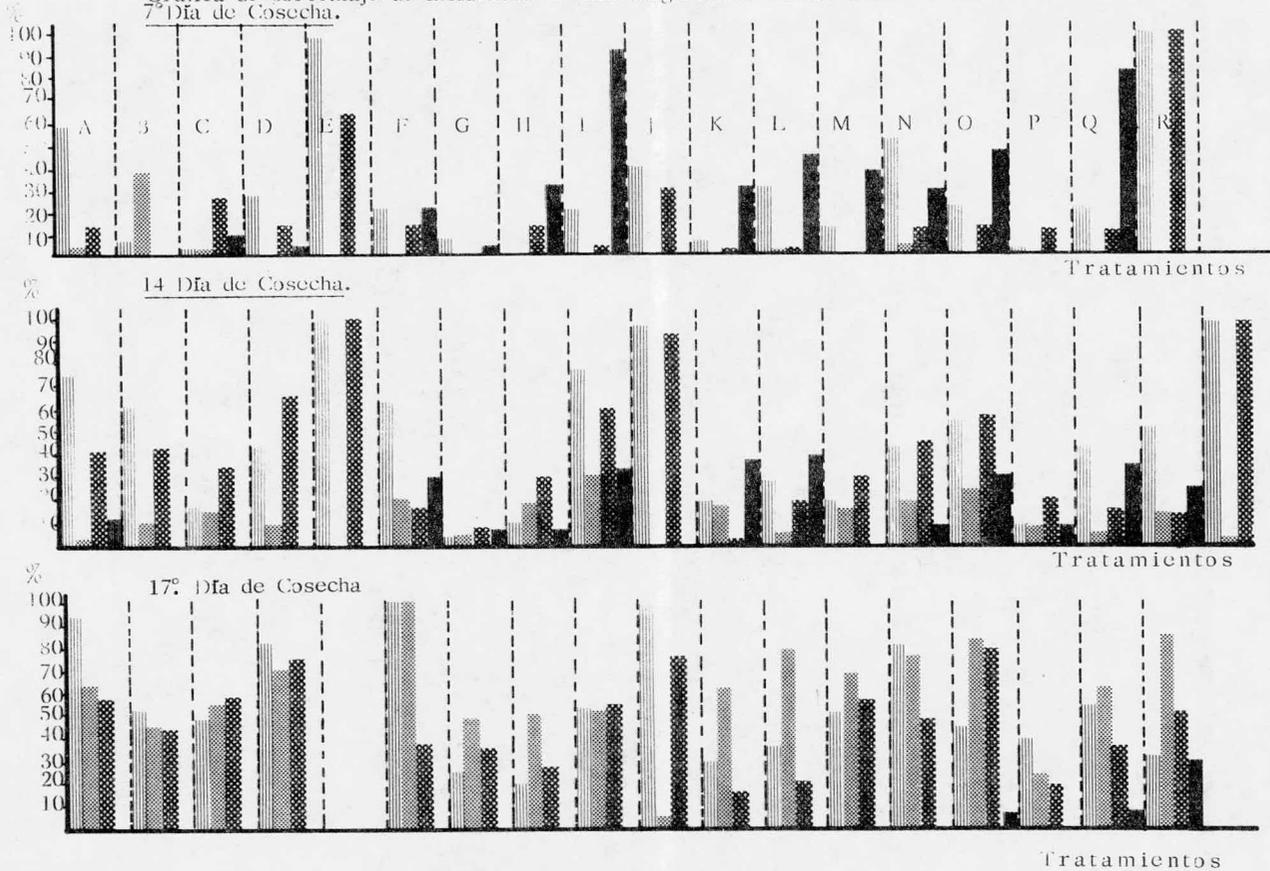
Cuadro Núm. 2 .

## PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

Tratamientos	<u>Fusarium spp.</u>			<u>Rhizopus spp.</u>			<u>Alternaria spp.</u>		
	Octubre			Octubre			Octubre		
	14	21	24	14	21	24	14	21	24
F	19.6	64.7	100	10.8	15.7	35.8	0	20.9	100
G	6.2	4.4	25	4.3	6.7	41.6	0	4.4	48.3
H	0	10.8	17.7	11.1	30.5	26.3	0	18.1	51.6
K	5.5	20.1	29.4	1.1	3.3	16.1	0	17.3	63.2
L	30	28.8	37.4	1.4	20.1	19.6	0	5.8	79.9
M	11.1	21.7	53.3	0	30.4	57.8	0	17.3	70
P	3.4	10.8	42.4	9.3	22.3	19.8	---	9.4	26.4

Gráfica No. I.

Gráfica de porcentaje de incidencia de microorganismos en los diferentes tratamientos.



Explicación de la gráfica No. I, porcentaje de microorganismos en los diferentes tratamientos.

- A --- Hidrocalentamiento + cera.
- B --- Hidrocalentamiento + cera T.
- C --- Hidrocalentamiento + cera TM.
- D --- Hidrocalentamiento T
- E --- Agua fría.
- F --- Hidrocalentamiento T + cera.
- G --- Hidrocalentamiento T + cera T.
- H --- Hidrocalentamiento T + cera TM.
- I --- Hidrocalentamiento TM.
- J --- Agua fría + cera TM.
- K --- Hidrocalentamiento TM+ cera.
- L --- Hidrocalentamiento TM+ cera T.
- N --- Hidrocalentamiento.
- O --- Hidrocalentamiento C.
- P --- Hidrocalentamiento C + cera TM.
- Q --- Hidrocalentamiento + cera C.
- R --- Testigo.

Representación de Barras.

- 1a. = % de Fusarium spp.
- 2a. = % de Rhizopus spp.
- 3a. = % de Alternaria spp. definida)
- 4a. = % de Lesión roja ( Fusarium spp. o Rhizopus spp. no
- 5a. = % de Penicillum sp.

Al final del almacenamiento encontramos que los mejores - tratamientos a lo largo de éste fueron el G y el H, los cuales tienen incorporada a la cera y al agua de lavado una mezcla de fungicidas: - G ( T<sub>3</sub>-T<sub>3</sub> ), y H ( T<sub>3</sub>-M<sub>4</sub> ).

Como se ha podido ver el Tecto 60 juega un papel importante dentro de los tratamientos; ya quedó demostrado en las pruebas "in vitro" su efectividad en el combate de Fusarium spp. y siendo éste - el mayor problema, el uso del fungicida lo disminuirá, esperando al final buenos resultados, ya que añadido al agua caliente podemos esperar que la tarea de eliminar la carga microbiana que nuestro fruto - trae del campo se ha complementado haciendo este tratamiento mucho mejor, pues como sabemos este patógeno es un habitante del suelo y el melón al estar en contacto con éste puede traer un número considerable de esporas que más tarde se manifiestan provocando pudrición - originada por la herida que se produce al ser desprendido el fruto del pedúnculo y diseminándose más tarde por toda la superficie.

Comparando los tratamientos D, F y G en el transcurso del tiempo ( Gráfica I ), resulta que el mejor ha sido el encerado más - fungicida; ésto se puede explicar en función a la actividad de la cera y del fungicida que permanece en ella. Como sabemos el fruto conforme va madurando es más susceptible a ser atacado por microorganismos, de aquí que la cera, al disminuir el intercambio gaseoso y su

metabolismo, conserva la resistencia del melón por mayor tiempo y contando con el fungicida añadido que está combatiendo las esporas - que hayan quedado después del lavado, ejercemos una doble acción que se manifiesta con la disminución de las enfermedades y una conservación por más tiempo. Al explicar el efecto que tiene la mezcla de fungicidas debemos considerar que hay especificidad en el combate.

El análisis de muestras de agua de los tratamientos de la fruta mostraron no ser una fuente de inóculo, ya que en ninguna apareció crecimiento importante de patógenos.

De las muestras del suelo se lograron aislar 3 cepas de Fusarium spp. cuyas características de morfología colonial eran iguales a las aisladas de las pudriciones, por lo que podemos pensar en la contaminación adquirida en el campo.

Como pudimos observar "in vivo" nuestros fungicidas probados tuvieron muy buenos resultados, ya que el porcentaje de pudriciones es realmente bajo.

Se continuaron haciendo pruebas "in vitro" con distintos fungicidas comerciales, los cuales fueron elegidos según las recomendaciones de la propaganda respecto a la represión ejercida hacia los patógenos. Se probaron todas las cepas aisladas y los resultados se tomaron de la siguiente forma: crecimiento positivo (+), negativo (-) y ligera inhibición (+). Cuadro Núm. 3.

Fungicida	Conc. Recomendada	Conc. Usada	Microorganismos a Prueba			Resultados
			Fusarium	Rhizopus	Alternaria	
Manzate D	240 mg/100ml 2,400 ppm	1%	+	+	+	Manzate D del 3% en adelante controla Rhizopus.
		2%	+	+	+	
		3%	+	+	+	
		4%	+	-	+	
		5%	+	-	+	
		6%	+	-	+	
		10%	+	-	+	
Tecto 60	166 mg/100ml 1,660 ppm.	1%	+	+	+	Tecto <sub>60</sub> controla Fusarium
		2%	+	+	+	
		3%	-	+	+	
		4%	-	+	+	
		5%	-	+	+	
		6%	-	+	+	
		10%	-	+	+	
Gy-Zinc	240 mg/100 ml. 2,400 ppm	1%	+	+	+	Gy-zinc controla Rhizopus inhibe Alternaria
		2%	+	+	+	
		3%	+	(+)	(+)	
		4%	+	(+)	(+)	
		5%	+	(+)	(+)	
		10%	+	-	(+)	
Cupravit	400 mg/100ml. 4,000 ppm	1%	+	+	+	Cupravit no es efectivo
		2%	+	+	+	
		3%	+	+	+	
		4%	+	+	+	
		5%	+	+	+	
		6%	+	+	+	
Zineb	170 mg/100ml. 1,700 ppm	1%	+	+	+	Zineb no es efectivo
		2%	+	+	+	
		3%	+	+	+	
		4%	+	+	+	
		5%	+	+	+	
Benomyl	240 mg/100ml. 2,400 ppm	1%	+	+	+	Benomyl no es efectivo
		2%	+	+	+	
		3%	+	+	+	
		4%	+	+	+	
Direne	240 mg/100ml. 2,400 ppm	2%	+	+	+	Direne no es efectivo
		3%	+	+	+	
		4%	+	+	+	
		5%	+	+	+	
Mezcla Tecto <sub>60</sub> Manzate		3-3%	-	+	+	Mezcla T-M, 3-4% 10-10% efectiva Rhizopus/Fusarium.
		3-4%	-	(+)	+	
		10-10%	-	-	+	
Mezcla Tecto <sub>60</sub> Benomyl		3-3%	+	+	+	Mezcla T-B no efectiva
		3-4%	+	+	+	

Resultados de pruebas "in vitro" de fungicidas.  
 (+) Crecimiento positivo (-) Negativo (+-) Ligera inhibición.

Cabe mencionar que en esta parte fue interesante observar - mutaciones de los patógenos, tal fue el caso de Rhizopus spp. el cual al estar en presencia de Tecto 60 cambiaba la forma de su micelio, - haciéndose más largo, delgado y tardando más tiempo en esporular; - Alternaria spp. con Gy-Zinc 80 tomaba una coloración amarilla-café - (color oro) en lugar de su característico color verde botella, y el - Cupravit que a las concentraciones usadas parecía acelerar la madura - ción y esporulación de los microorganismos.

En la tercera parte del experimento fueron probadas nuevas mezclas de fungicidas, teniendo como comparación el mejor de los - tratamientos usados anteriormente, se introdujo una variación que fue dejar a temperatura ambiente por 3 días la fruta después de su refri - geración, pensando en el tiempo que tarda en ser vendida cuando sale al mercado y observar el efecto que provocan estas condiciones; desa - fortunadamente no pudimos llegar a un resultado concreto debido a que las revisiones no fueron hechas correctamente.

Como podemos apreciar en la Grafica II, Cuadro Núm. 4, los mejores tratamientos fueron el 36 y 37, los cuales no sobrepasan el 30% de daños causados por patógenos, que nuevamente en este caso los de mayor importancia son: Fusarium spp., Rhizopus spp., Alterna - ria spp, apareciendo ocasionalmente algunos como Penicillium sp y - Geotrichum sp . que carecen de importancia.

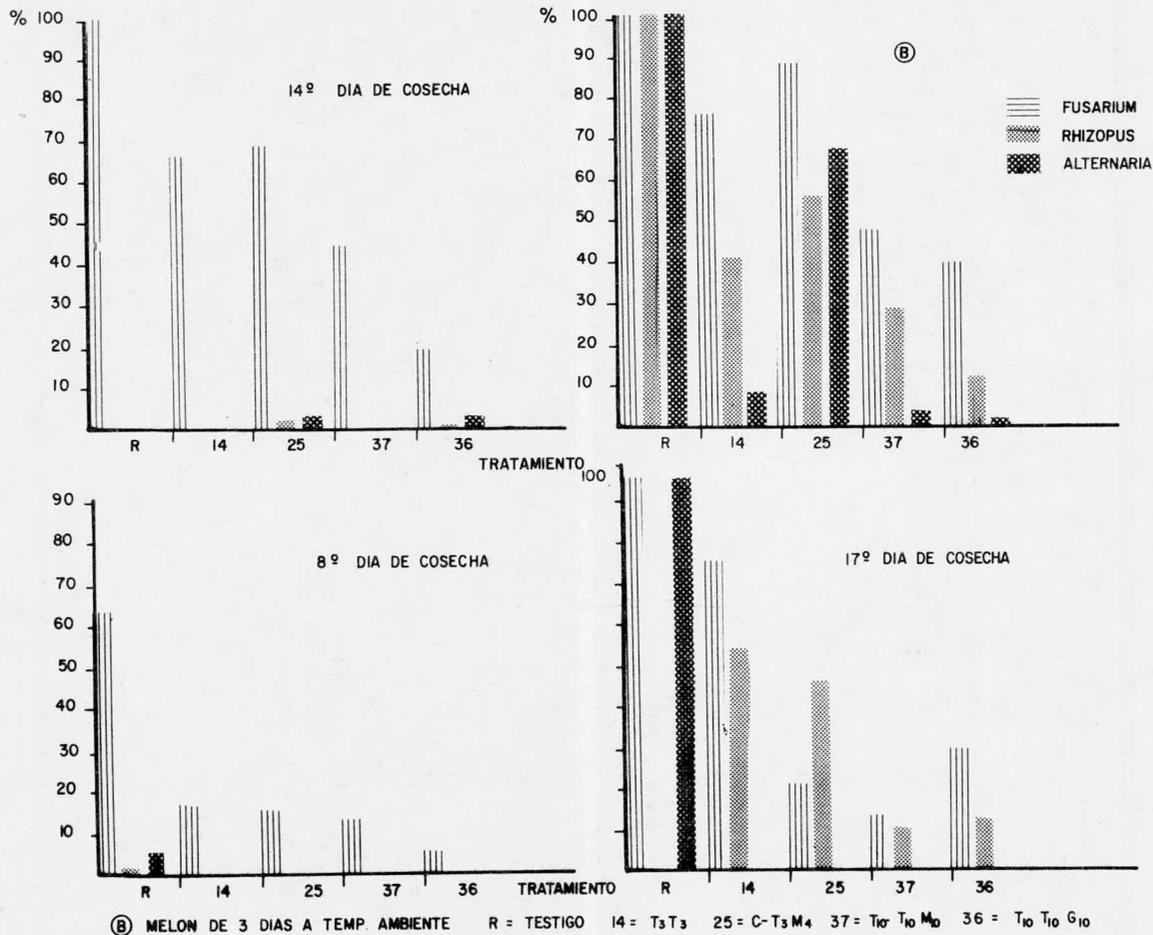
(El tratamiento 36 fue eliminado al final, debido a que la muestra estuvo incompleta por causas ajenas a nosotros).

Aunque la Gráfica muestra que la incidencia de microorganismos el día 22 de marzo fue mayor que la del día 25, la lesión causada es más importante en este último, explicándose en razón a la cuantificación hecha, ya que se tomó cualquier aparición de micelio sin contar la severidad del daño.

Cuadro Núm.4  
PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO.

16 Marzo 1978			
Tratamiento	% <i>Fusarium</i> spp.	% <i>Rhizopus</i> spp.	% <i>Alternaria</i> spp
R	54.1	1.1	5.6
14	16.7	0	0
25	15.55	0	0
37	13.3	0	0
36	5.55	0	0
22 Marzo 1978			
R	100	3.3	---
14	66.7	---	2.2
25	68.9	2.2	3.3
37	44.4	---	---
36	20	1.1	3.3
25 Marzo 1978			
R	100	100	100
14	76.4	55.1	3.3
25	22.1	47.2	---
37	13.3	11.1	---
36	30.6	15.7	---

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO ( 3ª FASE )



Cuarta fase.- En esta parte del experimento se estudió el efecto que tiene la temperatura en el combate de microorganismos - en combinación con el mejoramiento de los tratamientos estudiado anteriormente.

Como podemos apreciar en la gráfica No. III, es notable la diferencia que existe entre la fruta tratada ( $T_2$ - $T_4$ - $T_6$ ) y la testigo ( $T_1$ - $T_3$ - $T_5$ ), acentuándose ésta cuando nos referimos a los tratamientos  $T_2$  y  $T_4$ , que como se observa son los mejores durante el período de almacenamiento.

Aunque el tratamiento  $T_2$  pareció tener mucho mayor efectividad sobre los agentes patógenos tiene la desventaja de provocar daños al fruto por enfriamiento, originando que posteriormente sea más susceptible a las enfermedades.

Como sabemos muchos microorganismos son inhibidos al aplicar bajas temperatura, esto sucede a Fusarium spp. y Rhizopus spp. Como se logra observar en las gráficas No. IV y V, esto es de suma importancia ya que siendo los causantes de las principales pudriciones resulta complementario a los tratamientos con fungicidas (en agua de lavado y cera) la introducción de dicha variable logrando de esta forma un combate más efectivo sobre éstos.

Cuadro Núm. 5.

## PORCENTAJE DE DAÑO TOTAL CAUSADO POR MICROORGANISMOS.

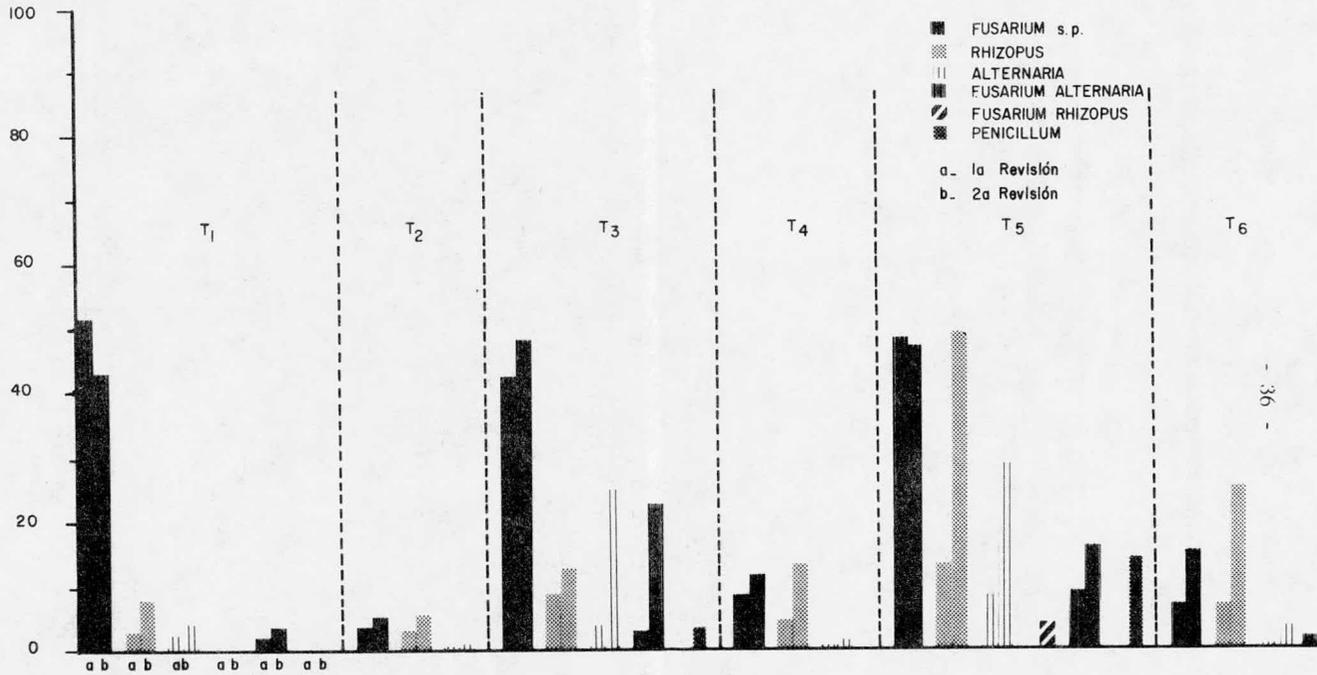
Tratamientos	% <u>Fusarium</u> spp		% <u>Rhizopus</u> spp		% <u>Alternaria</u> spp		% <u>Fusarium</u> spp/ <u>Rhizopus</u> spp.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
T <sub>1</sub>	51.6	43.2	3.32	8.3	2.77	4.42	2.47	3.55
T <sub>2</sub>	4.1	6.7	3.8	5.6	0.3	0.8	0	0
T <sub>3</sub>	42.5	48.1	8.4	12.7	4.2	24.9	2.8	22.8
T <sub>4</sub>	8.4	11.4	4.2	12.7	0.8	1.1	0	0
T <sub>5</sub>	48.1	41.9	13.1	48.6	8.2	28.6	9.4	22.1
T <sub>6</sub>	6.8	15.1	7.1	25.5	0.3	3.3	0	1.9

a - Primera revisión.

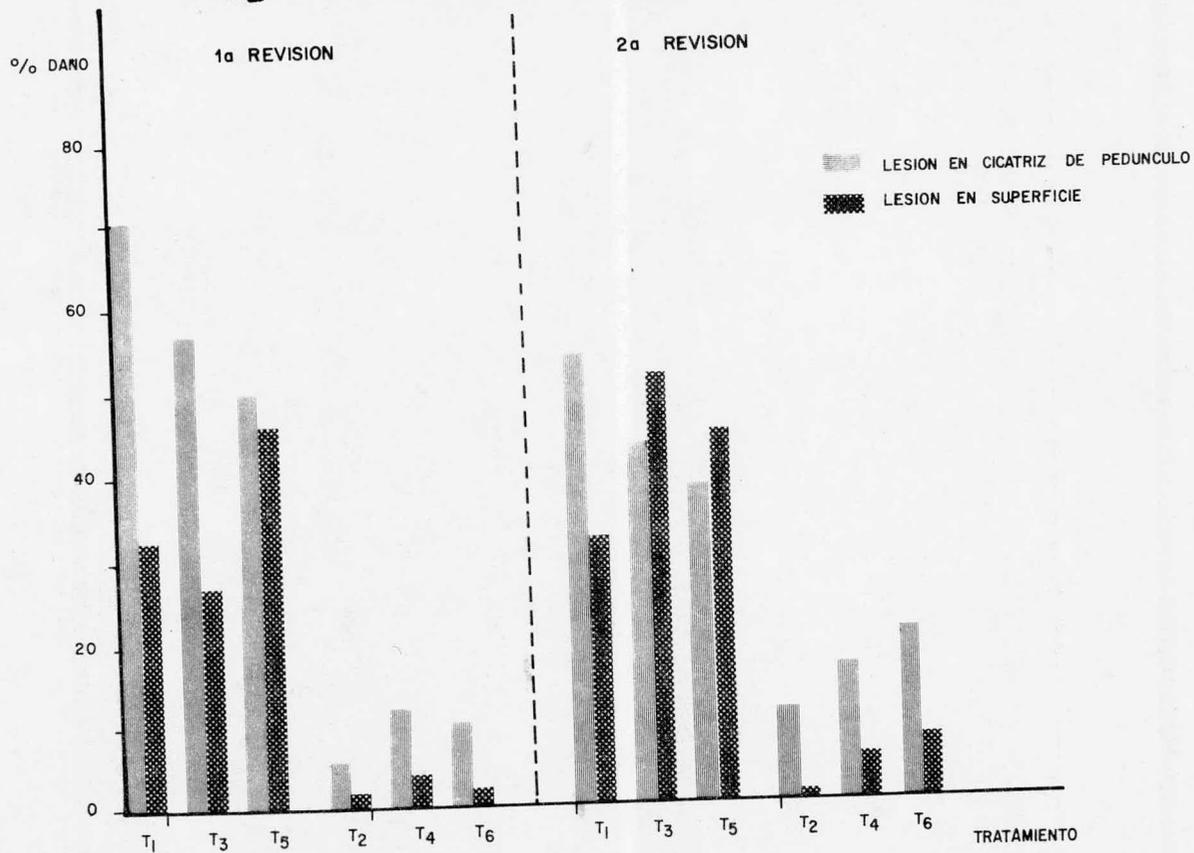
b - Segunda revisión.

Gráfica No. III.

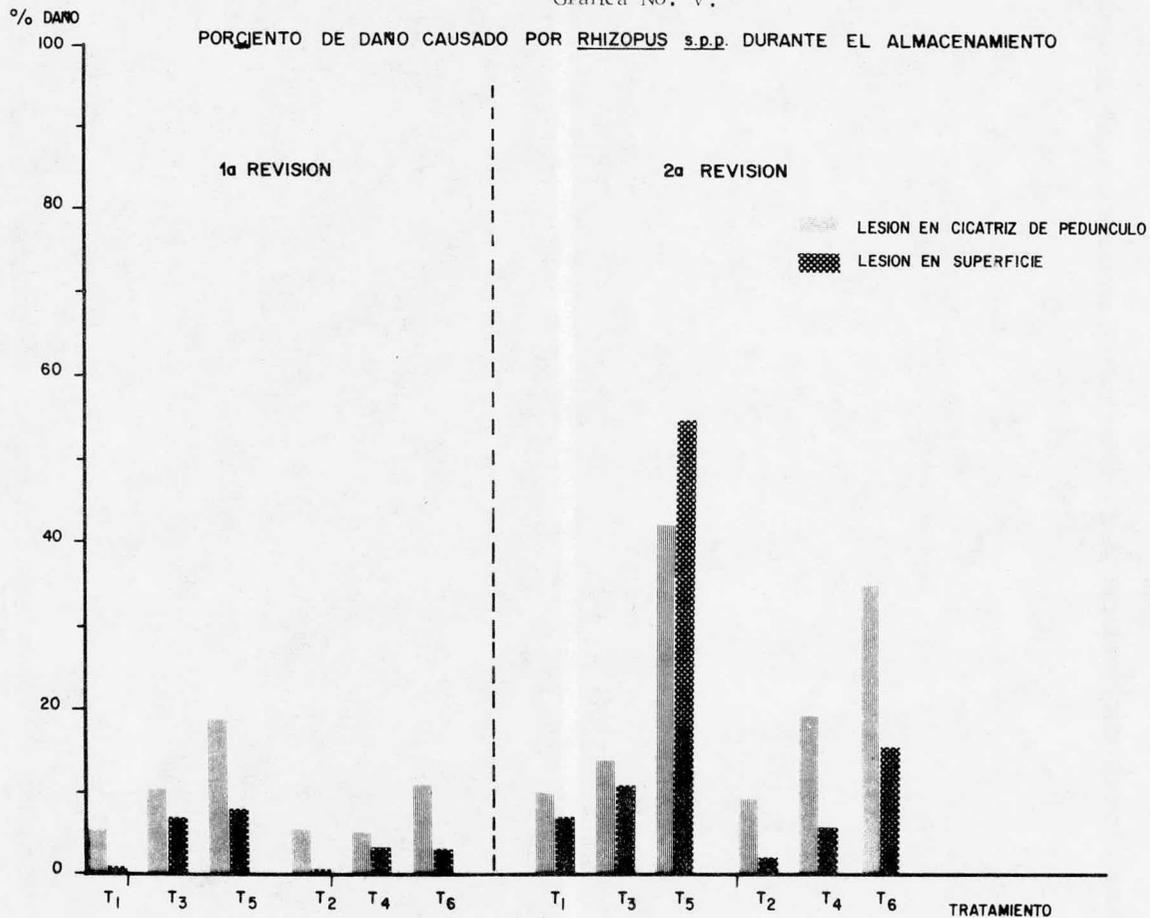
PORCIENTO DE DAÑO TOTAL PRESENTE DURANTE EL ALMACENAMIENTO DEL MELON A DIFERENTES TEMPERATURAS



Gráfica No. IV.  
 PORCIENTO DE DAÑO CAUSADO POR FUSARIUM s.p.p. DURANTE EL ALMACENAMIENTO



Gráfica No. V.



Resultados del Análisis Estadístico.- Con el fin de evitar el mayor error posible el experimento se trató de llevar a cabo con las mismas condiciones para toda la fruta, lo que fue muy relativo, ya que muchos factores estuvieron fuera de nuestro alcance impidiendo que fuera así, debido a esto y aún, a error en las mediciones por no saber en un momento determinado si el daño presente se debía a tal o cual agente, el análisis aunque resultó muy útil no fue todo lo efectivo que hubieramos esperado.

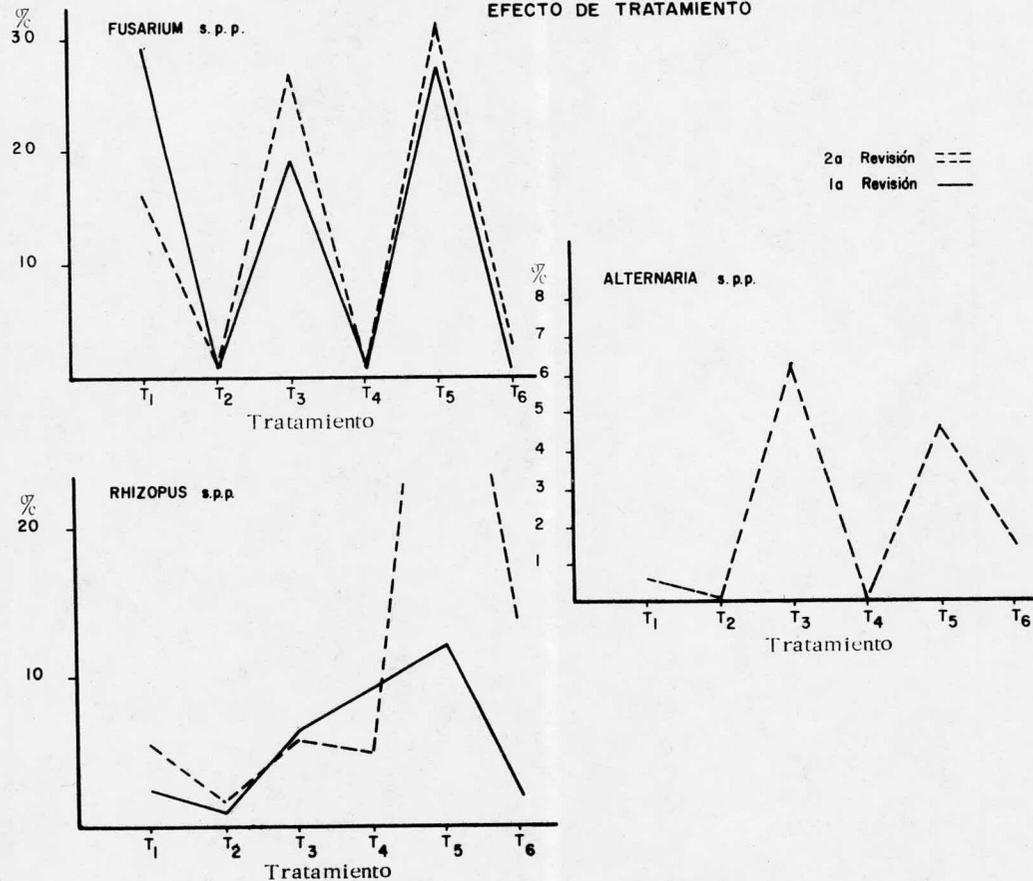
( Probablemente la repetición de este experimento con un diseño experimental más apropiado deje resultados e información superiores a éstos ).

Gracias al análisis pudo valorarse tanto el daño presente en la superficie como en la cicatriz del pedúnculo,

De acuerdo a la información obtenida en el análisis de varianza con el modelo de bloques al azar, las temperaturas  $T_2$  y  $T_4$  son las que tienen los mejores resultados en cuanto a incidencia de microorganismos, marcándose la notable diferencia que existe entre el me-llón sometido a tratamiento y el testigo. ( Las comparaciones para los tratamientos se llevaron a cabo por el método Tukey ). Ver gráficas VI y VII. Las diferencias que se determinaron en el análisis de varianza son significativas al 5%. ( Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 ).

Gráfica No. VI

GRAFICAS DE % DE DAÑO EN CICATRIZ DE PEDUNCULO  
EFECTO DE TRATAMIENTO



Gráfica VII.

GRAFICAS DE % DE DAÑO EN SUPERFICIE-EFECTO DE TRATAMIENTOS

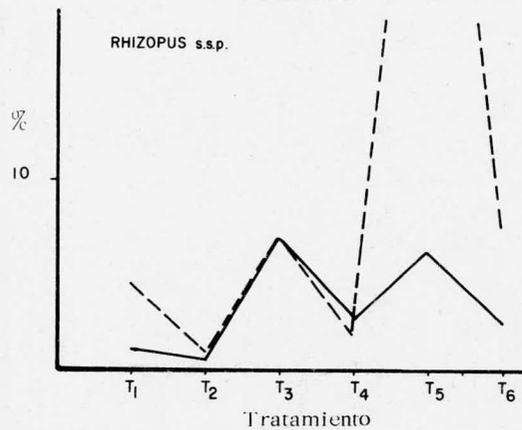
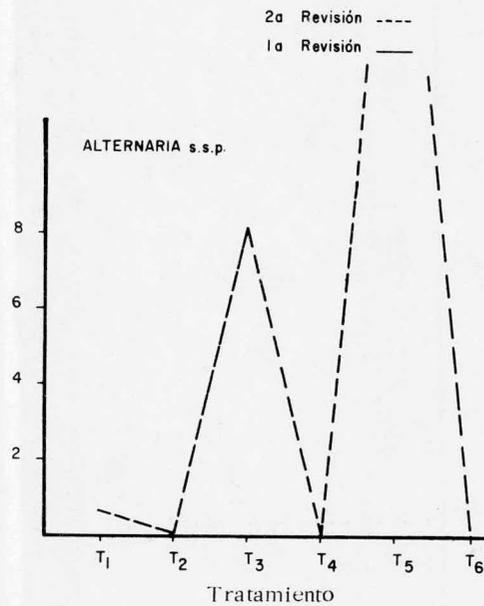
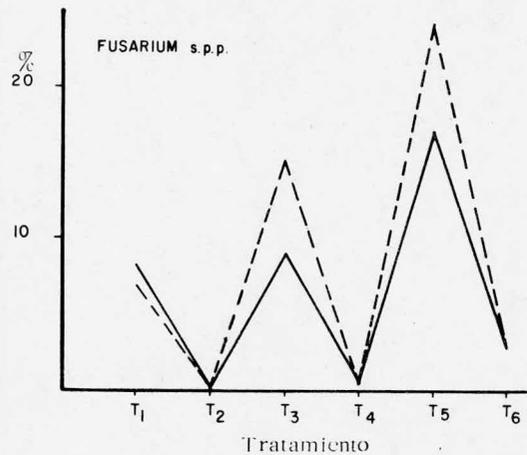


Tabla 1.

PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Fusarium spp. PRESENTES EN CICATRIZ DE PEDUNCULO.

1a. REVISION							
Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Li.	$\bar{L}i.$
1	44.9	36.11	11.94	30.97	22.92	146.84	29.37
2	0.56	1.25	0	0.42	0.15	2.38	0.48
3	22.95	36.67	3.06	15.28	19.17	97.13	19.43
4	0.69	0.69	2.64	0.28	0.71	5.01	1.0
5	28.61	42.36	44.52	9.86	13.68	139.03	27.81
6	1	0.74	0.28	0.84	0.98	3.84	0.77
L.j	98.71	117.82	62.44	57.65	57.61	394.23	= L...
$\bar{L}.j$	16.45	19.64	10.41	9.61	9.60	$\bar{L}..$	= 13.41

2a REVISION.							
Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Li.	$\bar{L}i.$
1	15.42	17.43	10.28	25.69	11.40	80.24	16.05
2	2.93	2.65	0.28	0.42	1.81	8.09	1.61
3	34.87	24.44	34.72	21.39	24.44	139.86	27
4	2.36	1.11	1.0	1.87	0.85	7.19	1.44
5	37.23	30.28	17.64	60	13.06	158.21	31.64
6	3.19	3.67	4.03	2.5	3.14	16.53	3.31
L.j	96	79.58	67.85	111.87	54.72	410.12	= L...
$\bar{L}.j$	16	13.26	11.32	18.64	9.12	$\bar{L}..$	= 13.67

Tabla 2.  
PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Rhizopus spp. PRESENTES  
EN CICATRIZ DE PEDUNCULO

1a. REVISION							
Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Mi.	$\bar{M}i.$
1	0	1.67	7.23	3.06	0.17	12.13	2.43
2	3.35	0.7	0.44	0.14	0.59	5.21	1.04
3	3.24	5.56	12.5	2.5	11.67	35.47	7.09
4	0.14	3.06	0.56	0.56	1.42	5.74	1.15
5	5.56	3.06	12.25	21.67	23.97	66.51	13.3
6	2.99	0.88	2.71	6.81	3.34	16.73	3.35
M.j	15.27	14.93	35.69	34.74	41.16	141.79	= M..
$\bar{M}.j$	2.54	2.49	5.95	5.79	6.86	$\bar{M}...$	= 4.73

2a. REVISION.							
Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Mi.	$\bar{M}i.$
1	20.56	2.43	2.65	1.11	2.57	29.32	5.86
2	0.43	3.47	1.11	4.72	2.64	12.38	2.48
3	7.44	11.11	4.03	8.19	0.42	31.19	6.24
4	0.42	7.36	9.56	3.60	5.0	25.94	5.19
5	38.06	45.42	43.06	50	42.23	218.77	43.75
6	6.4	12.5	21.8	13.9	17.28	71.28	14.38
M.j	73.31	82.29	82.22	82.52	70.14	389.48	= M..
$\bar{M}.j$	12.22	13.72	13.70	13.59	11.69	$\bar{M}..$	= 12.98

Tabla 3.

PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Alternaria spp. PRESENTES EN CICARIZ DE PEDUNCULO.

Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Ni.	$\bar{N}_j$ .
1	0.56	0.14	1.39	0	0.43	2.52	0.56
2	0	0.70	0	0	0	0.70	0.14
3	5.4	9.3	2.5	10.83	3.46	31.49	6.30
4	0.14	0	0	0	0.57	0.71	0.14
5	2.5	11.14	0	5	0	18.9	3.7
N.j	14.85	37.39	3.89	16.94	4.46	62.54 = N..	
$\bar{N}.j$	2.84	6.32	0.65	2.82	0.74	$\bar{N} = 2.08$	

PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Alternaria spp. PRESENTES EN SUPERFICIE

Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Ai.	$\bar{A}_j$ .
1	1.73	0.60	0.35	0	0.36	3.12	0.62
2	0	0.35	0	0	0	0.35	0.07
3	8.78	10.06	7.29	5.9	8.68	46.71	8.14
4	0	0	0.71	0	0	0.71	0.14
5	27.08	33.58	12.5	59.02	13.88	145.71	29.14
A.j	37.94	44.67	20.5	64.92	23.28	191.31 = A..	
$\bar{A}.j$	6.32	7.44	3.42	10.8	3.88	$\bar{A}.. = 6.38$	

Tabla 4.  
 PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Fusarium spp. PRESENTES  
 EN SUPERFICIE.

1a. REVISION

Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Si.	$\bar{S}_i$
1	3.82	7.98	9.29	8.14	11.46	41.23	8.25
2	0.69	0	0	0.69	0	1.38	0.28
3	6.24	12.51	20.85	6.6	2.78	48.98	9.8
4	0.35	0.69	0.69	0.35	1.43	3.51	0.7
5	13.88	29.51	23.8	5.9	15.45	88.54	17.71
6	0.71	0	1.43	1.04	0	3.18	0.64
S. j	25.69	50.69	56.06	23.26	31.12	186.82 = S..	
$\bar{S}_j$	4.28	8.45	9.34	3.88	5.19	$\bar{S}.. = 6.23$	

2a. REVISION

Ti \ Bj	1	2	3	4	5	Si	$\bar{S}_i$
1	12.49	2.02	6.25	11.46	4.28	36.5	7.3
2	0.36	0.35	0.35	0	0	1.06	0.21
3	24.6	15.63	15.97	6.94	11.81	74.95	14.99
4	1.04	0.69	1.07	0	0.71	3.51	0.7
5	17.02	23.24	14.59	59.72	5.55	120.12	24.02
6	5.21	2.78	4.17	1.73	3.21	17.1	3.42
S. j	60.72	44.71	42.4	79.85	25.56	253.24 = S..	
$\bar{S}_j$	10.12	7.38	7.07	13.31	4.26	$\bar{S}.. = 8.44$	

Tabla 5.  
PORCENTAJE DE DAÑOS CAUSADOS POR Rhizopus spp. PRESENTES  
EN SUPERFICIE.

		1a. REVISION							
Ti \ Bj		1	2	3	4	5	Ti.	$\bar{T}i.$	
1		0	0	5.56	0	0	5.56	1.11	
2		2.5	0	0	0	0	2.5	0.5	
3		5.88	8.33	15.63	0	2.78	32.62	6.52	
4		1.74	5.56	3.47	2.78	0	13.55	2.71	
5		2.78	5.56	9.68	3.82	9.19	31.03	6.21	
6		1.07	0	0	8.33	2.78	12.18	2.44	
T.j		13.97	19.45	34.34	14.93	14.75	97.44 = T..		
$\bar{T}.j$		2.33	3.24	5.89	2.49	2.46	$\bar{T}.. = 3.25$		

		2a. REVISION							
Ti \ Bj		1	2	3	4	5	Ti	$\bar{T}i$	
1		15.62	3.78	0.35	0.35	2.85	22.88	4.58	
2		0	0	0	0.35	3.82	4.17	0.83	
3		10.81	14.93	1.74	5.12	2.08	32.68	6.54	
4		0	0	5.71	0	3.93	9.64	1.93	
5		38.54	32.85	29.86	60.77	34.96	196.98	34.9	
6		0	17.36	6.58	4.17	9.28	37.39	7.43	
T.j		64.97	68.85	44.24	68.76	56.92	303.74 = T..		
$\bar{T}.j$		10.83	11.48	7.37	11.46	9.49	$\bar{T}.. = 10.12$		

Tabla 6.

TABLA DE RESULTADOS.

(Porcentaje de daños en cicatriz de pedúnculo y superficie)

CICATRIZ DE PEDUNCULO

VARIABLE	FC	CME	DMSH	%CV
L(1)	11.29	86.69	18.51	69
L(2)	13.76	67.99	16.36	60
M(1)	5.59	20.13	8.9	95
M(2)	41.49	29.31	10.77	35
N(2)	4.94	6.20	4.93	120

SUPERFICIE.

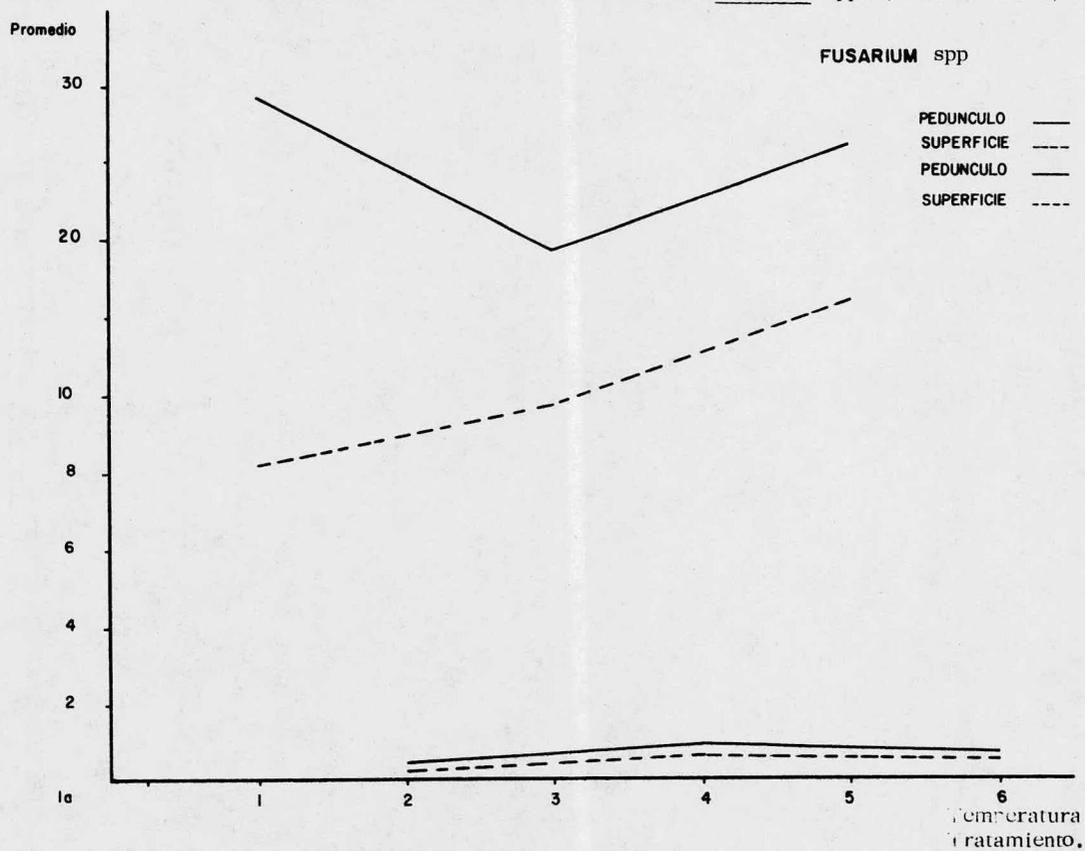
S(1)	11.67	21.06	18.73	74
S(2)	5.14	85.60	18.42	110
T(1)	2.85	11.41	6.72	104
T(2)	20.16	52.62	14.42	72
A(2)	10.88	61.78	15.62	123

El número que aparece entre parentesis denota la revisión (1 o 2) correspondiente a los 10 y 16 días de iniciado el experimento - respectivamente.

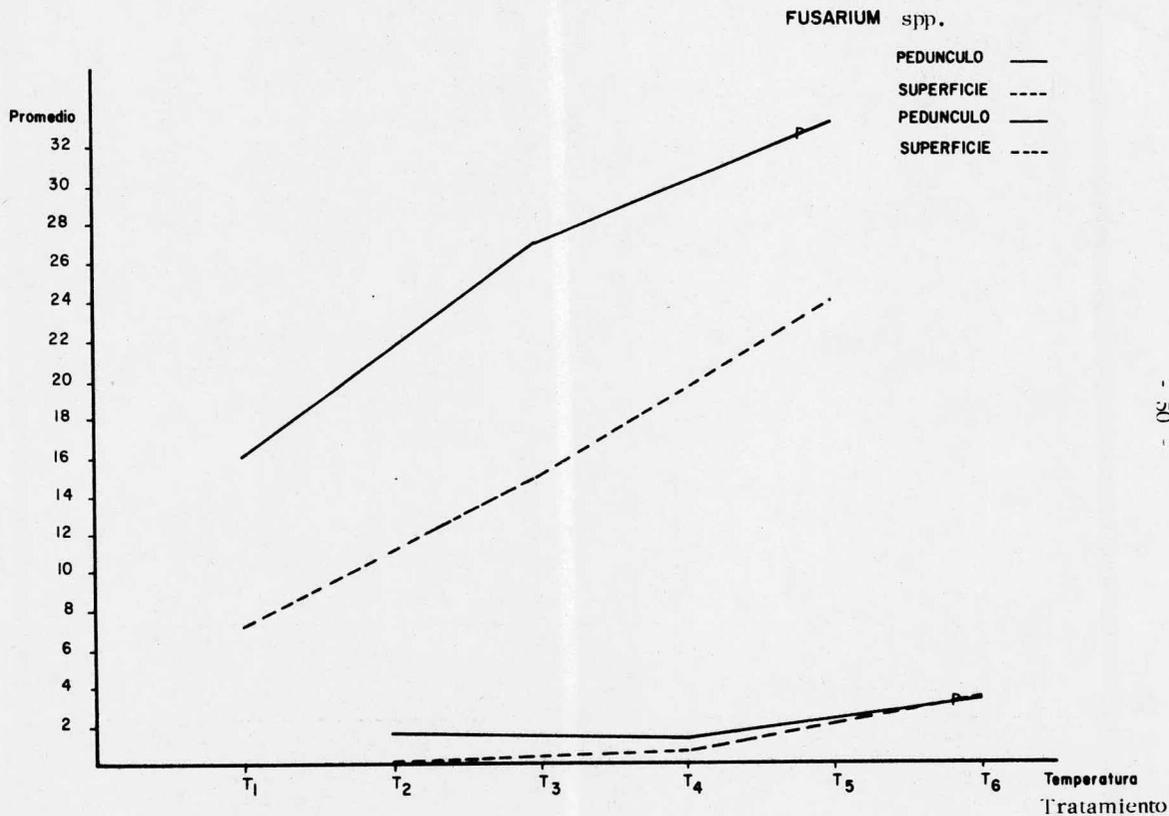
Respecto a la influencia que la temperatura tiene sobre los principales patógenos se presentan las Gráficas VIII, IX, X y XI, en las cuales se puede apreciar claramente la gran inhibición que se ha producido integrando el tratamiento con agua caliente, cera y fungicidas con esta variable.

Como anteriormente se mencionó, el gran problema que se tiene con  $T_2$  a pesar de ser la mejor temperatura, son los daños por enfriamiento que causa al melón, que además de hacerlo más susceptible, es menos aceptado por el consumidor.

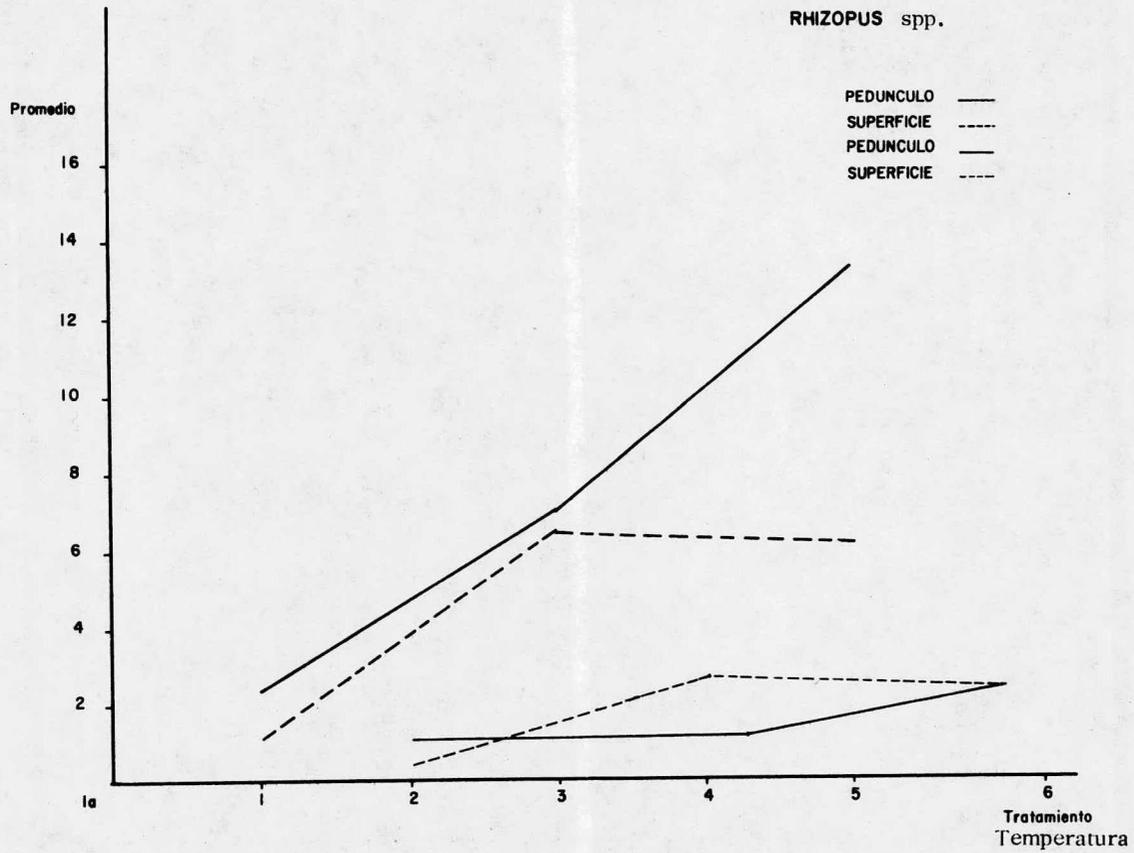
Gráfica No. VIII  
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE Fusarium spp. (1ra. Revisión)



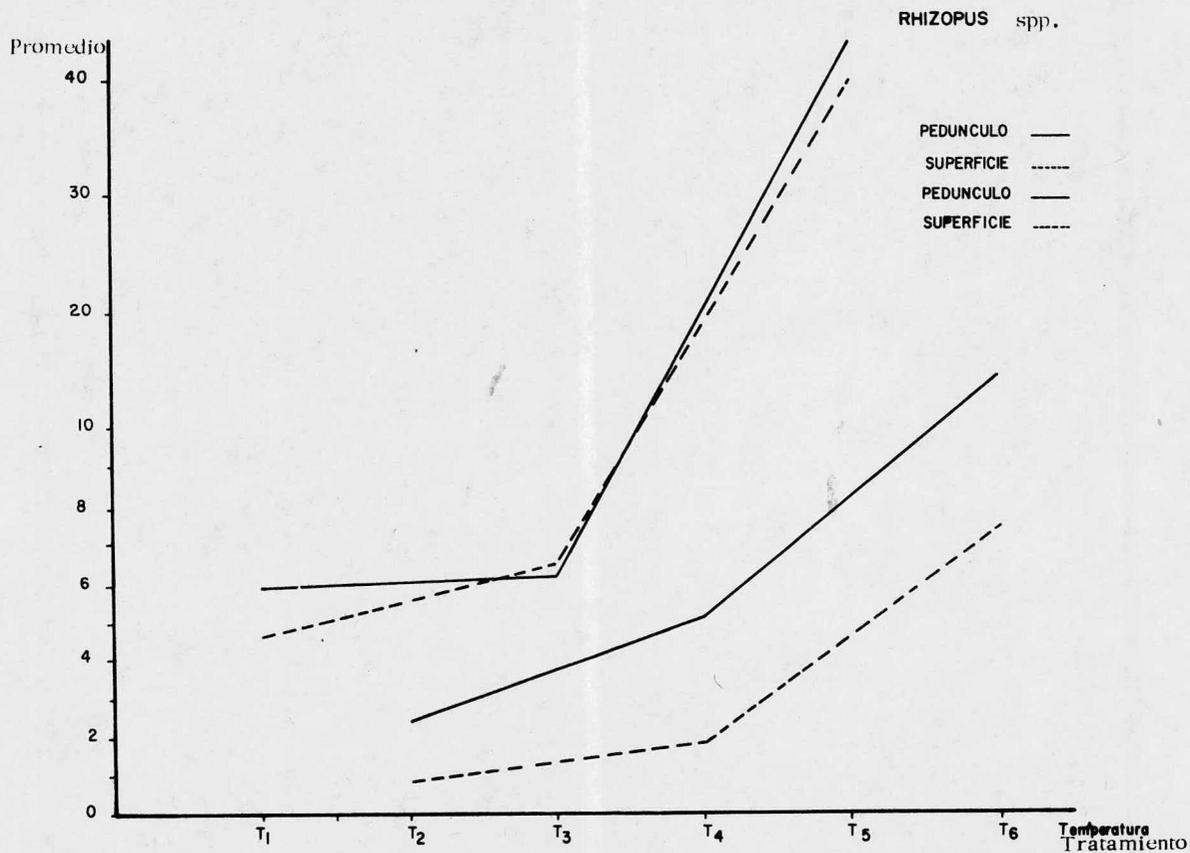
Gráfica No. IX  
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE Fusarium spp. (2a. Revisión)



Gráfica No. X.  
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE Rhizopus spp. (1ra. Revisión).



Gráfica No. XI.  
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE Rhizopus spp ( 2a. Revisión ).



### CONCLUSIONES ( Generales ).

Los microorganismos patógenos que provocan pudriciones - más severas y que con mayor frecuencia encontramos en el fruto -- durante su almacenamiento son: Fusarium spp. y Rhizopus spp., considerando a Alternaria spp . como secundario.

Los Fungicidas que presentaron mayor eficacia en el combate de dichos patógenos tanto "in vitro" como "in vivo" fueron: Tecto 60 al 10% de la concentración recomendada y Manzate D al 10%, comprobándose que incorporados a los tratamientos de agua caliente a  $56^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$  ( lavado ) y encerado ( Cera de candelilla ) aportan resultados - superiores a los demás tratamientos.

El agua de lavado a pesar de ser la misma que se emplea para un número considerable de frutas, no representa una fuente de inóculo.

La mejor temperatura ( en cuanto a inhibición de los microorganismos mencionados anteriormente se refiere ) fue  $T_4$  ( en la cual hubo una variación a  $6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  ), complementando los tratamientos reportó los mejores resultados del experimento.

La información reportada en este trabajo integrada a otras variables estudiadas y probada no sólo a nivel laboratorio, podría - proporcionar resultados que mejoraran las condiciones de almacena-

miento del melón, favoreciendo con ésto al mercado y consumidor nacional, así como abrir nuevas perspectivas para su exportación.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alexopoulos, C.A. *Micología* 2a. Ed. Ed. Wiley, 613 p. 1962.
- 2.- Anónimo. *El Melón. Traducción del francés por Ignacio Marco Moll, Ed. Acribia* 135 p. 1942.
- 3.- Barnett, H.I. *Illustrated general of imperfect fungi. Burgess Publishing Co. Minneapolis, iii* 225 p. 1972.
- 4.- Bessey, E.A. *Morphology and Taxonomy of fungi. Backiston, Philadelphia. Pennsylvania.* 791 p. 1950.
- 5.- Borger, W.A. Wiant, J.S. et. al. *A comparison of Fungicidal Treatment for the control of decay in California Cantaloup. Phytopathology* 38 : 1019-1024. 1948.
- 6.- Dolan, D.A. *A New Antracnose on melons. Phytopathology* 37 : 583-596. 1947.
- 7.- Ellis, D. E. *Melons Diseases. American Vegetable Grower. September* 1956. 16-21 p.
- 8.- Grogan R.G., Kimble, K.A. and Gubler. *Melon Diseases and Control Project. Num. 2. - 75. Department of Plant Pathology University of California Davis.*
- 9.- Heanseler, C.M. *Fusarium wilt of Cantaloup in New Jersey. Plant Dis. Rptr.* 32 : 395. 1948.
- 10.- Martin Humbert and Worthing, C.R. *Insecticide and Fungicide Handbook for crop protection. Ed. Blacbwell, 5a. Ed.* 427 p. 1976.
- 11.- Middleton, J.T. and Bohn, G.W. *Cucumber melons, Squash* USDA Ybk, 483-492. 1953.
- 12.- Pelayo Zaldivar Clara. *Preservación de Tuna y Melón con Emulsiones de Cera de Candelilla. Tesis UNAM Fac. de Química* 1975.
- 13.- Kamsey, G.H. and Smith, M.A. *Market diseases of cabbage, cauliflower, turnips, cucumbers, melon and related crops. - USDA. Agric. Handb, Núm. 184, 46 p.* 1961.

- 14.- Sarasola, Abel A. Fitopatología. Ed. Hemisferio del Sur 285 p. 1975.
- 15.- Smith, Bacterial spot of melon., *Phytopathology* 93 : 943-949 . 1970.
- 16.- Stewart, J.K. and Wells, J.M. Heat and Fungicide Treatments to Control Decay of Cantaloup. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 93 : 226-229. 1970.
- 17.- Tsao, H.P. Selective Media for Isolation of Pathogenic Fungi. *An. Rev. Plant Pathology. Copyright.* 157-179. 1970.
- 18.- Walter, H. Sell and Dick Esther, H. *Glossary of Mycology.* Ed. Harvard University Press. 181 p. 1971.
- 19.- Wells, H. John and Stewart K. J. Heat Pasterurization and - Chemical fungicides for control of Fusarium rot of California Cantaloup. *Plant Dis Rptr.* 52, 4 : 262-264. 1968.
- 20.- Wiant, J.J. Investigation of Market Disease of Cantaloup and Honey Dew, and Honey Ball Melons. USDA Tech. Bull 573. 1937.
- 21.- Literatura y propaganda de los laboratorios: M.S.D. DUPONT, Bayer, CIBA-GEIGY.



## Impresiones Lupita

MEDICINA No. 25  
FRACC. COPILCO UNIVERSIDAD  
CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F.  
TEL. 548-49-79