

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR  
DE ALMACIGOS

TESIS

JULIO CESAR CASTILLO ROCHA

1972

T  
SB352  
C3  
C.1



1080061198

INVENTARIADO  
E AUDITORIA  
DE B.A.N.A.

INVENIARIAS  
AUDITORIA  
U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR DE ALMACIGOS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRONOMO

P O R

JULIO CESAR CASTILLO ROCHA

1 9 7 2

1967 *JCR*

T  
SB352  
C3



040.631  
FA 1  
1972  
C-5

A MIS PADRES:

Sr. Julio Castillo López

Sra. Ma. Elena Rocha Tijerina

A mis Familiares.



En memoria de mi Tío  
con cariño y respeto.

Sr. Guadalupe Ayala Reyna (Q.E.P.D.)

A mi Tía

Sra. Aurora Rocha Vda. de Ayala

Al Honorable Jurado:

Presidente: Ing. Fermín Montes Cavazos

Secretario: Ing. Raúl Zambrano Belloc

V. o c a l : Ing. Javier García Cantú

A mis maestros por la formación que me  
han proporcionado.

A mis Compañeros y Amigos.

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Tipos de Almacigos.....	8
Tipos de Equipo Especial.....	9
Materiales y Mezclas usados en los diferentes tipos de Almacigos.....	13
Tipos de Estiercol.....	15
Manera de emplear el Estiercol.....	16
Desinfección de Almacigos: Productos y su moda de acción.....	27
Bromuro de Metilo.....	30
Cloropicrina.....	36
Vapam.....	41
Taxonomía y Características Botánicas del Chi- le.....	45
MATERIALES Y METODOS.....	46
DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.....	55
RESULTADOS.....	63
Conteo Inicial.....	64
Conteo promedio de Alturas.....	67
Conteo final Parcela Util.....	73
Período de tiempo desde la siembra al transplán- te.....	76
DISCUSION.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
RESUMEN.....	84
BIBLIOGRAFIA.....	87

## INDICE DE GRAFICAS Y TABLAS

<u>GRAFICA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Gráfica mostrando las dimensiones totales dadas al almácigo en el presente - trabajo.....	49
2	Gráfica con sus respectivas claves, especificando la distribución de los diferentes tratamientos.....	52
3	Gráfica con la escala de las cantidades obtenidas como resultado del conteo inicial de plantas en los diferentes tratamientos.....	65
4	Gráfica con la escala de las cantidades obtenidas como resultado del conteo de altura de las plantas en los diferentes tratamientos.....	68
5	Gráfica con la escala de las cantidades obtenidas como resultado del conteo final de plantas en los diferentes tratamientos.....	75
<u>TABLA No.</u>		
1	Análisis de varianza del conteo inicial.....	64
2	Prueba de medias del conteo inicial...	66
3	Análisis de varianza del conteo de alturas.....	69

TABLA No.

PAGINA

4	Prueba de medias del conteo de alturas.	70
5	Comparación de los efectos combinados - entre estiercoles y bromuro de dictico.	71
6	Análisis de varianza del conteo final..	74
7	Prueba de medias del conteo final.....	74

CUADRO No.

1	Cantidades totales del conteo inicial - de germinación.....	63
2	Cantidades totales de conteo de alturas promedio.....	67
3	Cantidades totales del conteo final, de la parcela útil.....	73
4	Período de tiempo desde la siembra has- ta el trasplante.....	76

## INTRODUCCION

La propagación de plantas desde la antigüedad, ha sido reconocida como una práctica fundamental en los campos de la ciencia. Varios procesos especiales son efectuados en la producción de plantas y por esta razón su propagación -- presenta ciertos problemas peculiares.

Sin duda alguna, el instinto de superación, al cual es tamos ligados, ha marcado profundamente algunos rasgos visi bles en toda evolución, y ésto es lo que nos hace ir en bus ca de nuevos materiales, implementos, sistemas de produc--- ción métodos de investigación, etc, los cuales se han enfoc-- ado y se enfocarán a resolver planteamientos, a dar res-- puestas a preguntas para todos aquellos problemas que han - permanecido sin un desarrollo favorable.

En México, al igual que en otros países, se ha dado -- gran importancia a los sistemas de producción de plántulas en almácigo, debido a que una gran mayoría de agricultores se han encontrado con una serie de problemas que de tener - una solución, éstos podrían no solo incrementar la produc-- ción de cosechas, sino también mejorar la calidad de las -- mismas.

Desde tiempo inmemorable se han llevado a cabo traba-- jos de investigación con respecto a los problemas presenta-

dos para la producción de plántulas en almácigo. Entre estos se pueden considerar los siguientes: Tipos de almacigos, suelos, climas, variedades de plantas, etc., y todo esto -- relacionado con las diferentes estaciones del año, vienen a dar como resultado una serie de incógnitas que indiscutiblemente ameritan de su investigación, en lo cual este trabajo toma parte.

Tomando en cuenta la necesidad de nuevos sistemas de producción de plántulas en nuestro país, así como la producción de diferentes variedades de cultivos, los cuales, si no se consideran esenciales ó indispensables, si vienen a formar parte en la alimentación usual de nuestro país, y dado el aumento demográfico actual, se llega a la conclusión de que es indispensable incrementar la producción de los -- cultivos esenciales, en la alimentación.

Para ésto, conociendo que el chile picante (Capsium -- Anuum. L.) como producto hortícola tiene una gran demanda, en el mercado de nuestro país, dió lugar a que se iniciara el presente trabajo, haciendo uso de esta planta. La prueba consistió tanto en la mejora del sistema en el almácigo, así como la producción de plántulas con mejores características en el mismo.

En base a lo anteriormente especificado, se plantea la prueba experimental, con la finalidad de formular, por me--

dio de los resultados, conclusiones y recomendaciones al --  
respecto, lo cual viene a constituir el principal objetivo  
del trabajo.



## REVISION DE LITERATURA

A nadie escapa la importancia que, en el régimen alimenticio de los pueblos, tiene el consumo de hortalizas y, en consecuencia, la significación que representa.

Afortunadamente, en la actualidad, en varios países se apunta ya la tendencia de prescindir del empirismo en los cultivos; sin embargo, las primeras actuaciones para lograr la distan mucho de estar adecuadamente encaminados: los procedimientos no tienen con frecuencia, sino una base práctica.

Esa forma de explotación se traduce, necesariamente, en menor aprovechamiento alimenticio de los productos hortícolas y en un reducido beneficio de quienes se dedican a su cultivo y a su comercio. Y si ésto es notorio considerado desde el punto de vista profesional, en el aspecto doméstico los vicios se acentúan, y los hortelanos improvisados, por afición o habituales, pero sin finalidades comerciales, sino solo de utilización en el ámbito familiar, con frecuencia sufren pérdidas que no solo actúan en detrimento de su economía personal y hogareña, sino en defecto de la dieta alimenticia, con los inherentes perjuicios para la salud ó, en todo caso, sin que el consumo aporte un provecho sustancial. Existen en forma general dos métodos de propagación

de plantas: 1).- Por semilla; 2).- Por partes vegetativas. Aquí trataremos solamente lo referente al primer método.

Por semilla.- En la multiplicación por semillas, éstas se confían al terreno en el momento en que se presentan condiciones óptimas, como la temperatura y la humedad necesarias para la germinación, es decir, para el nacimiento de su embrión, que rápido emitirá raíces y partes aéreas propias para alcanzar el desarrollo de una individualidad botánicamente completa.

El Horticultor deberá disponer de semillas que llenen todos los requisitos necesarios para lograr una rápida y elevada germinación y para el desarrollo de plantas sanas a salvo de yerbas extrañas al cultivo. (8)

Para darse cuenta de la calidad de las semillas, deberán controlar algunas características fundamentales, como la pureza, la germinabilidad y el peso específico del conocimiento de las cuales se podrá recabar su valor real.

Diversas especies de hortalizas deben ser sembradas en semilleros especiales y adecuados, en camas calientes, en cajones, en vasos o bloques, para después ser transplantadas a "plena tierra", debido al lento desarrollo de la planta durante su primera etapa, en la cual le es difícil adaptarse al terreno frío, ya sea porque la mínima estructura -

de sus semillas sea muy poco práctica, racional y conveniente para la siembra directa, o bien, porque soportando perfectamente el transplante, su desarrollo inicial tenga la ventaja de una aceleración que permita la maduración anticipada del producto.

Puede decirse, en general, que la siembra directa de hortalizas por medio de semillas, en la práctica se reserva únicamente a las cucurbitáceas (sandía, melón pepino, calabazas), a las legumbres (chícharo, alubia, haba), a las nopodiáceas (remolacha y espinaca), a algunas crucíferas -- (nabo, rábano, etc.), a unas umbelíferas (zanahoria, perejil, etc.) mientras que para las otras especies se prefiere recurrir a la siembra en semilleros adecuados o camas calientes.

Los semilleros deben estar preparados al aire libre. Se selecciona una pequeña superficie de terreno, en posición abrigada del viento, especialmente en los lugares más fríos se busca la presencia de muros, de realzados de calles o de ferrocarril, de diques de contención de ríos, de estos vivos o muertos, expuestos al oriente, al sur, o al suroeste; se les trabaja finalmente con pala o con azada y después de liberarlos de raíces de yerbas infestantes, se mezclan con una buena cantidad de estiércol bien descompuesto.

El terreno que se utilizará siembre deberá estar de me

diana textura, lo cual se logrará con oportunas intervenciones correctivas, procurando dejar el suelo provisto de sustancias orgánicas. Este deberá ser mantenido en estado higiénico apropiado, interviniendo desde su preparación y continuando, en seguida, con productos idóneos, a su desinfestación sistemática contra los insectos y animales terrícolas en general y contra las esporas de criptógamas y de semillas de hierbas parásitas.

En caso de necesidad el horticultor usará productos -- apropiados: insecticidas, herbicidas, nematocidas y fungicidas. (8)

## TIPOS DE ALMACIGOS

Según el lugar, la época o las plantas que deban producirse, los almacigos se podrán preparar de las siguientes formas:

- a).- De Bancales, haciendo un plantío elevado, de unos 30 a 45 cms. por 1.20 m. de largo, aproximadamente, y de 1 m. de ancho; que se constituye con zanjaz coladoras laterales, con secciones y pendientes capaces de dar salida a las aguas rápidamente para utilizarse en las siembras de otoño ó en las del inicio de la primavera.
- b).- De Eras, ahondando ligeramente el plantío, del mismo tamaño por medio de diques perimetrales de tierra de 10 a 15 cms. de alto, y que se utilizará en las siembras de fin de primavera o en las estivales.
- c).- En Costaneras, disponiendo la superficie del plantío, del mismo tamaño, sobre un plano inclinado al sur de modo que el agua fluya fácilmente hacia la mitad de las zanjaz colocadas perimetralmente y bien protegidas de los vientos del norte, por medio de setos vivos, muertos o, mejor aprovechando los muros existentes eventualmente. Este semillero podrá ser utilizado para las siembras de fin de otoño y fin de invierno.

Existe un equipo especial que es usado para el cultivo de muchas plantas hortícolas; también es usado para empezar a plantar en temporadas cuando las condiciones exteriores son desfavorables, para cultivar plantas hasta su madurez, habiendo terminado la temporada del año, y para la propagación, por medio de semillas o métodos vegetativos, de plantas que requieren tratamientos especiales.

Tipos de equipo especial. Hay varios tipos diferentes de clases de equipo especial. Factores como la clase ó especie de planta que será cultivada, la cantidad de tiempo que se necesita el equipo durante una temporada, costos iniciales, gastos de operación y otros factores similares son considerados al decidir sobre qué equipo debe usarse.

El uso de un buen equipo no nos asegura siempre un éxito. Las operaciones con éxito también dependen de una buena administración. Esto se aplica equivalentemente a las camas calientes, camas frías, invernaderos, semisombras, -- etc. En la administración se toman en cuenta los problemas primarios como el calentamiento, riego, ventilación y el control de insectos y enfermedades contagiosas.

Intervienen también el uso de tierra buena y la práctica de ciertas técnicas con respecto a los detalles actuales de operación. (1)

Métodos para el calentamiento de camas calientes. El calentamiento de camas calientes es llevado a cabo en cuatro formas principales:

Agua caliente o vapor.- Donde las camas calientes lindan con un invernadero que es calentado por vapor o agua caliente, los tubos del calentamiento pueden ser extendidos -- también dentro de las camas. Otros abastecimientos son algunas veces hechos para vapor y agua caliente. Los tubos -- por lo general son colocados abajo de la superficie del semillero donde se desea proteger a las plantas de heladas -- ocasionales y donde es deseable calentar el aire, pero no -- necesariamente calentar el suelo, los tubos pueden ser suspendidos a través de las paredes de adentro cerca del nivel del semillero. Las camas calientes calentadas con vapor o -- agua caliente, son muy satisfactorias porque la temperatura puede ser regulada con exactitud.

Materia orgánica.- El calor liberado con la descomposición de la materia orgánica puede ser usado como una fuente de calor para las camas calientes.

El estiércol animal es usado comúnmente y el estiércol fresco de caballo alimentados de grano es considerado el me mejor. El heno, la paja y tallos de maíz son también usados, aunque el calor producido por éstos es más bajo. La cama -- caliente es excavada de 45 a 76 cm. de profundidad (18 a 30 pulgadas). El estiércol u otro material orgánico es emplea-

do bien, dentro de este recipiente especialmente alrededor de las orillas y en las esquinas.

Cuando la cantidad requerida se ha agregado, una capa de suelo bueno de 10 a 15 cm. de profundidad (4 a 6 pulgadas), es extendida suavemente sobre la superficie. Esto -- constituye el semillero y su superficie debe de ser un poco más alta que el nivel del suelo que la rodea. Cuando se le agrega humedad, se produce calor debido al material orgánico y el semillero de arriba absorbe algo de calor. El mejor efecto de calentamiento es el principio del período y la -- temperatura disminuye gradualmente.

Por consiguiente este tipo de cama caliente es más satisfactoria para usarse en la primavera que en el otoño. Si el estiércol, o ya sea otro material orgánico que se encuentre disponible, el gasto mayor para proveer calor es el trabajo necesario para poner en operación la cama.

Tubos de presión.- Por otro método, las camas calientes son calentadas por medio de tubos de escape. En la --- construcción de tales camas, es colocado un extinguidor pasando a lo largo de la cama, hasta un escape en el extremo opuesto. Dos líneas de tubos de escape, adecuadamente espaciados dan una distribución del calor más uniforme, que si solo se usara una línea.



Se coloca tierra sobre los tubos de escape para proveer al semillero de gas caliente y el humo del extinguidor, pasando bajo la cama crean el efecto del calentamiento. El combustible barato es esencial para la operación práctica de una cama caliente calentada por medio de un tubo de escape.

Electricidad.- A medida que la electricidad se vuelve más accesible, se ha estado incrementando su uso en el calentamiento de las camas calientes. Los focos, montados en paneles apropiados y suspendidos en el aire dentro de la cama caliente, pueden mantenerse prendidos para mantener la temperatura del aire, arriba del punto de peligro durante cortos períodos de frío. Varios focos de bajo voltaje distribuidos sobre el área entera para ser calentados, son preferidos a un número menor de focos de alto voltaje, añadiéndose al efecto del calentamiento, los focos proveen luz suplementaria que es ventajosa en algunos casos.

Camas de Propagación.- Las camas del exterior son muy útiles en ciertos tipos de propagación. Tales camas pueden ser construídas fácilmente usando bloques de concreto embalsamados para los bordes. 1.80 Mts. aprox. (6 pies), es un ancho conveniente para ellos y pueden hacerse de cualquier longitud que se desee. Cuando se llenan de tierra de molde arenosa, tales camas son apropiadas para el cultivo de plan

tas de semilla que se utiliza para alinear los semilleros o para otros propósitos; el enraizado de ciertos tipos de podas, principalmente madera dura, y para el cultivo de plantas que han sido injertadas dentro de un local. (1)

Materiales y Mezclas usados en los diferentes tipos de Almacigos.

Una mezcla de compuestos, arena, y tierra de molde -- dan por resultado una tierra ideal para su uso en semilleros o para plantíos.

Tierra de Moldeo.- El uso apropiado del tipo de tierra es uno de los factores más importantes de una buena administración. Arena y tierra de molde arenosa son proveídos frecuentemente para las camas donde las podas han de crecer. También se utilizan otros materiales para los cultivos de plantas con semillas que han de ser transplantadas; es muy importante que se utilice tierra buena en el semillero. La tierra determina si las plantas serán de cepa o enredadas, vigorosas o achaparradas, con desarrollo normal o excesivamente frondosas. La tierra también influye directamente en el vigor de las plantas que han de llegar a su madurez en una estructura forzada.

Debe ser más o menos fértil, de buena textura física, bien drenadas y relativamente libre de insectos y organismos patógenos.

Los terrenos destinados a la plantación de semilleros deben de ser preparados con anterioridad con la finalidad de obtener un suelo con condiciones óptimas a los trabajos que en él se efectúen, para lo cual se puede emplear lo siguiente:

- a).- Estiércol de cuadra, con mucha paja, en abundantes dosis.
- b).- Paja triturada, aserrín o viruta, a lo cual se le puede agregar nitrate de amonio con la finalidad de acelerar la descomposición producida por microorganismos -- particulares.
- c).- Abundante abono vegetal de cultivos herbáceos, como leguminosas y cereales menores (sorgo o zahína, trigo sarraceno, avena, etcétera).
- d).- Cal hidratada o en otras formas.
- e).- Arena fina, en las proporciones requeridas por la particular compactibilidad del terreno que hay que modificar.

Dichos elementos y mejoras deberán ser enterrados y -- mezclados íntimamente en el terreno por medio de convenientes elaboraciones del mismo.

En el caso de los terrenos excesivamente ligeros y ---

suelos, se podrán remediar con suministros continuos, hasta conseguir el límite adecuado de densidad de:

- a).- Estiércol con paja.
- b).- Tierra humífera fina y suelta.

Que también en este caso deberán mezclarse bien con el terreno que hay que modificar con oportunas elaboraciones.

(1)

#### Diferentes tipos de Estiércol.

El estiércol es sin lugar a dudas el abono más importante. En horticultura juega un papel fundamental e insustituible, por lo cual, el hortelano deberá organizar adecuadamente las cosas, para poder así, en todas formas, disponer de este preciosísimo factor de la producción.

El estiércol contiene los mismos elementos fertilizantes que los abonos complejos ternarios, es decir, nitrógeno, fósforo y potasio, con diferente grado según la especie, la edad, de los animales que lo han producido, la cantidad y hasta la calidad misma de la capa usada, la calidad de alimento ingerido, etcétera.

A continuación se dan los valores porcentuales de nitrógeno, anhídrido fosfórico, y óxido de potasio, contenidos en algunas sustancias orgánicas determinadas por estu--

dios de Wolf y otros:

Sustancias analizadas	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Su acción
Estiércol- bovino	3.40	1.60	4.00	semirrápida
fresco equino	5.80	2.80	5.30	semirrápida
ovejuno	8.30	2.30	6.70	semirrápida
Gallinaza	16.30	15.40	8.50	rápida (8)

El estiércol contiene, además, cantidades pequeñas de minerales como el fierro, magnesio, cobre, zinc, etc, requeridos como sabemos, para los cultivos, y tiene, además ---- grandes recursos de materias orgánicas que generan gran cantidad de ácidos, los cuales, a su vez, vuelven solubles a los minerales contenidos en el terreno, especialmente en -- los fosfatos tricálcicos que, en otra forma, permanecerán - insolubles.

Además, los mismos organismos que descomponen la materia orgánica producen, al mismo tiempo, muchas vitaminas y hormonas cuya acción catalizante estimula el desarrollo de las plantas. (8)

#### Manera de emplear el Estiércol

Las distintas necesidades de las plantas, los variados grados de fertilidad y las diferencias en las clases de te-

rrenos, además de las diferentes fases de maduración del es  
tiércol, tienen como consecuencia, diversas maneras de sumi  
nistrarlo al terreno.

El estiércol recogido en el establo, no está listo pa-  
ra ser usado en los campos cuando aún está fresco, por lo -  
que deberá ser dejado a madurar en estercoleros o en los --  
campos, hasta que su estructura de paja se vuelva oscura, y  
después de un tiempo mantecosa.

El estiércol fresco también se debe prohibir en los --  
cultivos hortenses por las semillas de yerbas infestantes -  
que el mismo contiene, las cuales, al germinar, provocarían  
un enyerbamiento del terreno destinado a los cultivos.

Donde no se disponga de otro estiércol, éste podrá ser:  
a) suministrado al cultivo de renuevo preparatorio del te--  
rreno; o b) distribuído sobre el terreno y enterrado profun-  
damente en otoño.

Igualmente es necesario tener presente que el estiér--  
col fresco o con demasiada paja, dañaría la estructura físi  
ca de los terrenos ligeros, sueltos o arenosos, volviéndo--  
los muy porosos; mientras que dosis determinadas de estiér-  
col grasoso pueden ser empleadas con ventajas sobre los mis  
mos terrenos.

Al contrario, el estiércol aún con paja, podrá ser em-

pleado con toda tranquilidad en terrenos tenaces, fuertes y arcillosos los cuales serían dañados con cantidades aún inferiores de estiércol maduro, grasoso o manteñoso.

El estiércol bien descompuesto es más ligero que el -- fresco, resulta exento de semillas de yerbas, se adapta a todo tipo de terreno y es el que debe ser empleado en los cultivos de hortalizas. Este es enterrado en primavera con -- una labor profunda.

Muchas condiciones de granja no permiten el diario acarreo de estiércol directamente al campo; en consecuencia debe almacenarse, y al tratarlo así, sufre cambios notables.

Debido a la naturaleza heterogénea de los componentes tanto orgánicos como inorgánicos, así como a las numerosas clases de microorganismos que habitan en el estiércol, y -- las condiciones ambientales tan variables en que se almacena, tiene lugar toda una gama de cambios químicos. (8)

\* Cambios producidos en compuestos nitrogenados.

La fracción sólida de estiércol fresco, como sale del establo, consiste de materiales vegetales descompuestos total o parcialmente, tal vez con pequeñas cantidades de tejido animal desintegrado, y células bacterianas. Generalmente todo esto va acompañado de basura, y toda la masa va humedecida con orina; ofrece una oportunidad excelente para que

funcionen muchos microorganismos. El ritmo y naturaleza de los cambios afectados por estos organismos son determinados, en alto grado, por la magnitud de la aeración que tiene el montón de estiércol.

Cuando reproduce estiércol, éste queda expuesto al aire, y una rápida descomposición, aeróbica ocurre, acompañada de la liberación de bastante calor y gas de bióxido de carbono, y numerosos cambios en los componentes nitrogenados. Al volverse el estiércol más compacto, si se mantiene húmedo, el oxígeno queda excluido, y la descomposición se vuelve anaerobia, el ritmo de descomposición se abate, la temperatura descende, y la naturaleza de los productos de descomposición es materialmente diferente.

La fracción orina es relativamente alta en nitrógeno, existiendo principalmente en forma de urea. Al descomponerse la urea se combina con agua y forma carbonato de amonio, que a su vez, se combina con ácido carbónico para dar bicarbonato de amonio.

Estos compuestos carbonatados son inestables y tienden a perder gas amoníaco y bióxido de carbono en la atmósfera. El olor de gas amoníaco en las caballerizas es índice de la naturaleza volátil de estos compuestos amoniacaes. La tendencia se vuelve más pronunciada cuando la temperatura, la alcalinidad, y la sequía aumentan. Las descomposiciones de



la urea se reducen materialmente si la reacción se mantiene abajo de pH de 7.0. Bajo condiciones favorables el cambio de urea a carbonato de amonio se efectúa muy rápidamente, y puede quedar así terminada en 3 o 4 días.

Los compuestos orgánicos nitrogenados que no sean urea, ocurren principalmente en la proteína no digerida y en la proteína microbiana sintetizada, en la porción sólida del excremento. Ambas son más o menos resistentes a la descomposición biológica aunque algunos cambios ocurren bajo condiciones aerobias y anaerobias. Conforme avanza la descomposición, parte del nitrógeno es liberado como amoníaco, -- mientras que otra parte es utilizado en la síntesis de proteína microbiana, con una pérdida neta en el nitrógeno orgánico total. Compuestos malolientes, escatol, indol, ácido sulfhídrico y aminas con productos de la descomposición proteica.

La nitrificación del estiércol es por regla general -- probablemente, un proceso de poca importancia. Para la nitrificación activa es esencial una buena provisión de oxígeno; aunque los montones de estiércol que tienen buena aeración con frecuencia desarrollan una temperatura elevada que resulta fatal para los organismos nitrificantes. Por lo tanto, los nitratos son los que seguramente se producen en las capas externas del montón, que están más sueltas, razonablemente secas y relativamente frías.

La nitrificación presentó la oportunidad para denitrificación, la formación de gas nitrógeno de nitritos y nitratos, por microorganismos. Se ha sugerido que, cuando se forman nitratos en las porciones exteriores de la pila de estiércol de donde pasan al interior por percolación, y allí son reducidos a gas nitrógeno bajo condiciones anaerobias.

La fracción sólida del estiércol contiene cantidades considerables de celulosa, hemicelulosa, lignina, y otros compuestos que escaparon a la digestión, y por lo tanto representan las fracciones más resistentes a la descomposición biológica. El material para lecho, como paja o forraje de plantas de maíz, comunmente utilizado como cama, contiene buenas cantidades de celulosa y de hemicelulosa, y cantidades más pequeñas de azúcares, almidones y proteínas, todos los cuales son descompuestos con facilidad.

El ritmo de descomposición y la naturaleza de los productos formados de los carbohidratos dependen esencialmente en el grado de aeración. La descomposición ocurre a máxima rapidez a una temperatura más o menos alta, una buena provisión de aire, bastante humedad, y cuando la pila de estiércol está suelta y expuesta al aire libre. Bajo estas condiciones la descomposición de los hidratos de carbono principia inmediatamente, a no ser que se retrase algo por alta

alcalinidad, motivada por la descomposición de urea a carbonato de amonio. El cambio principal en los hidratos de carbono está inducido por la oxidación biológica, siendo los principales productos finales el bióxido de carbono y agua.

Al principio, cuando los hidratos de carbono más susceptibles a descomponerse son atacados, gran cantidad de energía es liberada en forma de calor, que puede elevar la temperatura de la pila de estiércol considerablemente. Como el bióxido de carbono, un gas volátil, es uno de los principales productos de descomposición hidrocarbonada, es evidente que conforme ocurre la descomposición hay una disminución en la materia seca total.

Esta disminución es rápida, pero se vuelve lenta conforme se va agotando el contenido de carbohidrato de fácil descomposición.

La descomposición anaerobia de los hidratos de carbono es mucho más lenta que la aerobia, con la formación de diversas clases de productos intermedios y finales. Se conoce como una fermentación de tipo ácido, con la formación de bióxido de carbono, metano, e hidrógeno, como productos finales, y de varios ácidos orgánicos como acético y butírico, como productos intermedios. Estos ácidos tienden a combinarse con amoníaco, y abatir el pH del estiércol, y así, reduce las pérdidas de amoníaco. La descomposición --

anaerobia va acompañada de ligeros aumentos de temperatura y de insignificantes pérdidas de materia seca.

El fósforo es excretado en su mayor parte en las heces, y existe tanto en combinaciones orgánicas como inorgánicas. Durante la descomposición biológica se desdoblan y dan origen a fosfatos inorgánicos, que son considerados más aprovechables.

La descomposición afecta los compuestos de fosforo del estiércol, principalmente de un modo favorable, y muy rara vez hay, si acaso, peligro de perderlo por los procesos de descomposición.

Una gran parte del potasio de las heces se excreta en la orina, y casi todo del que está presente en el estiércol mixto es soluble en agua, o por lo menos está en una forma que pronto se vuelve aprovechable para las plantas. El potasio que existe en la porción líquida generalmente se convierte en carbonato de potasio, y puede tomar parte activa en la neutralización de ácidos que se forman por la descomposición de hidratos de carbono. Los compuestos insolubles de potasio, calcio y magnesio, aunque ocurre solo en pequeñas cantidades en el estiércol, son cambiados durante la descomposición a formas más fácilmente aprovechables. Estos compuestos no se pierden por los cambios de la descomposición.

Durante la descomposición las porciones fibrosas del estiércol, se desintegran formando una masa café obscuro ó negro de fino y suave material de humus, con la desaparición eventual de toda huella de la estructura original.

Este cambio se verifica por una pérdida de carbono e hidrógeno, en forma de compuestos gaseosos. La mitad de la materia seca original del estiércol puede perderse de esta manera. Esto explica el encogimiento del estiércol global durante su descomposición.

Las sustancias oscuras orgánicas coloidales del suelo, que comunmente se designan como humus, son probablemente compuestos esencialmente de lignina y proteína, ésta última siendo sintetizada principalmente por acción microbiana. Como ya se indicó, la mitad de la materia orgánica de las heces puede existir en una forma semejante al humus del suelo. Como cantidades considerables de lignina están contenidas tanto en las heces como en el material que sirve de acolchonado, y como la materia proteica microbiana puede sintetizarse en el proceso de pudrición, es de esperarse que el contenido del humus aumente en el estiércol.

Al hablar de estiércol podrido, casi siempre se infiere que la estructura original de los materiales ha desaparecido, más o menos totalmente.

A este respecto, si suponemos que el estiércol fresco es una mezcla normal de materias fecales y orina, y que las condiciones han sido controladas, el estiércol fresco y el podrido difieren en composición como sigue:

1.- El abono podrido es más rico en componentes fito--alimenticios. Esta concentración de nutrientes vegetales - se debe al abatimiento en el peso seco, que automáticamente elevaría el nivel del alimento vegetal. Una tonelada de es--tiércol fresco puede perder la mitad de su peso en el proce--so de putrefacción. La pérdida ocurre principalmente en --los componentes orgánicos libres de nitrógeno, que no con--tienen elementos minerales alimenticios para las plantas.

2.- El nitrógeno es soluble en el estiércol fresco. - La disminución en nitrógeno soluble se realiza por microor--ganismos al sintetizar sus tejidos orgánicos, durante la --descomposición activa de los componentes orgánicos del es--tiércol. Se utiliza mucho nitrógeno de la orina en la for--mación de proteína complejas durante la descomposición del estiércol. Solamente que las condiciones de putrefacción - sean cuidadosamente controladas, se perderán considerables cantidades de nitrógeno por volatilización.

3.- La solubilidad del fósforo es mayor en estiércol - ya descompuesto. Si no ocurre lixiviación, no habrá cam---bios en las cantidades totales de fósforo y potasio.

Hasta ahora no ha sido totalmente reconocido que el aumento en concentración de nutrientes vegetales es logrado a expensas de fuertes pérdidas de materia orgánica y otras no menos considerables de nitrógeno aprovechable. En general, puede decirse que los beneficios que se derivan de los procesos de pudrición son bien rebasados por las pérdidas. Si - el estiércol puede aplicarse diariamente, no hay razón para dejarlo podrir, a no ser, para usos muy especiales.

## DESINFECCION DE ALMACIGOS: PRODUCTOS Y SU MODO DE ACCION.

Esterilización de la tierra.- Los insectos y enfermedades que frecuentemente se presentan en la tierra del semillero, pueden causar pérdidas en varias formas. Las plantas de semilla pueden ser eliminadas mientras aún están en cama, o pueden ser afectadas ahí, aunque el problema no se presenta hasta que las plantas alcanzan su madurez en las labores.

El semillero puede ser una fuente de infestación de -- donde insectos y enfermedades son acarreados a las labores en las raíces o en la tierra que se le agrega a la planta.

Tales plagas, una vez introducidas, pueden llegar a establecerse permanentemente y abatir el crecimiento de las cosechas en los años siguientes.

Calor.- El calor se usó para esterilizar la tierra --- años atrás, y aún es un tratamiento muy popular. Formalmente se prendía fuego sobre el área de los semilleros para matar toda la vida orgánica de la capa superior de la tierra. Se utiliza al vapor comunmente como una fuente de calor para esterilizar la tierra en recipientes cerrados.

Cajas con paredes de aislamiento, son construídas para retener una cantidad dada de tierra, generalmente  $1 M^3$ . Se le permite penetrar al vapor a través de tubos perforados o



por un cauce abierto hasta que la tierra que se encuentra - en toda la caja alcanza una temperatura de 80°C.

A la tierra, por lo general, se le permite permanecer en reposo de 2 a 4 horas, después de que se le ha apagado - el vapor.

Esto aumenta la efectibilidad del calor para destruir a los organismos que se producen. Las camas del exterior - también se esterilizan con vapor, con el uso de charolas de metal que se utilizan como cobertores para retener el ca---lor.

La esterilidad se utiliza efectivamente en el calentamiento de la tierra, por un proceso llamado: Pasteurización de la Tierra.

La tierra que se encuentra en un recipiente cerrado, - equipado con equipos eléctricos, es calentada a una temperatura de unos 65-71°C, y se mantiene a temperatura durante - tres o cuatro horas.

Mejor crecimiento se obtendrá en las plantas, si la -- tierra, esterilizada con calor, se guarda tres o cuatro semanas antes de ser usada; ésto es con el fin de que se restablezcan los organismos benéficos en la tierra, para que - el abastecimiento de nitratos pueda ser rebastecido. Mien- tras tanto, debe ser protegido contra la contaminación o la

reinfestación de organismos perjudiciales.

Productos Químicos.- Ciertos productos químicos son también efectivos cuando se utilizan para esterilizar la tierra. El Polvo de Formaldehído es efectivo para el control de la mayoría de las enfermedades fungosas, cuando se mezcla en una proporción de 226.80 gr. de 6% de polvo a la pala de tierra. Los nemátodos son eliminados usando 453.6 gr. (16 onzas) de polvo por cada pala de tierra.

La solución líquida de formaldehído, que se prepara agregando una mezcla de 40% de Formalina a 114 Lts. de agua, aplicada a la proporción de 18.8 lts. por  $.0929 M^2$ , y una solución diluída de cloruro de mercurio (0.1%) son también efectivos desinfectantes de tierra.

El óxido de zinc extendido sobre la superficie del semillero previene el extendimiento de ciertas enfermedades.

Un óxido rojo rociado de cobre, es efectivo en el control de los hongos sobre la superficie en los surcos, y a medida que se va remojando la tierra, la enfermedad se inhibe por debajo de la superficie. (1)

Otros productos químicos usados para la esterilización del suelo son: El Bromuro de Metilo, la Cloropicrina, y el Vapam, los cuales son presentados a continuación con sus respectivos detalles.

## BROMURO DE METILO

La eficiencia del bromuro de metilo como fumigante para destruir insectos, fue descubierta en 1932 por un francés llamado Le Goupil, quien lo estaba usando como un retardador de fuego en mezclas de óxido de etileno; más tarde, en 1941, fue introducido para destruir insectos y hongos del suelo. (11) El uso de este producto, eliminó algunos de los problemas que se tenían con la aplicación de la cloropicrina, ya que no es tóxico a las plantas y se puede usar a profundidades de 30 a 60 cms. en la mayoría de las plantas cultivadas; no es desagradable trabajar con él, siendo relativamente inodoro, pero es muy peligroso para el operador y requiere que se tomen en cuenta todas las precauciones descritas para la cloropicrina. (17) El suelo tratado con bromuro de metilo, deberá permanecer cubierto por 72 horas y aerearse por un período de 72 horas antes de plantar o sembrar, según el caso.

Este producto se distribuye comprimido en latas de aerosol de .4536 Kg. o en cilindros hasta de 68 Kg. de capacidad; también puede obtenerse en una solución que contiene varios porcentajes de bromuro de metilo. La formulación más usada es el Dowfume MC-2 que contiene 2% de cloropicrina como indicador para advertir a los operadores de su presencia. (17) También hay otras presentaciones como son Dowfume G, Dowfume MC-33, Brozone, Isobrome, etc.

El bromuro de metilo es un gas incoloro e inodoro a la temperatura y presión ordinarias, no es inflamable, y por lo tanto no hay peligro de explosión; es fácilmente licuado y almacenado en cilindros de metal; el líquido cambia rápidamente al estado gaseoso al escapar del recipiente que lo contiene y como este gas es 3.3 veces mas pesado que el aire, debe tenerse cuidado de hacer la aplicación en la parte más alta del espacio donde va a ser fumigado. (11)

El bromuro de metilo puede ser usado para fumigar en presiembra en camas de suelo no compacto, cubriendo el área que se va a tratar con una cubierta de plástico o algún otro material a prueba de gas, e inyectando bajo la cubierta .91 kg. de gas comprimido por cada  $9.29 \text{ M}^2$ ; el suelo que tenga un alto contenido de turba o algún otro tipo de materia orgánica requerirá una dosis doble ( $1.82 \text{ Kg./}9.29 \text{ M}^2$ ) - para la eliminación de los hongos del suelo. Las soluciones de bromuro de metilo, pueden ser inyectadas de la misma manera que la cloropicrina; usando un inyector de mano. Cuando se está tratando suelo suelto con soluciones de bromuro de metilo, debe usarse una dosis de 56.70 g. (2 onzas) fluidas de bromuro de metilo al 26% (Dowfume-G) aplicado al suelo. (17)

Según las diversas formulaciones que se usan, el radio o espectro de acción será diferente, pero la presentación -

más potente es el Dowfume MC-2 que extermina hongos del suelo causantes del Damping-off, pudriciones de raíces, nematodos, insectos del suelo y malezas. Para su uso en invernaderos se aplican 4 ml. en hoyos o en centros de 25 cms.; para aplicaciones de campo se utilizan cantidades mayores.

Otra presentación es el Dowfume MC-33 (mezcla líquida de 67% de bromuro de metilo y 33% de cloropicrina), que controla nemátodos, insectos y malezas en almácigos, cultivos de cama y aéreas de gran cultivo. Algunas de las típicas pestes que controla son nemátodos tales como: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Xiphinema*, *Tylenchorhynchus*, *Trichodorus*, *Helicotylenchus*, *Heterodera*, *Hoplolaimus*, *Berlonolaimus*; en enfermedades del Damping-off causadas por ciertas especies de *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* y algunos otros. Insectos tales como gusanos de alambre (familia *Ekateridae*) y gallina ciega, presentes en el suelo al tiempo del tratamiento, también son eliminados; así mismo es efectivo contra malezas y zacates. Dowfume MC-33 dará un resultado excelente en árboles de bosque, plantas ornamentales y almácigos; en plantas florales anuales y perennes, tomate, tabaco y fresa. (4)

También se han obtenido buenos resultados en tratamientos hechos con semilla de cebolla, para el control de *Ditylenchus dipsaci* manteniendo la semilla en una atmósfera -

de bromuro de metilo por 24 horas a 23°C.

Se usaron 85.05 gr. del compuesto por cada 9.29 M<sup>2</sup>. En tomate se probaron 7 diferentes compuestos para control de *Verticilium Wilt* (*V. alboatrum*) y el nemátodo de la agalla de la raíz (*Meloidogyne* sp), y se encontró que las parcelas tratadas con bromuro de metilo resultaron las menos dañadas y por lo tanto con mayor rendimiento. (9)

Una ventaja del bromuro de metilo es su efectividad a bajas temperaturas relativas en el suelo, la temperatura mínima del suelo a la cual el tratamiento puede ser hecho, es de 10°C siendo a la vez la temperatura más alta a la que se alcanza la máxima penetración de profundidad del gas y el tratamiento más efectivo. (17)

El costo del tratamiento no es un factor de extremada importancia al seleccionar un material cuando se trata de un cultivo con alto valor remunerativo, pero el bromuro de metilo así como el D-D son lo bastante baratos como para permitir su uso en otros cultivos menos remunerativos. Este producto al igual que el dicloruro de etileno, son los menos corrosivos en los metales, por lo que pueden aplicarse a ciertos aparatos que resulten privativos de otros fumigantes. (18)

Es tóxico en forma oral a los mamíferos, las exposicion

nes al producto son aditivos causando severas irritaciones a los pulmones y daños al sistema nervioso y a los riñones; el contacto con la piel causa severas quemaduras por lo que se debe manipular con extremo cuidado y usar máscara de gases.

En suelos con alto contenido de arcilla o materia orgánica se pueden inducir fallas en la germinación de ciertas plantas ornamentales como el aster, la salvia, la viola, -- etc., si son tratadas con bromuro de metilo. Este producto nunca debe ser aplicado a suelos en donde se van a sembrar claveles, ajos o cebollas. (17)

La fumigación algunas veces puede elevar temporalmente el nivel de nitrógeno amoniacal, así como las sales solubles en el suelo; ésto ocurre generalmente cuando se aplican dosis fuertes de fertilizantes y fumigantes en suelos que son fríos, húmedos, ácidos o con alto contenido de materia orgánica. Para evitar daño a las plantas se debe fertilizar como lo indiquen pruebas de nutrientes hechas después de la fumigación. Para evitar daño por amoníaco o carencia de nitratos o ambos, se evitará usar fertilizantes que contengan sales de amonio y se usarán solamente fertilizantes que contengan nitrógeno nítrico hasta que el cultivo esté bien establecido y la temperatura esté a más de 18°C.

TOLERANCIA RESIDUAL

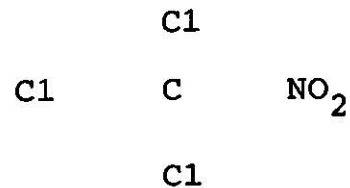
5	ppm	en	o	sobre	frutas.
20	"	"	"	"	berenjenas, cebolla y tomate.
50	"	"	"	"	frijol, maíz, chícharo, arroz y trigo.
75	"	"	"	"	papa.



## CLOROPICRINA

CLOROPICRINA: (Conocido comercialmente como Larvicidas y -- Picfume), es un líquido incoloro, inflamable y tóxico cuya molécula contiene nitrocloroformo y triclorometano.

FORMULA QUIMICA:



Este compuesto es recomendado en el control de un gran número de plagas del suelo, incluyendo aquellos hongos causantes del "Dawping-off", marchitamientos y pudriciones. Su poder insecticida y herbicida es satisfactorio, y como nematocida es también reconocido.

La cloropicrina debe aplicarse antes de la siembra por su fitotoxicidad, teniendo la precaución de removerlo del suelo y aerearlo por dos semanas o más. Esta sustancia química tiene efectos lacrimógenos aún en concentraciones bajas; comercialmente se encuentra en el mercado como gas licuado en cilindros de acero o en formulaciones de aerosol.

(16)

MODO DE USARLO Y EQUIPO.

Algunos tipos de equipo ordinario de inyección se pueden utilizar para tratar el suelo con cloropicrina; Para --

áreas pequeñas es suficiente utilizar un inyector manual depositando 3 milímetros en pequeñas perforaciones de 12.7 cm. de profundidad; inmediatamente después de terminar la aplicación se debe efectuar un riego en toda el área tratada, con el objeto de que actúe como "sellador", evitando así la fuga del volátil gas del suelo. En caso de tratarse de un área pequeña puede cubrirse con plástico, con lo cual la dosis puede reducirse a 1/3 de la original. Se recomienda -- depositar arena o cualquier material similar sobre los bordes de las cajas de plástico, para mantenerlas adheridas al suelo. El grueso de dichas cajas debe ser arriba de 2 mm. y el tiempo de esta operación de 24 a 48 horas.

Cuando se van a tratar áreas grandes, se utiliza un -- equipo de inyección adaptado al tractor; la calibración debe ser tal, que tres litros del producto se empleen por cada 3,000 M<sup>2</sup> del suelo, inyectado en hileras de 25.4 a 30.4 cm<sup>2</sup> de separación y de 14.8 cm. de profundidad. Antes de la aplicación, la tierra removida y rastreada e inmediatamente después se voltea. (16)

La textura, humedad y temperatura del suelo al tiempo de la aplicación, tienen gran importancia y efecto. En general los suelos arenosos son más favorables que los arcillosos o pesados, o con gran cantidad de materia orgánica. Es importante añadir acondicionadores al suelo antes de la

aplicación, tales como arena, turba, abono orgánico, aunque en ciertos casos favorezcan a hongos, nemátodos e insectos.  
(15)

Se obtienen resultados más benéficos cuando la temperatura del suelo se encuentre con 15.6-29.44°C. No se recomienda la aplicación cuando la temperatura del suelo es menor de 18.3°C.

#### TOXICIDAD.

La cloropicrina es tóxica a todas las plantas, por lo cual el suelo debe de estar libre de este compuesto en el momento de la siembra. El período de aereación del suelo varía con la humedad, temperatura y tipo de suelo, bajo condiciones ideales 10 a 14 días después del tratamiento, es necesario. En épocas húmedas y frías el período se alarga así como para suelos arcillosos con grandes cantidades de materia orgánica.

#### Toxicidad:

Oral: a mamíferos.

Crónica Causa anemia, pulso cardíaco irregular y débil, secuelas asmáticas recurrentes.

Dérmica: 2,400 mg/m<sup>3</sup> de aire inhalado en un minuto es considerada letal.

Efecto lacrimógeno: Irritación severa en partes superiores del aparato respiratorio o en cualquier superficie del cuerpo.

Síntomas: Lagrimeo, náuseas, vómitos, cólicos y diarreas.

#### CUIDADOS EN EL MANEJO.

Este compuesto posee una notable acción lacrimógena, - por lo que su manejo debe de ser cuidadoso. En forma líquida, la exposición a la piel y mucosas aún en períodos cortos de tiempo ocasionan daños severos. Puede ser absorbida por vía cutánea o ser evaporada por el propio calor corporal, llegando a ser tal la cantidad, que puede provocar cegueras temporales. (15)

En este estado de vapor, causa irritaciones a los ojos, nariz y órganos respiratorios, el tiempo de la exposición - está en razón directa con la severidad de los daños.

Por lo anterior y en razón a su precio elevado, su uso se encuentra restringido para la agricultura bien establecida. (16)

#### ANTIDOTO Y LOS AUXILIOS.

- 1.- Cambiarlo a un lugar libre del compuesto.
- 2.- Si la respiración cesa, aplicar respiración artificial.

- 3.- Mantenerlo abrigado y en reposo.
- 4.- Administrarle estimulantes ligeros.
- 5.- Enjuagar las partes expuestas a la cloropicrina, con --  
solución alcohólica de sulfato de sodio.

## VAPAM

El Vapam es un producto formulado por la Stauffer Chemical Co. Sharvelle (1960), a continuación mencionaremos -- las características principales de este producto que inicialmente fue propuesto como fumigante.

Nombre común: Vapam

Nombre químico: Dihidrato de Sodio N Metil Dithiocarbamato  
(32.7%)

Fórmula empírica:  $C_2 H_4 NS_2 Na. 2H_2O$

Nombres registrados: Vapam. VPM. Además Farm cal Hand book  
(1969).

Da los siguientes sinónimos: SMDC, METAM, METHAM, TRIMATON.

### PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS.

Peso molecular: 165.2

Grado de hidrólisis: alto en soluciones diluídas.

Estado físico: sólido cristalino.

Color: blanco

Olor: fuerte olor a bisulfuro de carbono.

Acción corrosiva: corrosivo al cobre y al latón

Solubilidad: 72.2 gr./100ml. en  $H_2O$  a  $20^\circ C$ ; moderadamente -  
soluble en alcohol; escasamente soluble en ---  
otros vehículos.

Estabilidad: Estable en soluciones acuosas concentradas, pero se descompone en soluciones diluidas y en presencia de ácidos y metales pesados.

Inestable en suelo húmedo

Método analítico: Macro: el establecido por el U.S.D.A.

Toxicidad: oral para mamíferos.

Toxicidad aguda: DL50 (dermal para conejos \*)); 820 mg/Kg.

Síntomas: Irritación en la piel.

Antídoto y primer auxilio: Lavar con agua- Tratar cualquier lesión como una quemada.

Precauciones de uso: Mantenerse retirado de los ojos y boca evitar el contacto con la piel; no inhalar los polvos vapores o gases. Quitar se la ropa contaminada inmediatamente. Usar guantes de plástico y cubrir los zapatos con plástico o usar botas; así como ponerse un respirador apropiado.

Tolerancia de residuos (F.D.A.): no establecido.

#### GENERALIDADES.

Nettles, (14) et. al. (1964) indica que el Vapam es un producto químico soluble en agua y actúa como un esterilizante temporal del suelo; acción que es mencionada por otros autores. Está disponible en forma líquida. Puede ser apli

cada como una aspersión en la superficie del suelo, en la dosis que indica el fabricante.

Farm Chemicals Handbook (1969) menciona que este fumigante es altamente efectivo en el control de plantas y semillas de hierbas, nemátodos del suelo y hongos; mostrando -- ser prometedor en el control de algunas especies de artrópodos que infestan el suelo: gusano de alambre, *Phyllokeria* de la vid cienpiés del jardín, acaros de los bulbos, etc.

Hickey (1970) (9) indica que Vapan es una solución concentrada de Netyl-dithiocarbamato de Sodio, que tiene una conveniente acción fumigante como isothiocarbamato de metilo(gas) después de ser aplicado al suelo. Este producto es empleado principalmente en semilleros, de tabaco, tomate, - chile.

Sharvelle (1960) (16) reporta que Vapam es fitotóxico a plantas; no debe ser aplicado cerca de árboles y plantas de cultivo. Hine et al. (1970) (10) menciona también este efecto.

Farm Chemicale Handbook (1969) indica que la acción -- herbicida de este fumigante no es específico y no es sistemático.

Chupp y Sherf (1960) (6) mencionan la conveniencia de usar Vapam para el control de nemátodos; ya que se evapora



muy lentamente y tiene mejor acción sobre los nemátodos que se localizan cerca de la superficie del suelo.

#### DOSIS Y METODO DE TRATAMIENTO.

El Vapam se recomienda en dosis de 1.4-1.9 l/10m<sup>2</sup>. --- aprox. en suelos arcillosos; de 0.950 l/10 M<sup>2</sup> en suelos ligeros a medios. Para que la asperción sea uniforme en el suelo, se aplica diluído en 4:12 l. de agua/10 m<sup>2</sup>. Se debe -- aplicar agua suficiente para que el tratamiento baje una pulgada en el suelo. Es necesario remover el suelo (ararlo) - 2 a 3 semanas antes de efectuar la siembra (Sharvelle, 1960)

Nettles (1964) (14), menciona que el químico puede no ser efectivo a menos que sea cuidadosamente incorporado dentro del suelo y sellado por la humedad. Su efectividad puede ser incrementada más cubriendo el área tratada (después de humedecer con agua) con un plástico o algo similar; una cubierta vieja, aún cuando tenga agujeros es suficiente. La cubierta no necesita ser sellada a todo lo largo de las orillas, como se requiere con Bromuro de Metilo. Este mismo autor indica, no usar Captan o Phaltan en combinación con Vapam, al tratar el suelo de semilleros de tomate. Recomienda dejar por lo menos 3 semanas entre el uso de este fumigante y la plantación. Escarde el suelo rompiendo la superficie, al menos 7 días antes de plantar la semilla para permi

tir que los gases escapen. Permita más de 6 semanas si lo sellado está frío y húmedo.

#### Taxonomía y Características Botánicas del Chile.

El chile pertenece a la familia Solanacea y al género Capsicum. Fue instituído por Tournefort en 1700 y más tarde, en 1742, confirmado por Linneo en su "Genera Plantarum". El tomate rojo, la papa, el tomate verde o de cáscara y la berenjena, son plantas que pertenecen a la misma familia -- del chile. (13)

#### Condiciones Ecológicas.

Las variedades de chiles picantes prosperan bien en temperaturas de 21 a 24°C; sin embargo, esto varía, ya que hay variedades adaptadas tanto a zonas frescas como a zonas calientes. (5)

El chile se puede producir en suelos livianos o pesados pero deben tener buen drenaje y deben estar bien preparados antes de la siembra. Al igual que el tomate, el chile es tolerante a la acidez del suelo, creciendo bien con un pH de 5.5 a 6.8.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., durante la primavera de 1972.

Dicho campo se encuentra ubicado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L., sobre la Carretera México-Laredo, a una altura sobre el nivel del mar de 427 mts., siendo sus coordenadas geográficas 25° 49' latitud norte y 99° 10' longitud oeste.

El clima de la región es semi-árido. Con un ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial - que oscila de 360 a 720 mm. anuales, con una temperatura media anual de 21° a 24° C.

**Materiales:**

- 1.- Para el presente trabajo se utilizó semilla de chile picante, de la variedad serrano, debidamente -- tratada con arazán, a razón de 22.5 g. por 45 -- Kgs. dicha semilla tenía 80% de germinación.
- 2.- Se utilizó estiércol de diferentes tipos:
  - a).- Estiércol de caballo.
  - " " cabra.
  - " " vaca.
  - " " gallina.
- 3.- Se utilizó arena de río y tierra de la región.
- 4.- Se usó bromuro de metilo, con su respectivo aplicador especial.
- 5.- Se usó plástico de polietileno para cubrir las -- áreas destinadas para la aplicación del bromuro de metilo.
- 6.- Se usaron sombreaderos, contruídos con materia--- les de la región.

Además se utilizaron también los implementos y equipos mecánicos necesarios para efectuar la preparación del terreno y las labores culturales correspondientes, usando, así -

mismo, azadones, rastrillos, cordones, estacas, regadoras -  
de mano, bolsas, cribas, vasos de vidrio, nivel de mano, --  
cintas y material fotográfico.



Métodos.

Se usó el diseño de bloques al azar con parcelas divididas.

Fueron 10 tratamientos con 4 repeticiones.

El experimento constó de una área de 40 mts.<sup>2</sup> la cual estuvo ocupada de la siguiente forma:

a) Fueron 10 tratamientos con 4 repeticiones, cada uno de éstos constó de una parcela de un metro cuadrado.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Mezcla de arena, tierra y estiércol de caballo con --- aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de caballo sin aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de cabra con aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de cabra sin aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de gallina con --- aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de gallina sin aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de vaca con aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena, tierra y estiércol de vaca sin aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena y tierra (testigos) con aplicación de bromuro de metilo.

Mezcla de arena y tierra (testigos) sin aplicación de bromuro de metilo.

b) Cada lote de 10 mts.<sup>2</sup> estuvo constituido por dos parcelas de cada tratamiento que son 5 por lo cual ocupó los 10 mts.<sup>2</sup>. Así mismo, cada lote estuvo constituido de igual forma.

Cada parcela quedó constituida por las diferentes mezclas de arena, tierra y estiércol, con excepción de los testigos, los cuales solo llevaron arena y tierra. (Tanto la arena, tierra y los diferentes tipos de estiércol, fueron debidamente cribados.



A <sub>y</sub>	B <sub>y</sub>	D <sub>x</sub>	B <sub>x</sub>
A <sub>x</sub>	B <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	B <sub>y</sub>
B <sub>x</sub>	A <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	C <sub>x</sub>
B <sub>y</sub>	A <sub>y</sub>	E <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>
C <sub>y</sub>	C <sub>y</sub>	B <sub>x</sub>	A <sub>x</sub>
C <sub>x</sub>	C <sub>x</sub>	B <sub>y</sub>	A <sub>y</sub>
D <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	C <sub>x</sub>	E <sub>x</sub>
D <sub>y</sub>	E <sub>x</sub>	C <sub>x</sub>	E <sub>x</sub>
E <sub>y</sub>	D <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>	D <sub>y</sub>
E <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	A <sub>x</sub>	D <sub>x</sub>

**A** > vaca (estiercol)  
**B** > cabra ( " )  
**C** > gallina ( " )  
**D** > caballo ( " )  
**E** > testigo

**X** > con bromuro  
 de metilo  
**Y** > sin bromuro  
 de metilo

**Esquema 2** Distribucion de Tratamientos Con y Sin Aplicacion de Bromuro de Metilo

Se abrió un cajete de 20 cms. donde se colocó la mezcla, la cual constó de 3 partes iguales de arena, tierra y estiércol, en total la capa aplicada fue de 15 cms. de altura en cada metro cuadrado.

De las 40 parcelas de 1 Mt.<sup>2</sup>, fueron sorteadas en su totalidad para designar las 20 parcelas, en las cuales se aplicó bromuro de metilo.

Se aplicó bromuro de metilo a razón de 453 Kg. por 10 mts.<sup>2</sup>, es decir, en este caso .906 Kg. para los 20 mts.<sup>2</sup>.

Cada parcela constó de 6 surcos, los cuales llevaron 50 semillas cada uno, las cuales estuvieron a 2 cms. de distancia, para dar un total de 300 semillas por parcela, y -- siendo 40 parcelas se hace un total de 12,000 semillas.

Se efectuó un análisis del suelo para conocer su P.H., y así ver su influencia en el experimento. Esto se hizo en cada uno de los tratamientos.

Se llevaron a cabo conteos: Primeramente de la germinación ó emergencia. Después de las alturas de las plantas y por último, se efectuó un conteo final. Los conteos se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- a) Conteo de germinación ó emergencia. Se tomó en cuenta la cantidad total de plantas por parcela.

- b) Conteo de alturas: Se tomó en cuenta la altura promedio de cada lote.
- c) Conteo final: Este se efectuó de la parcela útil, - la cual constaba de los siguientes datos: Se eliminarían los surcos de los extremos y así mismo 5 cms. de cada cabecera de las parcelas.

## DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Después de haberse determinado el tipo de materiales y métodos que habría de utilizarse para dicho trabajo, se dió principio al experimento, siendo ésto el día 3 de abril de 1972. Llevando a cabo primeramente la selección del terreno, quedando finalmente ubicado de tal forma que no presentó problema alguno para su acceso.

Primeramente se procedió a limpiar el terreno, para lo cual se optó por dársele un paso de rastra, y así mismo, se niveló el terreno, como siguiente paso y ya dando principio a la formación de los almácigos, la cual se llevó a cabo a mano para lo que se emplearon dos personas.

Cada repetición de los almácigos tenía aproximadamente un metro de ancho por 15 metros de largo sin tomar en cuenta 20 cm. de los bordos, los tratamientos se sortearon al azar, de tal forma que quedaron los 10 tratamientos con sus 4 repeticiones, en el lugar que les correspondió, dando un total de 40 mts. cuadrados, lo que comprendió las diferentes mezclas de estiércoles (gallina, cabra, caballo, vaca) con arena de río y tierra y los testigos, los cuales constaron solo de arena y tierra.

Todos estos materiales, tanto los estiércoles como la arena de río y la tierra, fueron debidamente tamizados (cribados) con la finalidad de dar la mejor textura posible a -

las mezclas para un mejor desarrollo del experimento.

Las mezclas se llevaron a cabo de la siguiente forma: Se tomaron 3 partes iguales de estiércol, arena de río y -- tierra en todas las mezclas con excepción de los testigos, los cuales quedarían constituidos solo por una parte de arena de río y otra de tierra.

Estas mezclas tenían una altura de 15 cm. por un metro cuadrado. El día 31 de marzo se llevó a cabo la formación del almacigo, tomando 2 días para después de esta fecha, -- darse riegos diarios con la finalidad de provocar la germinación de las semillas de malas hierbas u otras plantas que se pudieran encontrar en las parcelas, l con mira a que al -- efectuarse la aplicación de bromuro de metilo, fuera más -- efectivo, ya que se encontrarían germinando las semillas, - el cual era un control recomendado, dejándose por un período de 4 días, para que al quinto día (6 de abril de 1972) - se efectuara la aplicación del bromuro de metilo en las parcelas destinadas para esta aplicación, la cual se efectuó, primeramente instalando los plásticos debidamente de tal -- forma que quedaran completamente bien cerrados para evitar alguna posible fuga.

Habiendo asegurado lo anterior, se efectuó la aplica-- ción del bromuro de metilo por medio de un aplicador espe-- cial, y teniendo las latas conteniendo el bromuro de metilo

se aplicó en unos vasos de vidrio de donde al gasificar el bromuro de metilo quedó ocupando todo el volumen interior - cubierto por los plásticos de polietileno.

Para que permanecieran los plásticos por un período de 72 horas, tiempo en el cual debería hacer su efecto el bromuro de metilo sobre las mezclas en las que había sido aplicado, después de las 72 horas fueron levantados los plásticos y se dejó aerear el terreno por otro período de 72 horas.

En este tiempo se llevó a cabo la nivelación de las parcelas, con la finalidad de proporcionar un mejor drenaje al igual que para evitar encharcamientos posibles debidos a desniveles del terreno.

El día 12 de abril después de haber transcurrido el período de reposo y habiéndose hecho con anterioridad el plan para efectuarse la siembra, se hizo el rayado del terreno, lo que vendría a ser las líneas donde se habría de efectuar la siembra, y habiendo dividido cada parcela en 6 surcos, se procedió a sembrar, colocando 50 semillas por surco sumando un total de 300 semillas por parcela, quedando cada semilla en las líneas a cada 2 cm. una de otra y la distancia entre línea y línea fue de 15 cm.

El mismo día de la siembra, se dió un riego de asien-

to, el cual se hizo por medio de una regadera de mano y al mismo se hizo el arreglo de los andadores y se reforzaron los bordos.

En los días siguientes a la siembra, se trató de mantener el terreno con la mayor humedad posible con el objeto de proporcionar al suelo un medio propicio para el buen desarrollo ó germinación de las semillas.

Para ésto se estuvo dando dos riegos diarios, uno por la mañana y otro por la tarde. El día de la siembra la temperatura era aproximadamente de 34°C, lo cual era algo elevado, pero a la vez podría contribuir con la rápida germinación de las semillas. Los días siguientes se presentaron algo soledados y después bajo la temperatura favorablemente, y tomando en cuenta que el chile prospera a una temperatura de 21° a 27°C.

Se considera que este descenso en la temperatura vino a contribuir en el cultivo, lo cual, se pudo verificar después dado a las características presentadas en el almácigo, los siguientes días se presentaron lluvias moderadas y la temperatura osciló entre 20° y 27°C aproximadamente, lo cual fue aceptable para el cultivo.

Los días siguientes se estuvo observando sin notar cambio aparente de importancia. No fue hasta el 20 de abril de 1972, cuando dió principio la emergencia de las plantas, la cual fue parcial, es decir, no se presentó en igual forma en todas las parcelas, pues cuando ya se podía observar alguna emergencia en las parcelas tratadas con estiércol de cabra y vaca así como los testigos en otras. Esto era más defi--ciente, como en las parcelas tratadas con estiércol de caballo, y aún más en las parcelas tratadas con estiércol de gallina, en las cuales en esta fecha no presentaban indicio - alguno de germinación y estos suelos presentaban un aspecto seco y áspero, aún regándose al igual que los demás, estas presentaron otras características un tanto diferentes.

En los siguientes días se siguió haciendo algunas ob--servaciones de lo cual se pudo ver que la mayoría de las --parcelas presentaban un considerable número de plantas, con excepción de las parcelas tratadas con estiércol de gallina, las cuales no presentaban planta alguna.

El día 10. de mayo se procedió a hacer conteo de germinación para ésto ya casi todas las parcelas mostraban una - buena cantidad de plantas germinadas, menos las parcelas --tratadas con estiércol de gallina.

Después de la fecha del conteo, habiendo tenido algu--nos días lluviosos, se presentó el día 3 de mayo una grani-



zada, la cual al parecer causaría daños, más sin embargo, - no fue así, pues se pudo observar a la mañana siguiente, -- día en el cual se rehabilitó algunas plantas estropeadas, y algunas otras que se encontraron fuera de la tierra sobre la superficie del almácigo pues unido al granizo se presentó un fuerte viento, el cual fue el causante de lo anteriormente descrito. Así pues, se llevó a cabo las labores necesarias para rehabilitar el almácigo en general para lo cual se arreglaron los bordos, los andadores y en general todas las parcelas.

En los siguientes días se le siguió dando las labores necesarias al almácigo y pudo notarse un cambio positivo, - pues la mayoría de las plantas afectadas por el granizo se habían recuperado casi en su totalidad; en estos días no se presentaron días soleados sino por el contrario la temperatura fue agradable y los días estuvieron nublados.

El día 10 de mayo se hizo una observación, con la finalidad de obtener datos notables presentes, y habiendo encontrado algunas diferencias se pudieron obtener los siguientes datos: Se encontró que en cada una de las repeticiones tenía un par de parcelas un tanto cloróticas (con un color amarillo pálido), esto correspondía a las plantas encontradas en las parcelas tratadas con estiércol de vaca, las cuales tanto en su morfología como su apariencia física tenían un aspecto débil con respecto a las plantas de las otras --

parcelas, y así mismo, la altura de estas plantas era menor al resto de las plantas de los otros lotes, pues mientras - que en las parcelas tratadas con estiércol de caballo así - como los testigos presentaban plantas con una altura de 10 cm, éstas solo tenían las más desarrolladas 5 cm. habiéndose encontrado casi en su mayoría plantas con una altura de 3 y 4 cm. y esta característica se pudo notar en todas las parcelas tratadas con estiércol de vaca.

En el transcurso del mes se estuvo trabajando en las labores diarias, como riegos, deshierbes, esto en las parcelas que lo presentaban, que en su mayoría eran las parcelas sin aplicaciones de bromuro de metilo, así mismo, se reforzaron los bordes y en estas fechas no se presentaron días soleados, por lo cual no fue necesario poner las sombras. También se hicieron observaciones para ver la posible presencia de plagas ó enfermedades, sin haberse encontrado dato alguno con relación a éstas.

Después de esto, se decidió hacer un conteo de las plantas existentes por parcela y esto fue hecho el 10. de Junio de 1972. Para esto, el conteo sería de la parcela útil, la cual constaría de los siguientes datos: Se suprimirían las líneas de los extremos y 5 cm. de cada extremo de las cabeceras de cada una de las 4 líneas restantes.

El día 3 de junio habiendo observado el desarrollo pre

sentado en el transcurso del experimento, se optó por hacer el conteo de alturas, el cual fué el promedio de altura entre las plantas de cada tratamiento, al obtener estos datos se llegó a la conclusión de que algunas plantas habían alcanzado madurez y altura para el trasplante, y siendo el día 8 de junio se efectuó éste, tomando en cuenta las plantas que reunieron los requisitos para el trasplante.

Después de esta fecha se siguieron haciendo observaciones con la finalidad de ver las alturas y características en general de las plantas restantes.

Después de haberse efectuado el trasplante, se observó un ataque muy leve del picudo del chile, sin presentarse a tal grado que ameritara su control, así mismo, se observó la presencia muy leve del gusano de cuerno.

Habiendo observado anteriormente algunos problemas, principalmente en las parcelas tratadas con estiércol de vaca, todo esto hacía pensar en la presencia de nemátodos en el cultivo, por lo cual se decidió tomar muestras del suelo de cada una de las 10 mezclas, para analizarlo con la finalidad de hacer identificación de nemátodos, lo cual supuestamente se encontraría; después de análisis, se pudo ver una respuesta contraria a la esperada, pues no se encontraron nemátodos en cantidad suficiente como para ser los responsables causantes del problema.

## RESULTADOS

El tópicó más importante en el desarrollo de todo trabajo experimental, es precisamente el resultado que se obtenga sea éste positivo o negativo, esperando siempre que contribuya a mejorar las condiciones de una línea de investigación determinada.

Para el presente trabajo podemos anotar que los resultados son satisfactorios, pues partiendo de que la semilla que se utilizó estaba reportada por la casa comercial con un 80% de germinación y como podemos observar en el cuadro # 1 la nacencia fue mayor que la esperada. Por parcela se sembraron 300 semillas y contando con que su porcentaje de germinación era de 80%, se esperaba obtener 240 plantas por parcela, sin embargo este porcentaje fue mayor, como lo muestra el cuadro siguiente.

CUADRO No. 1    Conteo inicial de germinación de las semillas de chile.    Estudio preliminar de almácigos.

		No. de Plantas por Lote				Plant. Tot.	
Estiércol de Cabra.	CON B.de M.	273	277	270	269	=	1089
	SIN B.de M.	252	275	268	260	=	1055
		<u>525</u>	<u>552</u>	<u>538</u>	<u>529</u>		<u>2144</u>
Testigos	CON B.de M.	260	265	265	260	=	1050
	SIN B.de M.	265	269	273	270	=	1077
		<u>525</u>	<u>534</u>	<u>538</u>	<u>530</u>		<u>2127</u>
Estiércol de Vaca	CON B.de M.	240	258	269	263	=	1030
	SIN B.de M.	231	262	254	256	=	1003
		<u>471</u>	<u>520</u>	<u>523</u>	<u>519</u>		<u>2033</u>
Estiércol de Caballo	CON B.de M.	247	253	250	249	=	999
	SIN B.de M.	241	250	241	248	=	980
		<u>488</u>	<u>503</u>	<u>491</u>	<u>497</u>		<u>1979</u>

Se hizo un análisis estadístico para el conteo inicial de plantas, el cual se describe enseguida.

El tratamiento representado con el estiércol de gallina no se tomó en cuenta en las gráficas y análisis debido a que no hubo germinación.

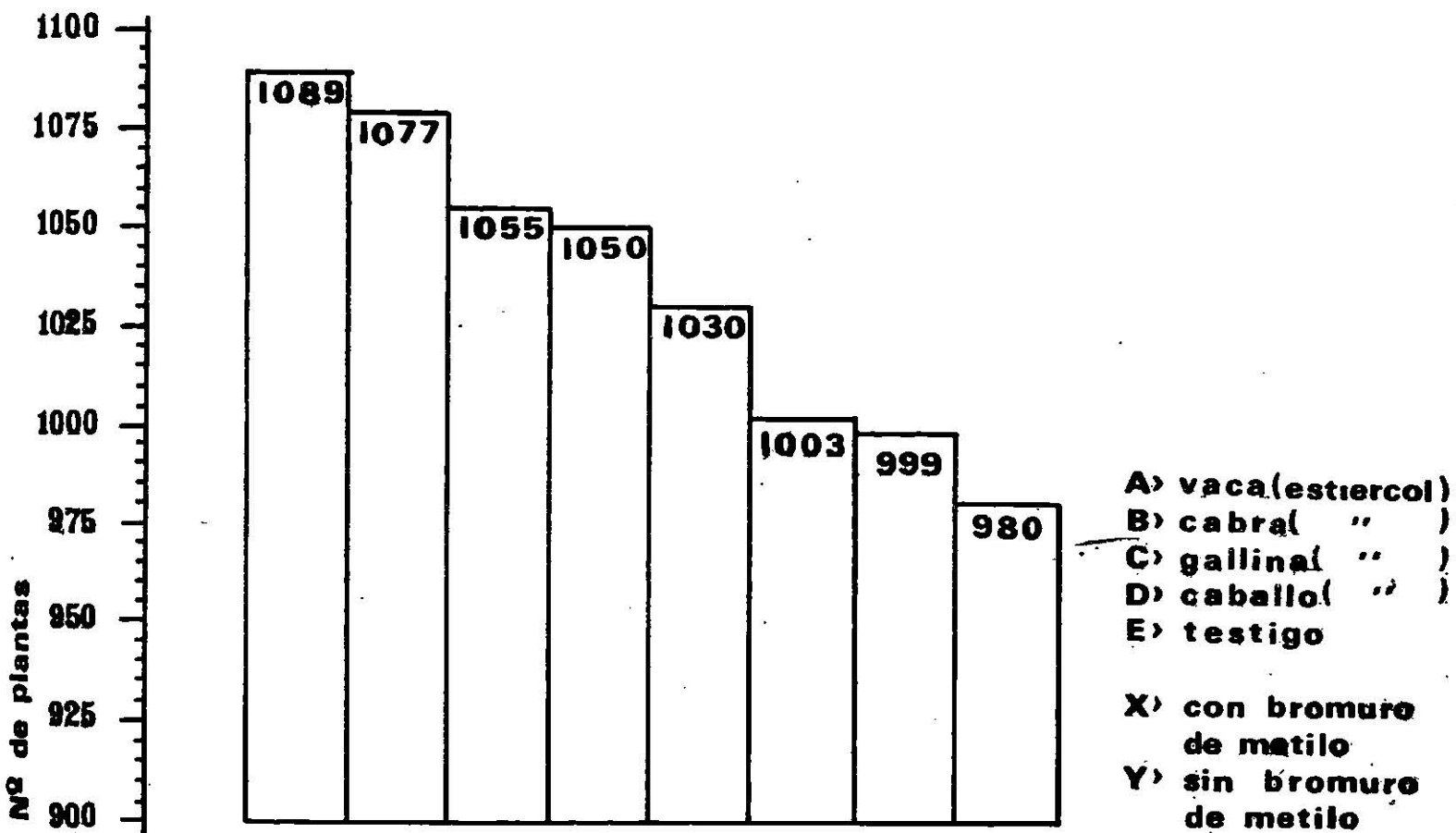
El análisis de varianza (TABLA No. 1) nos indica lo siguiente:

TABLA No. 1 Conteo Inicial. (Análisis de Varianza)

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F. TEORICA	.05.01
Bloques	3(r-1)	708.21	236.07			
Estiércol	3(r-1)	2296.645	265.548	20.26 <sup>++</sup>	3.07	4.87
Con y sin bromuro	1	87.79	87.79	2.33 N.S.	4.30	7.95
Interacción	3	284.035	94.678	2.51 N.S.	3.07	4.87
Error	21	793.55	37.78			
T. Corregida	31					

El análisis de varianza nos reporta, diferencias altamente significativas entre estiércoles y no significativas para la aplicación de bromuro de metilo, de manera que al aplicar la prueba de comparación de medias (TABLA No. 2) obtenemos los siguientes resultados:

### Grafica de la Emergencia de Plantas



B <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	B <sub>y</sub>	E <sub>x</sub>	A <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Tratamiento por parcela

TABLA No. 2 Prueba de Comparación de Medias del Conteo Inicial.

A 268 - B 265	=	3	=	D.M.S. = 6.14
A 268 - C 254	=	14	≠	
A 268 - D 247	=	21	≠	
B 265 - C 254	=	11	≠	
B 265 - D 247	=	18	≠	
C 254 - D 247	=	7	≠	

A = Tratamiento con estiércol de cabra

B = Tratamiento Testigo

C = Tratamiento con estiércol de vaca

D = Tratamiento con estiércol de caballo.

Como se observó en la prueba de media se encuentra que el tratamiento de estiércol de caba, así como los testigos, fueron diferentes y superiores a los demás; el tratamiento con estiércol de vaca, fue menor que el de cabra y el testigo, pero superior al de caballo, este último fue el que más baja población de plantas presentó.

El conteo inicial se llevó a cabo el 10. de Mayo de -- 1972 y en la gráfica No. 3 se puede observar el resultado - presentado por cada uno de los tratamientos.

Resultados con respecto a el conteo de altura:

El conteo se llevó a cabo el día 26 de Mayo de 1972, - obteniendo los resultados que se pueden observar en la grá-

fica No. 4 la cual nos muestra los promedios de altura observados en el experimento: Teniendo que el tratamiento, -- testigos sin aplicaciones de bromuro de metilo fueron las -- más altas. Seguido este tratamiento tuvimos que los testigos con aplicaciones de bromuro de metilo fueron los segundos. Después de éste, siguieron los tratamientos con estiércol de caballo, cabra, vaca, respectivamente siendo en todos ellos los que más alto porcentaje de altura presentaron los tratados con bromuro de metilo a excepción de los testigos.

El tratamiento representado con el estiércol de gallina no se tomó en cuenta en las gráficas y análisis debido a que no hubo germinación.

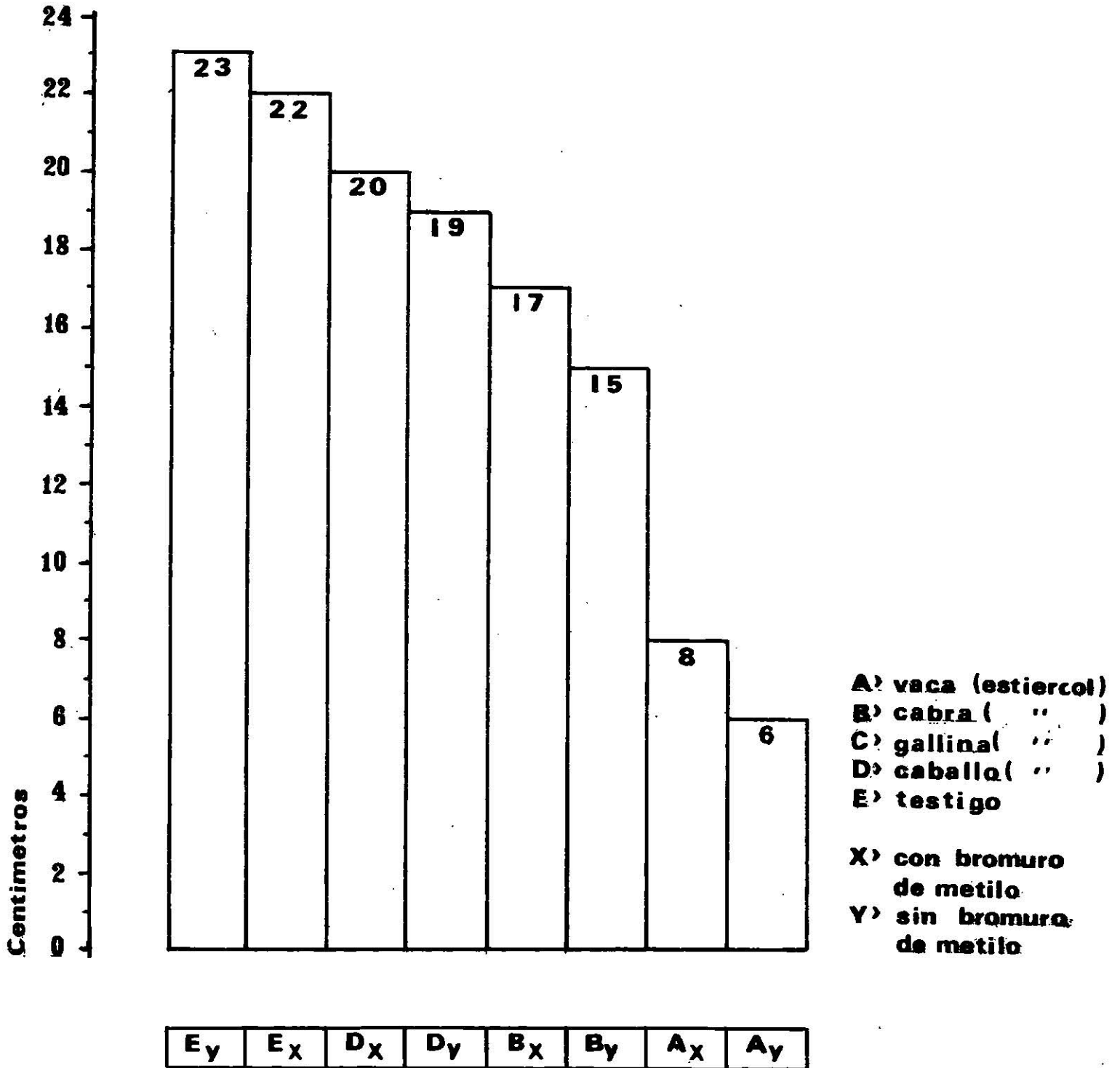
El cuadro siguiente se pueden observar los promedios de alturas obtenidas de cada uno de los tratamientos.

CUADRO No. 2 Conteo Promedio de Alturas del Estudio Preliminar de Almácigos.

Testigo	CON B.de M.	19	22	23	22	=	86
	SIN B.de M.	20	24	23	24	=	91
		<u>39</u>	<u>46</u>	<u>46</u>	<u>46</u>		<u>177</u>
Estiércol de Caballo	CON B.de M.	21	21	20	22	=	84
	SIN B.de M.	20	18	19	21	=	78
		<u>41</u>	<u>39</u>	<u>39</u>	<u>43</u>		<u>162</u>
Estiércol de Cabra	CON B.de M.	17	17	18	16	=	68
	SIN B.de M.	14	15	16	15	=	60
		<u>31</u>	<u>32</u>	<u>34</u>	<u>31</u>		<u>128</u>
Estiércol de Vaca	CON B.de M.	7	9	9	7	=	32
	SIN B.de M.	4	7	6	6	=	23
		<u>11</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>13</u>		<u>55</u>



### Grafica de Alturas Promedio de las Plantas



E <sub>y</sub>	E <sub>x</sub>	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	B <sub>x</sub>	B <sub>y</sub>	A <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Tratamiento por parcela

Se hizo un análisis estadístico para el conteo de alturas promedio de las plantas el cual se describe enseguida.

El análisis de varianza (TABLA No. 3) nos indica lo siguiente:

TABLA No. 3 Conteo Alturas. (Análisis de Varianza)

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TEO- RICA.	.05	:01
Bloques	3	12.125	4.0416				
Estiércol	3	1107.625	369.208	283.135 <sup>++</sup>	3.07	4.87	
Con y sin Bromuro	1	10.125	10.125	7.764 <sup>+</sup>	4.30	7.95	
Interacción	3	15.625	5.208	3.99	3.07	4.87	
Error	21	27.375	1.30				

T. Corregida 31

Como podemos observar en el análisis de varianza, nos reporta una diferencia altamente significativa con respecto a los tratamientos de estiércol, de tal forma que al aplicar la prueba de comparación de medias, Tabla No. 4, obtenemos los siguientes resultados.

TABLA No. 4 Tabla de Comparación de Medias de Alturas.

$$A \ 22.1 - B \ 20.2 = 1.9 =$$

$$A \ 22.1 - C \ 16.0 = 6.1 \neq$$

$$A \ 22.1 - D \ 6.8 = 14.3 \neq$$

$$B \ 20.2 - C \ 16.0 = 4.2 =$$

$$B \ 20.2 - D \ 6.8 = 13.4 \neq$$

$$C \ 16.0 - D \ 6.8 = 9.2 \neq$$

A = Tratamiento Testigo.

B = Tratamiento con estiércol de caballo.

C = Tratamiento con estiércol de cabra.

D = Tratamiento con estiércol de vaca.

Como podemos observar la tabla de comparación de me--- días: Se encuentra que los testigos son iguales a los tratamientos con estiércol de caballo y diferentes a los demás. Así mismo, el tratamiento de estiércol de caballo es igual al de cabra y al testigo y diferente al de vaca, y por último obtenemos que el tratamiento de vaca es diferente a to-- dos.

Tomando en cuenta la diferencia significativa presentada en el análisis de varianza por la aplicación de bromuro de metilo se dá a continuación una tabla especificando di-- chos datos.

El efecto simple de aplicar y no aplicar bromuro de me

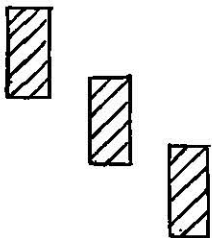
tilo se trata en la siguiente tabla.

	$\bar{X}$
Tratamientos con aplicación de bromuro de metilo	= 16.7
Tratamientos sin aplicación de bromuro de metilo	= 15.7
D.M.S.	= .8924

Tenemos como resultado de lo anterior que son diferentes al .05 de probabilidad los tratados con bromuro de metilo a los no tratados.

El análisis de varianza nos reporta una diferencia en los resultados obtenidos, de los efectos combinados entre los estiércoles y las aplicaciones de bromuro de metilo de lo cual a continuación damos una Tabla, mostrando la comparación de los efectos combinados entre éstos.

TABLA No. 5

Testigo sin B.de M.	22.75		D.M.S. = 1.6
Testigo sin B.de M.	21.50		
Caballo con B.de M.	21.00		
Caballo sin B.de M.	19.50		
Cabra con B.de M.	17.00		
Cabra sin B.de M.	15.00		
Vaca con B.de M.	8.00		
Vaca sin B.de M.	5.75		

RESULTADOS:

Los tratamientos testigos sin aplicaciones de bromuro de metilo son iguales a los testigos con aplicaciones de -- bromuro de metilo; pero diferentes a todos los demás. Los tratamientos testigos con aplicación de bromuro de metilo - son iguales a los tratamientos de estiércol de caballo con aplicación de bromuro de metilo pero diferentes a todos los demás.

Los tratamientos con estiércol de caballo con aplica-- ciones de bromuro de metilo son iguales a los del caballo - sin aplicaciones de bromuro de metilo pero diferentes a to-- dos los demás.

Los tratamientos con estiércol de cabra con aplicacio-- nes de bromuro de metilo, resultaron diferentes a todos los demás tratamientos.

Los tratamientos con estiércol de vaca con aplicacio-- nes de bromuro de metilo, resultaron diferentes a todos los demás tratamientos.

Los tratamientos con estiércol de vaca sin aplicacio-- nes de bromuro de metilo resultaron diferentes a todos los demás.

Los tratamientos fueron ordenados de menor a mayor, -- con respecto a los resultados obtenidos de ellos, tomando -

en cuenta sus características.

RESULTADOS CON RESPECTO AL CONTEO FINAL (PARCELA UTIL)

La gráfica No. 5, nos muestra que el tratamiento testigo sin aplicaciones de bromuro de metilo tuvieron el mayor número de plantas; siguiéndole a éste el tratamiento de testigos con aplicaciones de bromuro de metilo y después encontramos en la gráfica; que siguieron los tratamientos de estiércol de caballo cabra y vaca respectivamente, siendo en cada uno de ellos los de mayor número de plantas los tratamientos con aplicaciones de bromuro de metilo, a excepción de los testigos.

En el siguiente cuadro se puede observar las cantidades de plantas en cada uno de los tratamientos, con respecto al conteo final.

CUADRO No. 3 Conteo final de la parcela útil del estudio - preliminar de almácigos.

Testigos	CON B.de M.	160	166	170	168	=	664
	SIN B.de M.	178	171	176	170	=	695
		<u>338</u>	<u>337</u>	<u>346</u>	<u>338</u>		<u>1359</u>
Estiércol de Caballo	CON B.de M.	166	158	168	163	=	655
	SIN B.de M.	159	149	161	154	=	623
		<u>325</u>	<u>307</u>	<u>329</u>	<u>317</u>		<u>1278</u>
Estiércol de Cabra	CON B.de M.	150	158	142	138	=	588
	SIN B.de M.	139	146	140	130	=	555
		<u>289</u>	<u>304</u>	<u>282</u>	<u>268</u>		<u>1143</u>
Estiércol de Vaca	CON B.de M.	132	138	120	114	=	504
	SIN B.de M.	110	124	117	119	=	470
		<u>242</u>	<u>262</u>	<u>237</u>	<u>233</u>		<u>974</u>

El tratamiento representado con el estiércol de gallina no se tomó en cuenta en las gráficas y análisis debido a que no hubo germinación.

Se hizo un análisis estadístico para el conteo final - el cual se describe enseguida.

TABLA No. 6 Análisis de Varianza. Conteo final.

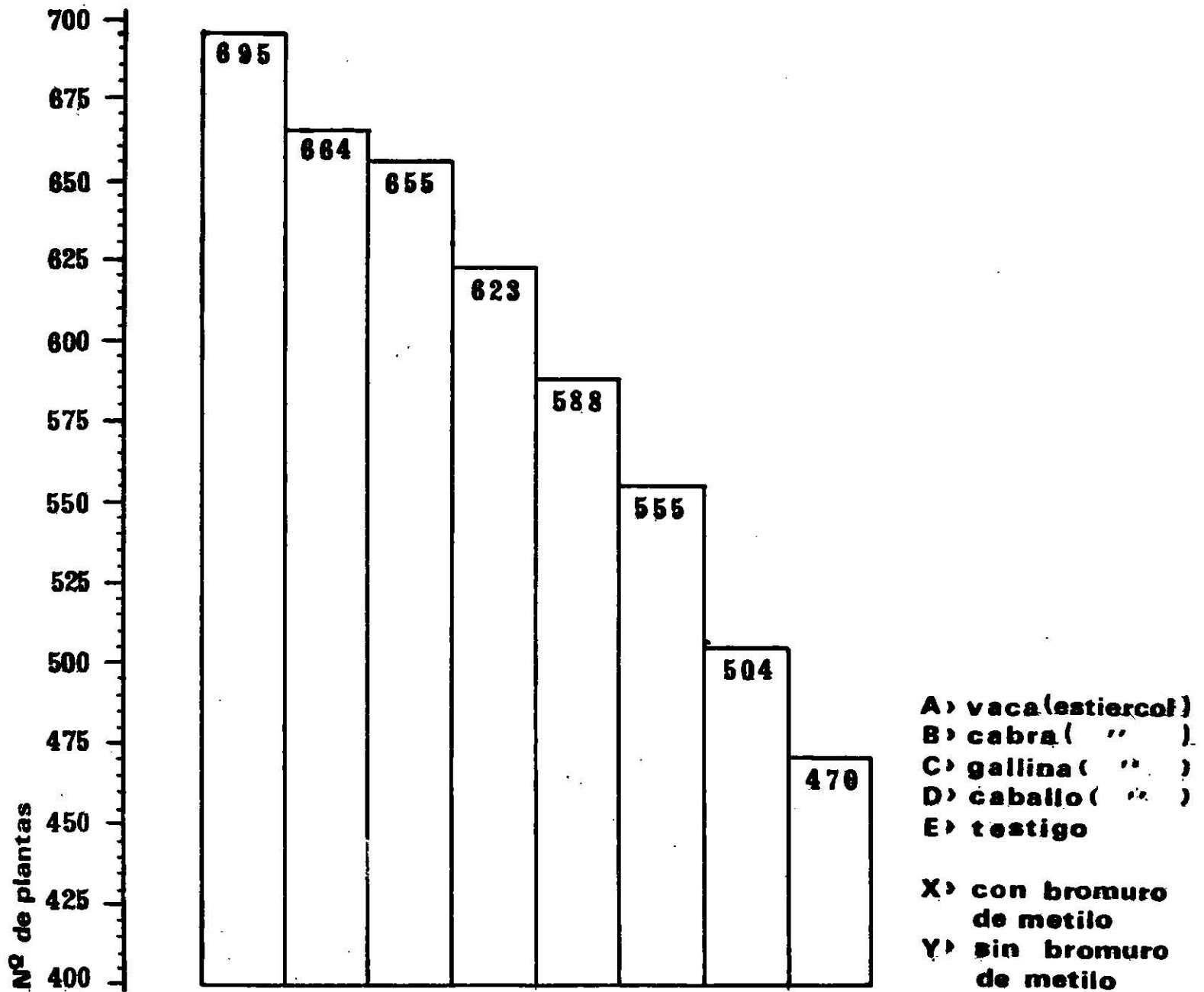
P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal	$f_{\text{Teórica}}^{.05 .01}$	
Bloques	3	197.4	65.8			
Estiércol	3	10645.1	3548.3	85.21 <sup>++</sup>	3.07	4.87
Con y sin bromuro	1	144.5	144.5	3.47	4.30	7.95
Interacción	3	384.3	128.1	3.07	3.07	4.87
Error	21	874.6	41.64			
T. Corregida 31						

La tabla No. 6 nos indica diferencias muy significativas en los tratamientos, con respecto a los estiércoles de tal manera que al aplicar la prueba comparativa de medias, tabla No. 7, obtenemos los siguientes resultados.

TABLA No. 7 Tabla Comparativa de Medias del Conteo Final.

A 169 - B 159	= 10	=
A 169 - C 142	= 27	=
A 169 - D 121	= 48	≠
B 159 - C 142	= 17	=
C 142 - D 121	= 21	=
B 159 - D 121	= 38	≠

### Conteo Final ( Parcela Util )



E <sub>y</sub>	E <sub>x</sub>	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	B <sub>x</sub>	B <sub>y</sub>	A <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Tratamiento por parcela



Se encontró que los tratamientos testigos fueron iguales a los de estiércol de caballo y cabra y diferentes a los de vaca.

El tratamiento de estiércol de caballo es igual al de cabra al testigo y diferente al de vaca, el de cabra es -- igual a todos los demás tratamientos.

En el desarrollo del trabajo se observa en general, que el comportamiento de las plantas fue bueno con respecto a los tratamientos testigos, así como los tratamientos con es ti é r c o l de caballo: Medio, en los tratamientos con estiér-- col de cabra y Bajo en los tratamientos con estiércol de va ca.

Con lo anterior se dá a continuación las anotaciones - correspondientes al período de tiempo desde la siembra hasta el trasplante.

CUADRO No. 4 Período de tiempo desde la siembra hasta el trasplante.

Tratamien <u>tos</u> .	Fecha de Siembra	Fecha de trasplante.+	Diferenc. de días.	Tiempo total
Testigos	12 de Abril	26 de Mayo		44 días
Estiércol de Caballo	12 de Abril	26 de Mayo		44 días
Estiércol de Cabra	12 de Abril	2 de Junio	7	51 días
Estiércol de Vaca	12 de Abril	12 y 23 de J.	21-28	65-72 días

- + Se tomó como fecha de trasplante, el día en que las plantas reunieron las características óptimas de altura, vigor, color, etc. requeridas para el trasplante.

## DISCUSION

Desde el punto de vista del cultivo empleado en el trabajo, se puede considerar que su adaptación a la región es buena, pues los rendimientos así lo indican y los datos obtenidos en diferentes pruebas anteriores lo confirman.

Como se observa en los análisis estadísticos ya presentados existen notables diferencias entre tratamientos, y a ésto, se le pueden dar varias explicaciones, las cuales consisten en lo siguiente:

Desde el punto de vista de los tipos de estiércol, se puede discutir, que en algunos de éstos se desconoció la fecha en que fué adquirido, por lo mismo, se desconocía su grado de descomposición, como lo fue con respecto al estiércol de vaca; la gallinaza fue adquirida cribada y mezclada con arena y tierra al igual que las demás sin embargo, se consideró que estaba demasiado fresco, lo cual vino a influir grandemente en el cultivo, pues en su totalidad las semillas fueron quemadas posiblemente por el grado constante y elevado de temperatura, lo cual fue determinante en la germinación de la semilla, se trató de verificar éste tiempo después de la siembra cuando ya todas las plantas de los diferentes tratamientos en el almácigo habían emergido, encontrando semillas quemadas, siendo ésto uniforme y similar en la totalidad de las parcelas tratadas con estiércol de gallina, con respecto a las parcelas tratadas con estiércol

de vaca.

Podemos referir que existieron diferencias muy notables, siendo estas plantas las que presentaron cambios más significativos en el transcurso de la prueba, pues su desarrollo fue muy irregular, a tal grado que en algunas parcelas se pensó en la posible existencia de nemátodos, para lo cual se llevó a cabo un muestreo de cada uno de los tratamientos con la finalidad de obtener diferencias, para contestar a esta duda, más sin embargo, no se obtuvieron resultados favorables, pues no se logró extraer nemátodos en las muestras de suelo, de cualquier manera estas plantas fueron las más tardadas y dieron varias fechas para su trasplante.

El comportamiento de las plantas en las parcelas tratadas con estiércol de cabra, fue bueno, solo un tanto irregulares, sin llegar a extremos, pudiendo considerarse estas plantas como normales.

Las parcelas testigos, así como las tratadas con estiércol de caballo; presentaron las mejores características, este estiércol, se pudo observar claramente su descomposición, lo que puede considerarse como una influencia positiva dados los resultados, mejor aún fueron los resultados de los testigos, los cuales presentaron plantas superiores en varios aspectos, a las plantas restantes. Todo esto puede haber sido por la mala descomposición de los estiércoles --

usados en la prueba.

Con lo que respecta a las aplicaciones de bromuro de metilo, se puede decir que influyó en el control de malas hierbas y enfermedades, pues no se presentaron en los rendimientos fueron mejores las plantas casi en su totalidad en los tratamientos con bromuro de metilo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el trabajo pueden formularse las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1.- Con lo que respecta al conteo inicial podemos concluir lo siguiente: en primer término, tenemos el tratamiento con estiércol de cabra sobresaliendo con el mayor número de plantas, seguido a este los tratamientos testigos obtuvieron el segundo lugar, el tratamiento con estiércol de vaca ocupó el tercer lugar, quedando el tratamiento con estiércol de caballo en último término en dicho conteo.
- 2.- Con lo que respecta a el conteo de alturas promedio, tenemos las siguientes conclusiones: se observó una influencia notable dada por los estiércoles así como las aplicaciones de bromuro de metilo, que dió por resultado: Que el tratamiento testigo sobresalió con el número más alto del promedio de alturas, siguiendo a este tratamiento el de estiércol de caballo, y en tercer término quedó el tratamiento con estiércol de cabra, y por último se obtuvo que el tratamiento con estiércol de vaca, fue el más bajo.
- 3.- Con lo que respecta a el conteo final de la parcela útil tenemos las siguientes conclusiones: los tratamientos testigos presentaron el mayor número de plantas, se

guido a este al tratamiento con estiércol de caballo -- ocupó el segundo término, y tercero, fue el tratamiento con estiércol de cabra; por último el menor número de plantas presentadas en este conteo, fue para el tratamiento de estiércol de vaca.

4.- Respecto a la utilización del estiércol, se puede llegar a la conclusión: De que el uso de éste puede ser -- favorable, cuando reúne las características necesarias para su aprovechamiento, de lo cual concluimos que en el presente trabajo el estiércol de caballo se consideró el mejor; el de cabra obtuvo un nivel intermedio, que puede considerarse bueno, el de vaca ocupó un nivel inferior a los anteriores el cual se sugiere no utilizarlo hasta no hacer nuevos trabajos que verifique este resultado, así mismo en lo que corresponde al estiércol de gallina, que en este trabajo tuvo un resultado nulo, dado que no germinó planta alguna, se sugiere seguir trabajando con este estiércol, con la debida preparación -- que éste requiere para su utilización.

5.- Respecto al bromuro de metilo se considera que los resultados fueron buenos, pues casi en la totalidad de -- los tratamientos se obtuvo una respuesta positiva a la aplicación de éste; la cual se recomienda hacer, con la precaución de sellar los plásticos, para evitar algún es

cape del gas; así como también se recomienda dosis mayores, en caso de nemátodos o gran infestación de malas hierbas, para lo cual se recomienda mayor período de aereación del suelo.

- 6.- Se recomiendan pruebas similares o de no hacer uso de estiércoles, se recomienda la aplicación de fertilizantes, dichas pruebas se pueden llevar a cabo en las diferentes estaciones del año.



## R E S U M E N

El presente trabajo pretendió encontrar métodos convenientes, tanto en la utilización de mezclas de estiércoles, como lo es el de caballo, gallina, vaca, cabra, etc. con arena de río y tierra, como el uso de Bromuro de Metilo y su influencia en el almácigo para la producción de plántulas de chile picante (serrano).

Todo lo anterior se llevó a cabo utilizando como cultivo de chile serrano. Dicho experimento se desarrolló en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, ubicado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

El diseño utilizado fue el de bloques al azar, con parcelas divididas. El experimento se inició el 3 de Abril de 1972, considerándose la terminación de éste el 10 de Junio de 1972.

El suelo fue esterilizado con Bromuro de Metilo, aplicándose una dosis de 453 g. por cada 10 m<sup>2</sup>.

La siembra fue hecha el 12 de Abril. El número de semillas por parcela fue de 300; el número de parcelas fué de 40.

En lo que concierne a plagas, se puede considerar que la presencia de éstas fué de nula importancia, y que solo -

se llegó a observar en una cantidad muy leve la presencia del picudo del chile, así como del gusano de cuerno. Más sin embargo, no fué necesario llevar a cabo su control.

El trasplante se inició el día 8 de junio de 1972, habiendo presentado el experimento diferentes fechas de trasplante.

Por los resultados obtenidos se puede decir que hubo diferencias notorias en los tratamientos y que éstas fueron aceptables.

El mejor tratamiento fué; las mezclas testigos; y casi en igual forma se presentó el tratamiento con estiércol de caballo, al que le siguió el de cabra y a éste el de vaca; el tratamiento con estiércol de gallina, desde el principio de la prueba mostró características nulas pues no se desarrolló planta alguna, y así fue durante el transcurso del trabajo.

Se llevaron a cabo tres conteos los cuales consistieron en lo siguiente; conteo de germinación o emergencia, conteo de alturas promedio y conteo final de plantas en la parcela útil.

Se tomaron muestras de suelo de cada tratamiento para hacer la extracción de posibles nematodos, sin haberse encontrado éstos.

En general los puntos que en el presente trabajo fueron objeto de estudio, se consideraron aceptables pero desde luego es necesario ahondar en la investigación, con la finalidad de obtención de mejores resultados.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Andriance y Bristen. Propagation of Horticultural Plants. Mc Graw-Hill Book Company Inc. 1955.
- 2.- Amer. Photopath. Society. Vol. No. 26-1970.
- 3.- Anónimo. Farm Chemicals Handbook; The Pesticide Dictionary Copyright. By Meister Publishing Co., p.p. 270 1969.
- 4.- Anónimo. Pocket Guide for Agricultural Chemicals. Dow -- Products, Dowfume NC-33. Dow Chemical USA, Midland, Michigan, 48640.
- 5.- Casseres E. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A.
- 6.- Chupp & Sherf. Vegetable Diseases and their Control. The Ronald Press Co., 1960. Pág. 641, 645.
- 7.- De León Zambrano G.A. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 4 variedades de chile picante Capsicum Auum L. (1972).
- 8.- Fresini Antonio Horticultura Práctica. 1 Edición, Febrero, 1972.
- 9.- Hickey, K.D. Fungicide and Nematicide Tests. Results of 1970, Vol. 26. The American Phytopathological Society. - Report # 180, Pág. 95.
- 10.- Hine, R.H., A.W. Johnson y F. True. Control Nematodes in Home Gardens. Cooperative Extension Service and Agricultural Experiments Station. The University of Arizona Folder 160.
- 11.- Hough & Mason. Spraying, Dusting and Fumigating of Plants The McMillan Co., N.Y., Pág. 91, 289.

- 12.- The Nature and Uses of Modern Fungicides. E.G. Sharvelle, Burgess Publishing Co. 1961.
- 13.- Muñoz F.I. y B.P. Cortez. Taxonomía y Distribución Geográfica de los chiles cultivados en México. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas S.A.G.) México Folleto Misceláneo No. 15.
- 14.- Nettles, W.C., J.M. Lewis y F.H. Smith. Controlling Nematodes in South Carolina, Circular 382. Clemson College Cooperating with United States Dept. of Agriculture.
- 15.- Plant Nematodes. 1959. J.R. Christie, Agricultural Experiments Stations. Univ. of Florida.
- 16.- Sharvelle, E.G. 1960. The Nature and uses of Modern Fungicides p.p. 191-193.
- 17.- Sharvelle, Erik G., 1961. The Nature and Uses of Modern Fungicides. Burgess Publishing Co.
- 18.- Stark, F.L. et al., 1944. Comparison of soil fumigants for the control of the root-knot nematode. Phytopathology 34. Pág. 954-965.

