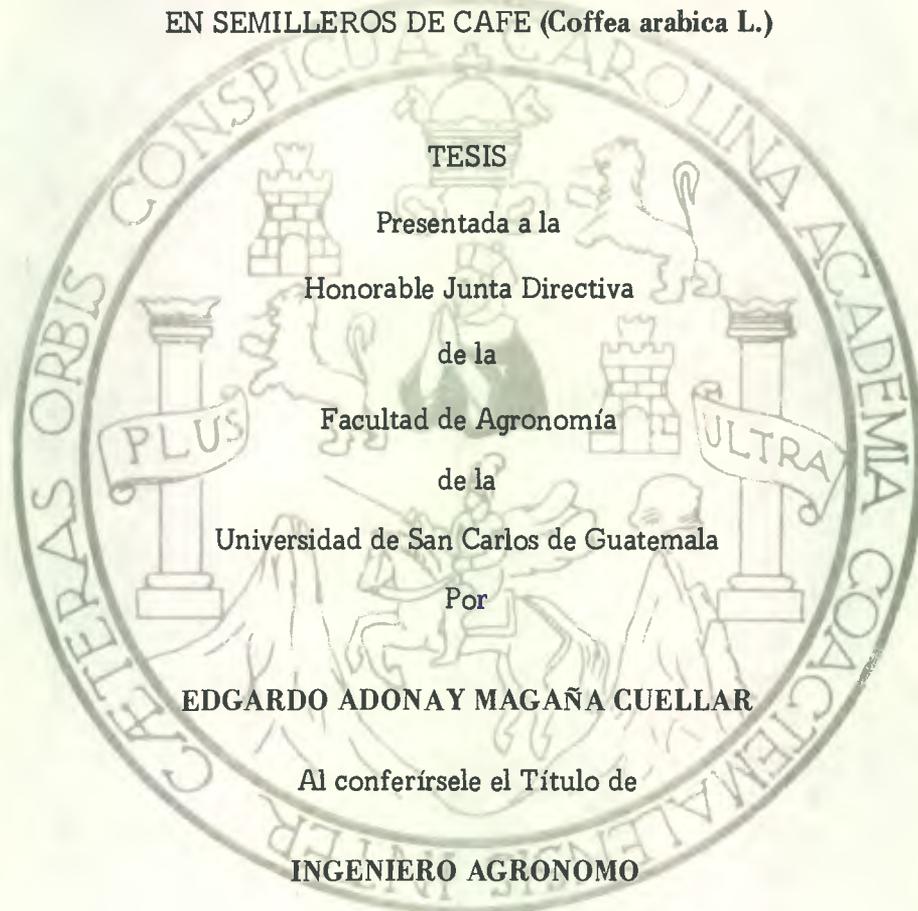


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE SISTEMAS QUE APORTEN LA MAYOR
CANTIDAD DE PLANTULAS SANAS Y VIGOROSAS
EN SEMILLEROS DE CAFE (*Coffea arabica* L.)



TESIS

Presentada a la

Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Agronomía

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

EDGARDO ADONAY MAGAÑA CUELLAR

Al conferírsele el Título de

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Febrero de 1980

TESIS DE REFERENCIA

NO

**SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Doctor Antonio Sandoval
Vocal 1o.	Ing. Agr. Mc. Orlando Arjona
Vocal 2o.	Ing. Agr. Mc. Salvador Castillo
Vocal 3o.	Ing. Agr. Rudy Villatoro
Vocal 4o.	P.A. Efraín Medina
Vocal 5o.	Prof. Edgar Franco
Secretario	Ing. Agr. Carlos Salcedo.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Examinador	Doctor Antonio Sandoval
Examinador	Ing. Agr. Mc. Carlos Wohlers
Examinador	Ing. Agr. Ovidio Amaya
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado C.



Guatemala, 5 de Febrero de 1980.

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval
Ciudad.

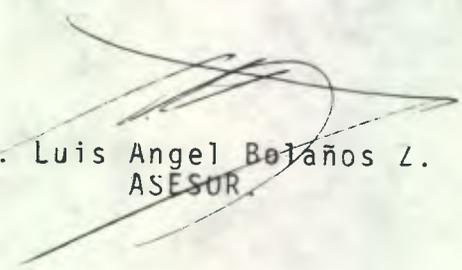
Señor Decano:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con el objeto de comunicarle que de acuerdo al nombramiento de la Honorable Junta Directiva de esa casa de estudios, para asesorar la Tesis del señor Edgardo Adonay Magaña Cuéllar, he procedido al asesoramiento conceptual, metodológico y procedimental del trabajo intitulado "EVALUACION DE SISTEMAS QUE APURTEN LA MAYOR CANTIDAD DE PLANTULAS SANAS Y VIGOROSAS EN SEMILLEROS DE CAFE (Coffea arabica L.)"

El trabajo en referencia es satisfactorio y es un trabajo de carácter científico que aporta resultados para mejorar poblaciones sanas en semilleros de café, siendo esta la etapa fundamental del proceso productivo de la caficultura moderna.

En consecuencia recomiendo a la Honorable Junta Directiva, la aprobación del presente trabajo de tesis.

Atentamente,


Ing. Luis Angel Bolaños L.
ASESOR.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad a lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE SISTEMAS QUE APORTEN LA MAYOR CANTIDAD DE PLANTULAS SANAS Y VIGOROSAS EN SEMILLEROS DE CAFE (Coffea arabica L.)"

Al presentarlo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, esperando merezca vuestra aprobación.

Deferentemente

Edgardo Adonay Magaña Cuéllar

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS SUPREMO CREADOR

A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS

A MI PADRE

CIPRIANO R. MAGAÑA

A MI MADRE

MATILDE CUELLAR DE MAGAÑA

A MI ESPOSA

AMALFY HAYDEE

A MIS HIJOS

EDGARDO ADONAY

ENILDA HAYDEE

A MIS HERMANOS

En especial

ANA DOLORES

ENA ESPERANZA

A LA FAMILIA PEREZ TREJO

A LA FAMILIA JO TREJO

A LA FAMILIA TREJO GONZALEZ

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A GUATEMALA

DEDICO ESTA TESIS

A: CIPRIANO Y MATILDE
MIS PADRES

A: AMALFY HAYDEE
MI ESPOSA

A: ROBERTO SIGUERE
MI TIO

AGRADECIMIENTO

- Al Ingeniero Agrónomo Luis Angel Bolaños, por la asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de investigación.
- Al Perito Agrónomo Rodrigo García Moreira, por su valiosa colaboración en la fase de campo.

CONTENIDO

	Página
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVO	3
III.- REVISION DE LITERATURA	3
IV.- MATERIALES Y METODOS	8
V.- RESULTADOS	16
VI.- DISCUSION DE RESULTADOS	40
VII.- CONCLUSIONES	46
VIII.- SUGERENCIAS	48
IX.- APENDICES	50
X.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	63

I. INTRODUCCION:

El cafeto (*Coffea arábica* L.) es entre los cultivos de exportación, uno de los que mayores beneficios aporta a Guatemala como resultado de las divisas provenientes de la comercialización del grano, impuestos fiscales y favoreciendo a grandes núcleos de la población rural; proporcionándoles fuentes de trabajo, constituyéndose en el principal producto de exportación, conformando aproximadamente un tercio del valor total de las exportaciones anuales que el país realiza.

Ante la demanda mundial de productos del cafeto y los altos precios, se nota la inquietud de los productores de tecnificar adecuadamente las plantaciones, a fin de incrementar la productividad, por tal motivo, se trata de mejorar la tecnología utilizada en cada una de las etapas de dicho cultivo, tales como: obtención del mayor número de plántulas sanas y vigorosas en semilleros y almácigos, mejores programas de fertilización, control efectivo de plagas y enfermedades.

El presente trabajo, pretende determinar en forma práctica y objetiva, mediante la experimentación de varios sustratos, métodos de siembra y uso de desinfección, el

mejor sistema, para solucionar en parte el problema del bajo índice de obtención de plántulas efectivas al transplante, como consecuencia de la presencia de organismos patógenos en el suelo, tales como: hongos: (*Fusarium*, *Phytium*, *Rhizoctonia*, etc.), plagas: gusanos cortadores, cuerudos, tierreros (*Agrotis* spp, *Feltia* spp, *Prodenia* spp), grillos (*Paræcanthus niger* Sauss), hormigas y zompopos (*Atta* spp), *Componotus* spp, *Solenopsis* spp), etc. y la diseminación de nemátodos fitopatógenos (*Pratylenchus* spp, *Meloidogyne* spp).

II. OBJETIVO:

Determinar la interacción más adecuada de sustrato, método de siembra y desinfección, que permita la obtención del mayor número de plántulas efectivas al trasplante en semilleros de café.

III. REVISION DE LITERATURA

El conocimiento de la presencia en el suelo de organismos patógenos, ha derivado como consecuencia un creciente interés por el estudio de los mismos; entre los cuales sobresale el ataque de hongos que producen la enfermedad conocida como mal del talluelo o Damping Off, incitado principalmente por Rhizoctonia solani Kühn, o por la asociación de éste con diversas especies de Pythium, Phytophthora y Fusarium (13).

Como resultado del ataque de estos hongos, los caficultores de Guatemala llegan a tener pérdidas hasta del 65% de plántulas en los semilleros, almácigos y en algunos casos en el campo definitivo (13).

Publicación realizada por el Centro Nacional de Agronomía (3) menciona que el Damping Off ha causado por varios años, pérdidas hasta del 50% de plántulas de café

a los caficultores salvadoreños. Bianchini, (2) citado por Pazos Ramiro, indica que el mal del talluelo, ha ocasionado pérdidas estimadas en un 75% en semilleros de café en Costa Rica.

La enfermedad es de amplia distribución geográfica, siendo el hongo incitante de hábitos saprofíticos, pudiendo vivir en la materia orgánica por largo tiempo en ausencia de hospederos específicos (12); no obstante que para facilitar su ataque se necesita de condiciones apropiadas que permitan la infección, implantación, desarrollo y esporulación del patógeno, entre los principales están: alta densidad de siembra, alta humedad relativa, limitada luminosidad, pH, pues los hongos que incitan la enfermedad se desarrollan mejor en suelos ligeramente ácidos (1-5-9)

Flores, (7) citado por Pazos Ramiro, menciona que por lo general ocurren 4 clases de pudriciones debidas al ataque de Rhizoctonia solani y las describe como: Damping Off Preemergente, Damping Off Normal, Damping Off tardío y Damping Off Terminal. En relación a la etapa de semillero en la cual ocurre el ataque del patógeno, aunque en el cafeto pueden aparecer las 4 clases de ataque,

las más frecuentes son: el premergente, que ataca el embrión de la semilla durante los procesos fisiológicos de la germinación o el embrión recién germinado y el normal, en el cual las plántulas logran emerger, pero mueren en los primeros días a causa de el necrosamiento del cuello, causado por el patógeno.

Además del ataque de hongos, las pérdidas ocasionadas en semilleros se deben al daño por nemátodo fitoparasíticos que causan agotamiento de las plántulas y falta de desarrollo del sistema radicular (9) y además, es importante el ataque principalmente en almacigo, de plagas como: Paroecanthus niger Sauss, Agrotis spp, Prodenia spp, etc.

Von Uexcull y A. Jacob (17) mencionan la necesidad de proporcionarle al cafeto, condiciones edáficas adecuadas y su importancia de agregar abono orgánico al mismo, para lograr una dotación constante de humedad, permitiendo un desarrollo sano del sistema radicular y favoreciendo una adecuada aireación, factor primordial para la obtención de un desarrollo satisfactorio de la planta.

Russell E., (14) indica que el desarrollo del sistema radicular de una planta depende, en algún grado, de las condiciones nutricionales del suelo, tendiendo hacer más ramificado y compacto en suelos fértiles. Espinoza, (6) citado por Campollo, incluye como factores determinantes en la capacidad de la planta para aprovechar nutrientes: al clima (humedad, temperatura, luz) y al suelo en sus características, físicas (textura, estructura, consistencia); además indica que suelos estratificados con capas de arena y arcilla (mezcla) provocan la formación de un sistema radicular de tipo intermedio, en arcilla de tipo compacto y en arena abierto.

González J.A., (10) recomienda utilizar como sustrato, arena blanca previamente desinfectada con productos a base de pentacloro nitrobenceno (PCNB 75%) por lo menos 7 a 10 días antes de la siembra en espolvoraciones o en solución y como método de siembra al chorrillo en surcos distanciados 5 cms., no importando la posición del grano.

Menéndez H. (11) menciona los siguientes métodos de siembra usados en semilleros de café en El Salvador: cadena sencilla, método poco recomendable por su alto costo ya que requiere mayor utilización de mano de obra y superficie efectiva de siembra, requiriéndose 1150 granos por me-

tro cuadrado, con distanciamientos de 5 cms. entre surcos. Chorrillo en surcos, método similar al anterior con la diferencia que no importa la colocación del grano, lo que se traduce en mejor aprovechamiento del tiempo, en este caso se necesitan 2000 semillas por metro cuadrado. Chorrillo en Bandas, método de siembra que consiste en hacer surcos anchos ó bandas de 7.5 cms. y distanciamientos entre surcos de 5 cms. necesitándose 3100 granos por metro cuadrado. Al voleo en el cual se distribuye uniformemente la semilla en toda el área, utilizándose 2314 granos por metro cuadrado.

Un manejo adecuado que incluya buenas prácticas de cultivo y el uso de productos fungicidas son factores determinantes para un control efectivo del mal del talluelo.

Estudios realizados indican, que la aplicación de productos fungicidas al suelo o directamente a las plántulas saturando la capa superficial del suelo, es una forma económica y práctica de control (4-15).

Alvarado (1) recomienda, que la aplicación al suelo de caldo Bordelés, es un tratamiento Fitosanitario efectivo en semilleros de café.

Valdez y Acedo (16) en una prueba comparativa con los siguientes productos: PCNB 75% (terraclor 75%) y Zinc Omadine con Vancide Z-65, Ferbán y cobre metálico en semilleros de café, concluyen que el tratamiento a base de Ferbán proporcionó el menor porcentaje de plántulas atacadas 0.97%; siendo todos los tratamientos altamente significativos en relación al testigo. Storner, citado por Frohberger (8) reporta que el agallol es un producto muy eficaz en la desinfección de la semilla de papa (Solanum tuberosum) contra Rhizoctonia solani Kühn.

IV. MATERIALES Y METODOS

IV.A.- Materiales

- a) Semilla de café var. pacas
- b) Arena de río
- c) Arena blanca
- d) Tierra
- e) Mezcla (30% tierra y 70% arena de río)
- f) Zacate Jaraguá (Hyparrhenia rufa)

g) Agua

h) Pesticidas

h.1) Furadán 5% G.

h.2) PCNB 75% (pentacloro nitrobenzeno)

h.3) Agallol

i) Cajas de madera

j) Cinta métrica

k) Cuerdas

l) Compás de diámetro

m) Balanza monoplato metler

n) Regla graduada

o) Estacas

IV.B. UBICACION

La fase de campo de este experimento se desarrolló en la Finca "Rosario Vista Hermosa", ubicada en el Municipio de Escuintla, Departamento de Escuintla, con una altura de 945.12 metros sobre el nivel del mar (3100 pies), la temperatura media anual es de 25.5°C,



con una precipitación pluvial que oscila entre 3157 y 4200 mm. anuales, siendo su humedad relativa media del 84%.

IV.C. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño utilizado fue de Bloques al Azar en parcelas sub-sub divididas, con 32 tratamientos y 3 réplicas. Cada réplica estuvo integrada por 4 parcelas principales (sustratos), cada parcela principal por 4 sub-parcelas (métodos de siembra) y cada sub-parcela por 2 sub-subparcelas (desinfección), los cuales se distribuyeron en el diseño mediante un sorteo previo, ocupando un área bruta de 64.68 metros cuadrados.

IV.D. TRATAMIENTOS

Arena de río	Arena de río
Chorrillo	Chorrillo
Cón desinfección	sin desinfección
Arena de río	Arena de río
Bandas	Bandas
Sin desinfección	con desinfección

Arena de río
Cadena sencilla
Sin desinfección

Arena de río
Voleo
Con desinfección

Arena blanca
Chorrillo
Con desinfección

Arena blanca
Bandas
Sin desinfección

Arena Blanca
Cadena Sencilla
Sin desinfección

Arena Blanca
Voleo
Con desinfección

Mezcla
Chorrillo
Con desinfección

Arena de río
Cadena Sencilla
Con desinfección

Arena de río
Voleo
Sin desinfección

Arena Blanca
Chorrillo
Sin desinfección

Arena blanca
Bandas
Con desinfección

Arena Blanca
Cadena sencilla
Con desinfección

Arena Blanca
Voleo
Sin desinfección

Mezcla
Chorrillo
Sin desinfección

Mezcla	Mezcla
Bandas	Bandas
Sin desinfección	Con desinfección
Mezcla	Mezcla
Cadena sencilla	Cadena sencilla
Sin desinfección	Con desinfección
Mezcla	Mezcla
Voleo	Voleo
Con desinfección	Sin desinfección
Tierra	Tierra
Chorrillo	Chorrillo
Con desinfección	Sin desinfección
Tierra	Tierra
Bandas	Bandas
Sin desinfección	Con desinfección
Tierra	Tierra
Cadena sencilla	Cadena sencilla
Sin desinfección	Con desinfección
Tierra	Tierra
Voleo	Voleo
Con desinfección	Sin desinfección

IV.E MANEJO DEL EXPERIMENTO

En el área de ensayo se construyeron cajas de madera con las dimensiones siguientes: 0.60 mts. x 0.40 mts. x 0.25 mts., en las cuales se colocaron los 4 sustratos que se evaluaron (arena de río, arena blanca, mezcla, tierra), 8 días antes de la siembra a los tratamientos con desinfección se les aplicó: PCNB 75% 40 gramos por mt^2 + furadán 5% G 15 gramos por mt^2 , incorporándolos mecánicamente a una profundidad de 0.05 mts. y posteriormente se efectuó riego a la superficie a razón de 7.57 litros (2 galones) de agua por metro cuadrado. A cada uno de los sustratos, se les realizó análisis físico y químico de suelo y además pruebas de laboratorio para determinar la presencia de hongos, bacterias y nemátodos fitoparasíticos. Los resultados se presentan en los apéndices 1, 2 y 3.

La siembra, en las cajas, se realizó utilizando cuatro métodos: chorrillo, bandas, cadena sencilla y voleo. Distribuyendo en cada una 200 semillas previamente seleccionadas; la profundidad de siembra fue de 0.01 mts.; para evitar que el agua de riego dejara al descubierto las semillas, las cajas se cubrieron con zacate Jaraguá seco, (Hyparrhenia rufa), ya que se efectuó un

riego diario, manteniéndose en esta forma con un grado de humedad adecuado.

En el método de siembra chorrillo, se utilizaron los distanciamientos de 0.05 mts. entre surcos y sobre surcos se colocaron las semillas a chorro seguido, procurando no dejar una encima de otra y no importando la posición del grano; en Bandas 0.05 mts. entre Bandas y el ancho de la banda de siembra 0.10 mts., la semilla se distribuyó uniformemente en toda la superficie de la banda, sin tomar en cuenta la posición del grano; en cadena sencilla 0.05 mts. entre surcos y sobre surcos se fue colocando semilla por semilla con la ranura hacia abajo; en voleo se distribuyeron las semillas uniformemente en el área, sin importar la posición del grano.

Durante la emergencia de las plántulas, 47 días después de la siembra, se aplicó a los tratamientos con desinfección Agallol, utilizando una dosis de 5 gramos por metro cuadrado en diez litros de agua, realizando una segunda aplicación 15 días después con la misma dosis.

IV.F. DATOS TOMADOS PARA UTILIZARSE EN EL ANALISIS ESTADISTICO.

Los datos del ensayo, se tomaron mediante muestreos

aleatorios, en 3 etapas del desarrollo vegetativo de las plántulas, utilizando en cada lectura 10 plántulas por tratamiento.

Las características analizadas fueron:

- a) Porcentaje de germinación (densidad de plantas por metro cuadrado). Esta variable se analizó en un período de 21 días, realizando 4 lecturas con intervalo de 7 días.
- b) Altura de tallo: se determinó por la medición de la longitud promedio del hipocotilo de 10 plántulas, efectuándose en 3 diferentes estadios de las plántulas.
- c) Longitud de raíz: se determinó por la medición de la longitud que va del cuello a la piloriza de la raíz pivotante, en 3 diferentes estadios de las plántulas.
- d) Grosor de tallo y raíz: se efectuó la medición de el grosor promedio de tallo y raíz, sacado en 3 regiones diferentes de la estructura de la plántula.

- e) No. Raicillas : Promedio de 30 plántulas en 3 lecturas realizadas.
- f) No. Conchas : Número de plántulas que mostraron hojas cotiledonareas
- g) No. Plantas enfermas: Promedio de plántulas que manifestaron ataque de organismos patógenos
- h) No. de Plantas Anormales: Promedio de plántulas con trastornos anatomofisiológicos.
- i) No. de Plantas dañadas: Promedio de plántulas con daños mecánicos ocasionados por arranque al transplante.

V. RESULTADOS:

El orden cronológico a reportar en el siguiente trabajo, se inició con la toma de datos referidos a los porcentajes de germinación por tratamientos, los cuales se presentan en los cuadros 1 y 1.A; previamente se hizo un análisis químico y físico de los sustratos, cuyo resumen del reporte se presenta en los apéndices 1 y 2. Asimismo, en los cuadros comprendidos del 2 al 5.A, se presentan resultados de mucha importancia, que engloban los diferentes

tratamientos analizados en el ensayo, haciendo incapié en los cuadros 4 y 4.A, que contienen porcentaje de precocidad a la fase de mariposa, que, para su análisis se tomó como base el número de plántulas que desarrollaron al final del experimento su primer par de hojas cotiledonareas.

Los datos sobre porcentaje de plántulas efectivas al trasplante, que resume: plantas enfermas, plantas con daños mecánicos (por arranque) y plantas anormales, están especificados en los cuadros 5 y 5.A.

El vigor de las plántulas, variable importante en este experimento, se analizó en función de los siguientes datos tomados a través del ensayo: longitud y grosor de raíz principal, número de raicillas, altura y grosor de tallo, en el cuadro 6, se presentan los coeficientes de correlación y ecuaciones de regresión de cada una de las variables antes mencionadas.

En los cuadros 7, 8, 9, 10 y 11, se muestran los análisis de varianza efectuados para cada una de las variables principales, en su orden: Porcentaje de germinación, número de raicillas, altura de tallo, porcentaje de precocidad a la fase de mariposa y porcentaje de plantas efectivas al trasplante.

También se esquematizan para mayor ilustración los datos porcentuales de las variables analizadas en el ensayo, en las gráficas del 1 al 5.

CUADRO 1. PORCENTAJE DE GERMINACION EN LOS TRATAMIENTOS
EVALUADOS PARA SEMILLEROS DE CAFE.

TRATAMIENTOS	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
Chorrillo				
Con Desinfección	62.26	55.27	59.03	58.90
Chorrillo				
Sin Desinfección	52.00	51.95	52.31	62.61
Bandas				
Sin Desinfección	51.38	56.48	62.86	71.09
Bandas				
Con Desinfección	64.03	64.19	69.68	64.04
Cadena Sencilla				
Sin Desinfección	48.72	48.34	62.07	57.06
Cadena Sencilla				
Con Desinfección	52.70	63.31	67.65	64.92
Voleo				
Con Desinfección	64.21	50.38	61.71	61.55
Voleo				
Sin Desinfección	52.40	57.12	59.44	64.30

CUADRO 1.A. PORCENTAJE DE GERMINACION. MEDIAS GENERALES PARA
SUSTRATOS, METODOS DE SIEMBRA Y DESINFECCION.

VARIABLE	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
1. Sustrato	57	56	62	63
2. Método de Siembra				
Chorrillo	57	54	56	61
Bandas	58	60	66	68
Cadena Sencilla	51	56	65	61
Voleo	58	54	61	63
3. Desinfección				
Con Desinfección	61	58	65	62
Sin Desinfección	51	53	59	64

CUADRO 2. NUMERO DE RAICILLAS EN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
PARA SEMILLEROS DE CAFE.

TRATAMIENTOS	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
Chorrillo	31	34	35	23
Con Desinfección				
Chorrillo	20	22	29	22
Sin Desinfección				
Bandas				
Sin Desinfección	20	21	30	24
Bandas				
Con Desinfección	30	35	33	24
Cadena Sencilla				
Sin Desinfección	18	21	31	25
Cadena Sencilla				
Con Desinfección	33	35	32	26
Voleo				
Con Desinfección	33	20	36	24
Voleo				
Sin Desinfección	18	33	29	22

CUADRO 2.A. NUMERO DE RAICILLAS. MEDIAS GENERALES PARA
SUSTRATOS, METODOS DE SIEMBRA Y DESINFECCION

Variable	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
1. Sustrato	25	28	32	24
2. Métodos de Siembra				
Chorrillo	26	28	32	23
Bandas	25	28	32	24
Cadena Sencilla	26	28	32	26
Voleo	26	27	33	23
3. Desinfección				
Con Desinfección	32	31	34	24
Sin Desinfección	29	24	30	23

CUADRO 3. ALTURA DE TALLO EN CMS. EN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS PARA SEMILLEROS DE CAFE.

TRATAMIENTOS	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
<hr/>				
Chorrillo				
Con Desinfección	4.17	4.67	4.49	3.77
Chorrillo				
Sin Desinfección	2.89	3.50	3.33	4.36
Bandas				
Sin Desinfección	2.92	3.31	3.42	4.32
Bandas				
Con Desinfección	3.91	4.28	4.16	3.43
Cadena Sencilla				
Sin Desinfección	2.89	3.29	3.36	4.08
Cadena Sencilla				
Con Desinfección	4.04	4.12	3.86	3.27
Voleo				
Con Desinfección	3.88	3.17	4.31	3.72
Voleo				
Sin Desinfección	2.72	4.05	3.35	4.25
<hr/>				

CUADRO 3.1 ALTURA DEL TALLO EN (CMS.) MEDIAS GENERALES PARA
SUSTRATOS, METODOS DE SIEMBRA Y DESINFECCION.

VARIABLE	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
1. Sustrato	3.43	3.80	3.79	3.90
<hr/>				
2. Métodos de Siembra				
Chorrillo	3.53	4.09	3.91	4.07
Bandas	3.42	3.80	3.79	3.88
Cadena Sencilla	3.47	3.71	3.61	3.68
Voleo	3.30	3.61	3.83	3.99
<hr/>				
3. Desinfección				
Con Desinfección	4.00	4.06	4.21	3.55
Sin Desinfección	2.86	3.54	3.37	4.25

CUADRO 4. PORCENTAJE DE PRECOCIDAD A LA FASE DE MARIPOSA
EN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS PARA SEMILLEROS
DE CAFE

TRATAMIENTOS	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
Chorrillo				
Con Desinfección	34.92	38.15	32.81	17.05
Chorrillo				
Sin Desinfección	1.37	12.21	9.91	29.77
Bandas				
Sin Desinfección	6.30	12.49	13.34	30.83
Bandas				
Con Desinfección	39.51	35.37	40.60	17.82
Cadena Sencilla				
Sin Desinfección	4.10	14.71	14.46	31.07
Cadena Sencilla				
Con Desinfección	30.88	33.95	32.06	28.37
Voleo				
Con Desinfección	37.22	8.02	36.20	18.74
Voleo				
Sin Desinfección	2.35	29.59	13.22	39.80

CUADRO 4.A. PORCENTAJE DE PRECOCIDAD A LA FASE DE MARIPOSA
MEDIAS GENERALES PARA SUSTRATOS, METODOS DE
SIEMBRA Y DESINFECCION.

VARIABLE	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
1. Sustrato	20	23	24	27
2. Métodos de Siembra				
Chorrillo	18	25	21	23
Bandas	23	24	27	24
Cadena Sencilla	18	24	23	30
Voleo	20	19	25	30
3. Desinfección				
Con Desinfección	36	29	35	21
Sin Desinfección	4	17	13	33

CUADRO 5. PORCENTAJE DE PLANTAS EFECTIVAS AL TRASPLANTE
EN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS PARA SEMILLEROS
DE CAFE.

TRATAMIENTOS	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
<hr/>				
Chorrillo				
Con Desinfección	63.33	55.67	58.50	56.33
Chorrillo				
Sin Desinfección	15.83	49.83	40.17	38.17
Bandas				
Sin Desinfección	44.50	62.00	57.67	52.50
Bandas				
Con Desinfección	72.00	77.00	70.67	60.67
Cadena Sencilla				
Sin Desinfección	27.00	46.00	55.33	37.33
Cadena Sencilla				
Con Desinfección	57.50	74.83	66.67	58.83
Voleo				
Con Desinfección	73.00	54.83	58.50	57.17
Voleo				
Sin Desinfección	32.17	63.67	55.33	40.17
<hr/>				

CUADRO 5.A. PORCENTAJE DE PLANTAS EFECTIVAS AL TRASPLANTE.
MEDIAS GENERALES PARA SUSTRATOS, METODOS DE
SIEMBRA Y DESINFECCION.

VARIABLE	Arena de Río	Arena Blanca	Mezcla	Tierra
1. Sustrato	48	60	58	50
2. Métodos de Siembra				
Chorrillo	40	53	49	47
Bandas	58	70	64	57
Cadena Sencilla	42	60	61	48
Voleo	53	59	57	49
3. Desinfección				
Con Desinfección	66	66	64	58
Sin Desinfección	30	55	52	42

CUADRO 6. COEFICIENTES DE CORRELACION Y ECUACIONES DE REGRESION DE LAS VARIABLES EN FUNCION DE LAS CUALES SE DETERMINO EL VIGOR DE LAS PLANTULAS DE CAFE.

Altura de tallo.	Longitud de raíz	Grosor de Tallo	Grosor de raíz	Número de raicillas
Altura de tallo	$r = -0.1775$ $y = 13.60 - 0.10x$	$r = -0.3587$ $y = 7.48 - 0.03x$	$r = -0.8619$ $y = 29.63 - 3.62x$	$r = 0.6316$ $y = 6.56 + 0.06x$
Longitud de raíz		$r = 0.1922$ $y = 6.74 + 0.01x$	$r = 0.1937$ $y = 4.47 + 0.03x$	$r = 0.2634$ $y = 40.37 + 1.68x$
Grosor de Tallo			$r = 0.7078$ $y = 5.10 + 0.39x$	$r = -0.4934$ $y = 7.55 - 0.01x$
Grosor de raíz				$r = -0.5197$ $y = 6.02 - 0.01x$

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA. PORCENTAJE DE GERMINACION EN PLANTULAS DE CAFE.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	1,187.86	593.93			
A	3	694.07	231.36	21.38**	4.76	9.78
Error (a)	6	64.90	10.82			
B	3	341.15	113.72	2.98NS	3.01	4.72
A x B	9	320.22	35.58	0.93NS	2.30	3.25
Error (b)	24	914.41	38.10			
C	1	112,603.08	112,603.08	1,614.38**	4.15	7.50
A x C	3	722.08	240.69	3.45*	2.90	4.46
B x C	3	317.95	105.98	1.52NS	2.90	4.46
A x B x C	9	660.53	73.39	1.05NS	2.19	3.01
Error (c)	32	2,232.12	69.15			
Total	95	120,058.38	1,263.77			

A = Sustrato

B = Método de Siembra

C = Desinfección

NS = No Significativo

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

** = Significativo al nivel del 1% de probabilidad

CUADRO 7.A. PORCENTAJE DE GERMINACION. COMPARACION DE
MEDIAS PARA SUSTRATOS USANDO LA PRUEBA SNK.

<u>Sustrato</u>	<u>Media en porcentaje</u>
Tierra	63 a
Mezcla	62 a
Arena de río	57 b
Arena Blanca	56 b

Sustratos con igual letra, no tienen diferencia significativa al 0.05%.

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA. NUMERO DE RAICILLAS EN PLANTULAS DE CAFE.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F _c .	F _t .	
					5%	1%
Bloques	2	110.10	50.05			
A	3	602.24	200.75	12.00**	4.76	9.78
Error (a)	6	100.40	16.73			
B	3	5.58	1.86	0.26NS	3.01	4.72
A x B	9	25.78	2.86	0.40NS	2.30	3.25
Error (b)	24	172.39	7.18			
C	1	24,506.35	24,506.35	1,558.93**	4.15	7.50
A x C	3	756.15	252.05	16.03**	2.90	4.46
B x C	3	121.99	40.66	2.59NS	2.90	4.46
A x B x C	9	759.74	84.42	5.37**	2.19	3.01
Error (c)	32	503.11	15.72			
Total	95	27,653.83	291.09			

A = Sustrato

B = Método de Siembra

C = Desinfección

NS= No Significativo

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

**= Significativo al nivel del 1% de probabilidad

CUADRO 8.A. NUMERO DE RAICILLAS. COMPARACION DE MEDIAS
PARA SUSTRATOS, USANDO LA PRUEBA DE SNK.

<u>Sustrato</u>	<u>Media en porcentaje</u>
Mezcla	32 a
Arena Blanca	28 b
Arena de Río	25 c
Tierra	24 c

Sustratos con igual letra, no tienen diferencia sig-
nificativa al 0.05%

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA. ALTURA DE TALLO (cms.)
EN PLANTULAS DE CAFE.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	0.39	0.20			
A	3	2.38	0.79	11.29**	4.76	9.78
Error (a)	6	0.39	0.07			
B	3	0.54	0.18	4.50*	3.01	4.72
A x B	9	0.38	0.04	1.00 NS	2.30	3.25
Error (b)	24	0.98	0.04			
C	1	450.92	450.92	4509.20**	4.15	7.50
A x C	3	11.67	3.89	38.90**	2.90	4.46
B x C	3	1.20	0.40	4.00*	2.90	4.46
A x B x C	9	3.70	0.41	4.10**	2.19	3.01
Error (c)	32	3.20	0.10			
Total	95	475.76	5.01			

A = Sustrato

B = Método de Siembra

C = Desinfección

NS= No Significativo

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

**= Significativo al nivel del 1% de probabilidad

CUADRO 9-A. ALTURA DE TALLO. COMPARACION DE MEDIAS PARA
SUSTRATOS USANDO LA PRUEBA SNK

<u>Sustrato</u>	<u>Media en cms.</u>
Tierra	3.90 a
Arena Blanca	3.80 a
Mezcla	3.79 a
Arena de Río	3.43 b

Sustratos con igual letra, no tienen diferen-
cia significativa al 0.05%.

CUADRO 9-B. ALTURA DE TALLO. COMPARACION DE MEDIAS PARA
METODOS DE SIEMBRA USANDO LA PRUEBA DE SNK.

<u>Método de siembra</u>	<u>Media en cms.</u>
Chorrillo	3.90 a
Bandas	3.72 b
Voleo	3.68 b
Cadena Sencilla	3.62 b

Métodos de siembra con igual letra, no tienen
diferencia significativa al 0.05%.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA. PORCENTAJE DE PRECOCIDAD
A LA FASE DE MARIPOSA EN PLANTULAS DE CAFE

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F _t	
					5%	1%
Bloques	2	203.16	101.58			
A	3	414.40	138.13	5.98*	4.76	9.78
Error (a)	6	138.58	23.10			
B	3	53.00	17.67	0.39NS	3.01	4.72
A x B	9	309.45	34.38	0.76NS	2.30	3.25
Error (b)	24	1,079.45	44.98			
C	1	21,827.37	21,827.37	284.92**	4.15	7.50
A x C	3	6,827.28	2,275.76	29.71**	2.90	4.46
B x C	3	806.27	268.76	3.51*	2.90	4.46
A x B x C	9	2,015.61	223.96	2.92*	2.19	3.01
Error (c)	32	2,451.50	76.61			
Total	95	36,126.08				

A = Sustrato

B = Método de Siembra

C = Desinfección

NS = No Significativo

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

** = Significativo al nivel del 1% de probabilidad.

CUADRO 10 .A. PRECOCIDAD A LA FASE DE MARIPOSA. COMPARACION
DE MEDIAS PARA SUSTRATOS USANDO LA PRUEBA DE SNK

<u>Sustrato</u>	<u>Media en porcentaje</u>
Tierra	27 a
Mezcla	24 b
Arena Blanca	23 b
Arena de Río	20 c

Sustratos con igual letra, no tienen dife-
rencia significativa al 0.05%

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA. PORCENTAJE DE PLANTAS
EFFECTIVAS AL TRASPLANTE EN PLANTULAS DE CAFE

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	598.17	299.09			
A	3	1,689.80	563.27	6.52*	4.76	9.78
Error (a)	6	518.43	86.40			
B	3	1,808.16	602.72	4.33*	3.01	4.72
A x B	9	399.79	44.42	0.32NS	2.30	3.25
Error (b)	24	3,399.07	139.13			
C	1	102,186.90	102,186.90	542.65**	4.15	7.50
A x C	3	3,548.16	1,182.72	6.28**	2.90	4.46
B x C	3	1,340.34	446.78	2.37NS	2.90	4.46
A x B x C	9	1,599.44	177.72	0.94NS	2.19	3.01
Error (c)	32	6,025.83	188.31			
Total	95	123,054.08	1,295.31			

A = Sustrato

B = Métodos de Siembra

C = Desinfección

NS = No Significativo

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

** = Significativo al nivel del 1% de probabilidad

CUADRO 11.A. PLANTAS EFECTIVAS AL TRASPLANTE. COMPARACION DE MEDIAS PARA SUSTRATOS USANDO LA PRUEBA DE SNK.

<u>Sustrato</u>	<u>Media en porcentaje</u>
Arena Blanca	60 a
Mezcla	58 a
Tierra	50 b
Arena de Río	48 b

Sustratos con igual letra, no tienen diferencia significativa al 0.05%

CUADRO 11.B. PLANTAS EFECTIVAS AL TRASPLANTE. COMPARACION DE MEDIAS PARA METODOS DE SIEMBRA USANDO LA PRUEBA DE SNK.

<u>Método de siembra</u>	<u>Media en porcentaje</u>
Bandas	62 a
Voleo	54 b
Cadena Sencilla	53 b
Chorrillo	47 b

Métodos de siembra con igual letra, no tienen diferencia significativa al 0.05%

VI. DISCUSION DE RESULTADOS:

El sustrato, método de siembra y desinfección, ejercen efecto sustancial sobre las variables analizadas: porcentaje de germinación, número de raicillas, altura de tallo, porcentaje de precocidad a la fase de mariposa y porcentaje de plántulas efectivas al trasplante.

Para poder explicar la causa del efecto, se trató de sintetizar en la medida de lo posible, la discusión de dichos resultados.

CUADROS 1 y 1.A

Observando los promedios referidos al porcentaje de germinación, el sustrato que mejor se comporta es tierra, no existiendo diferencia significativa con el sustrato Mezcla. En cuanto al método de siembra, no hay diferencia, pudiéndose utilizar cualquiera.

Analizando los tratamientos con desinfección, exceptuando al sustrato tierra, el mayor porcentaje de germinación se obtiene cuando se usa desinfección: esto induce a pensar que hubo cierto grado de fitotoxicidad en dicho sustrato, ya que en todos los tratamientos se utilizaron los mismos productos en las mismas concentraciones.

CUADROS 2 y 2.A

El sustrato que reporta mejor respuesta, para la obtención de plántulas de café con un mayor número de raicillas, es mezcla, seguido del sustrato Arena Blanca. Siendo la mezcla una proporción 70% Arena de río y 30% tierra, lógicamente hay una mayor cantidad de macroporos (lo que se traduce en una mejor aireación), así como también mayor cantidad de materia Orgánica (favoreciendo la penetración y expansión del sistema radicular de las plántulas.

En cuanto al método de siembra, no hay diferencia, pudiéndose utilizar cualquiera de los evaluados durante el ensayo. La desinfección ejerce un efecto favorable, aumentando el número de raicillas.

CUADROS 3 y 3.A

El sustrato tierra dio una mejor respuesta, aunque estadísticamente no difiere del sustrato Arena Blanca y mezcla, en relación a la altura de tallo.

El método de siembra al chorrillo, favoreció a dicha variable. La desinfección, también mejoró la altura de tallo. Nuevamente el sustrato tierra con desinfección, proporcionó efectos menores comparados con los resultados del tratamiento tierra sin desinfección.

CUADRO 4 y 4.A

Para la variable porcentaje de precocidad a la fase de mariposa, fue el sustrato tierra seguido de mezcla y arena blanca el que proporcionó una mejor respuesta. El método de siembra, no mostró significancia. En cuanto a la desinfección, el hecho de aplicarla, duplica el porcentaje de precocidad a la fase de mariposa.

CUADRO 5 y 5.A

El sustrato Arena Blanca reportó mayor cantidad de plántulas efectivas al trasplante, no existiendo diferencia significativa, con el sustrato mezcla. Nuevamente el método de siembra en bandas, ejerció efecto positivo, favoreciendo a dicha variable. La desinfección es de mucha importancia, ya que su aplicación, contribuye sustancialmente para incrementar en aproximadamente un 20% el número de plántulas efectivas al trasplante.

CUADRO 6.

Contiene los coeficiente de correlación y ecuaciones de regresión de las variables en función de las cuales se determinó el vigor de las plántulas de café.

CUADRO 7.

El sustrato ejerce alta influencia en la germinación, pudiendo observarse significancia elevada, incluso al 1%. Aún y cuando el método de siembra es importante, en este análisis no se captó ninguna significancia de los 4 métodos evaluados. En cuanto a desinfección, ésta ejerce una influencia altísima en la germinación de las plántulas. Curiosamente, la triple interacción (sustrato x método de siembra x desinfección) no muestra una respuesta significativa a la germinación, cosa que, dado el efecto independiente de sustrato y desinfección, induce a sospechar algún efecto cubierto.

CUADRO 8.

Analizando la variable número de raicillas, el sustrato ejerce un efecto bastante positivo, ya que hay una alta significancia. La desinfección incide tremendamente en el número de raicillas, de manera que, donde hay desinfección es mayor que en donde no se aplicó desinfección. Es interesante observar, que existe una respuesta significativa de la interacción sustrato x desinfección en el sentido de que es determinante que se aplique desinfección en cualquier sustrato. Aunque no con un valor muy alto la triple interacción (sustrato x método de siembra x desinfección) indica un efecto favorable, aumentando el número de raicillas.

CUADRO 9.

El sustrato, ejerce una respuesta positiva en la altura de tallo, existiendo alta significancia incluso al 1%. El método de siembra muestra un pequeño efecto. La desinfección es altamente significativa. La interacción sustrato x desinfección, es también bastante elevada; de la misma manera se sucede con la interacción método de siembra x desinfección. De importancia complementaria es notar que la triple interacción (sustrato x método de siembra x desinfección) ejerce un efecto positivo en la altura de tallo.

CUADRO 10.

En este caso, el sustrato no se manifestó con un valor elevado, aunque siempre fue significativo. La desinfección ejerce un poderoso efecto positivo sobre la precocidad a la fase de mariposa, lo que posteriormente se corrobora con la interacción sustrato x desinfección. La interacción método de siembra x desinfección, muestra cierto grado de significancia; la triple interacción también muestra cierto efecto significativo.

CUADRO 11

Los valores referidos al sustrato y método de siembra, son de significancia relativamente baja, no así, la significancia estremadamente alta que reporta el valor referido a desinfección, en relación al porcentaje de plántulas efectivas al trasplante.

VII. CONCLUSIONES:

1. El sustrato y la desinfección, son variables importantísimas a considerar en la germinación y desarrollo posterior del sistema radicular de las plántulas de café.
2. El sustrato y la desinfección, ejercen un efecto favorable al desarrollo de un mayor número de raicillas en las plántulas de café.
3. El efecto de la desinfección colateral al sustrato, es de fundamental consideración, para favorecer la altura de tallo; por cuanto, además de manifestarse independientemente lo hace en forma de interacción.
4. La desinfección, juega un papel clave cuando se quiere lograr precocidad de las plántulas, para llegar a la fase de mariposa y esa desinfección, ejerce una influencia más favorable, si se combina con el sustrato más adecuado.
5. La desinfección ejerce un efecto de vital importancia para la obtención del mayor número de plántulas efectivas al trasplante.

6. El uso de Agallol en la concentración de 5 gramos en 10 litros de agua por metro cuadrado, en el sustrato tierra, resultó fitotóxico, a las plántulas de café, sugiriendo el estudio de dosificaciones más adecuadas.

VIII. SUGERENCIAS

	Germinación	Número de Raicillas	Altura de Tallo	Precocidad a la Fase de mariposa	Plántulas efectivas al trasplante
Sustrato	Tierra	Mezcla	Tierra	Tierra	Arena Blanca
	Mezcla		Arena Blanca Mezcla		Mezcla
Método de Siembra	Bandas Voleo Cadena Senc. Chorrillo	Bandas Cadena Senc. Chorrillo Voleo	Chorrillo	Bandas Cad. Senc. Voleo Chorrillo	Bandas
Desinfección	Con Desinfección	Con Desinfección	Con desinfección	Con Desinfección	Con Desinfección

1. Según este cuadro, que muestra los parámetros medidas a través del experimento, se recomienda utilizar como sustrato Mezcla, desinfectando previamente el sustrato y como método de siembra Bandas.
2. No es recomendable utilizar en semilleros de café, sólo el sustrato tierra, ya que además de proporcionar mayor incidencia de patógenos, hay un mayor porcentaje de plántulas dañadas al arranque.

3. En base a las recomendaciones del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, de utilizar el sustrato arena blanca con desinfección y como método de siembra chorrillo. Sugiero un estudio posterior, evaluando los sustratos mezcla y arena blanca desinfectados, conjuntamente con los métodos de siembra bandas y chorrillo.

IX A P E N D I C E

APENDICE 1.

ANALISIS QUIMICO DE LOS SUSTRATOS EVALUADOS
EN EL EXPERIMENTO

Sustratos	pH	Partes por Millón							Meq./100 gramos	
		N.	P.	K.	Fe.	Zn.	Mn.	Cu.	Ca.	Mg.
Arena de Río	7.20	2.32	40.35	46.00	22.50	2.80	3.30	2.00	1.87	0.25
Arena Blanca	7.15	2.13	30.99	84.00	6.50	1.05	1.80	0.50	1.93	0.86
Mezcla	7.30	1.85	19.91	100.00	22.00	2.75	4.65	1.25	4.24	0.43
Tierra	6.90	11.47	6.37	150.00	8.75	2.65	2.55	0.50	6.24	0.70

Laboratorio de Suelos y Nutrición Mineral de ANACAFÉ. Método de Análisis:
Carolina del Norte; Solución Extractora Mehlich.

APENDICE 2

ANALISIS FISICO DE LOS SUSTRATOS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO

Sustratos	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura
Mezcla	96.53	1.29	2.18	Arena
Tierra	81.25	14.28	4.47	Arena-Franca

Laboratorio de Suelos y Nutrición Mineral de ANACAFE. Método del Hidrómetro de Boyoucos, Triángulo Textural U.S.D.A.

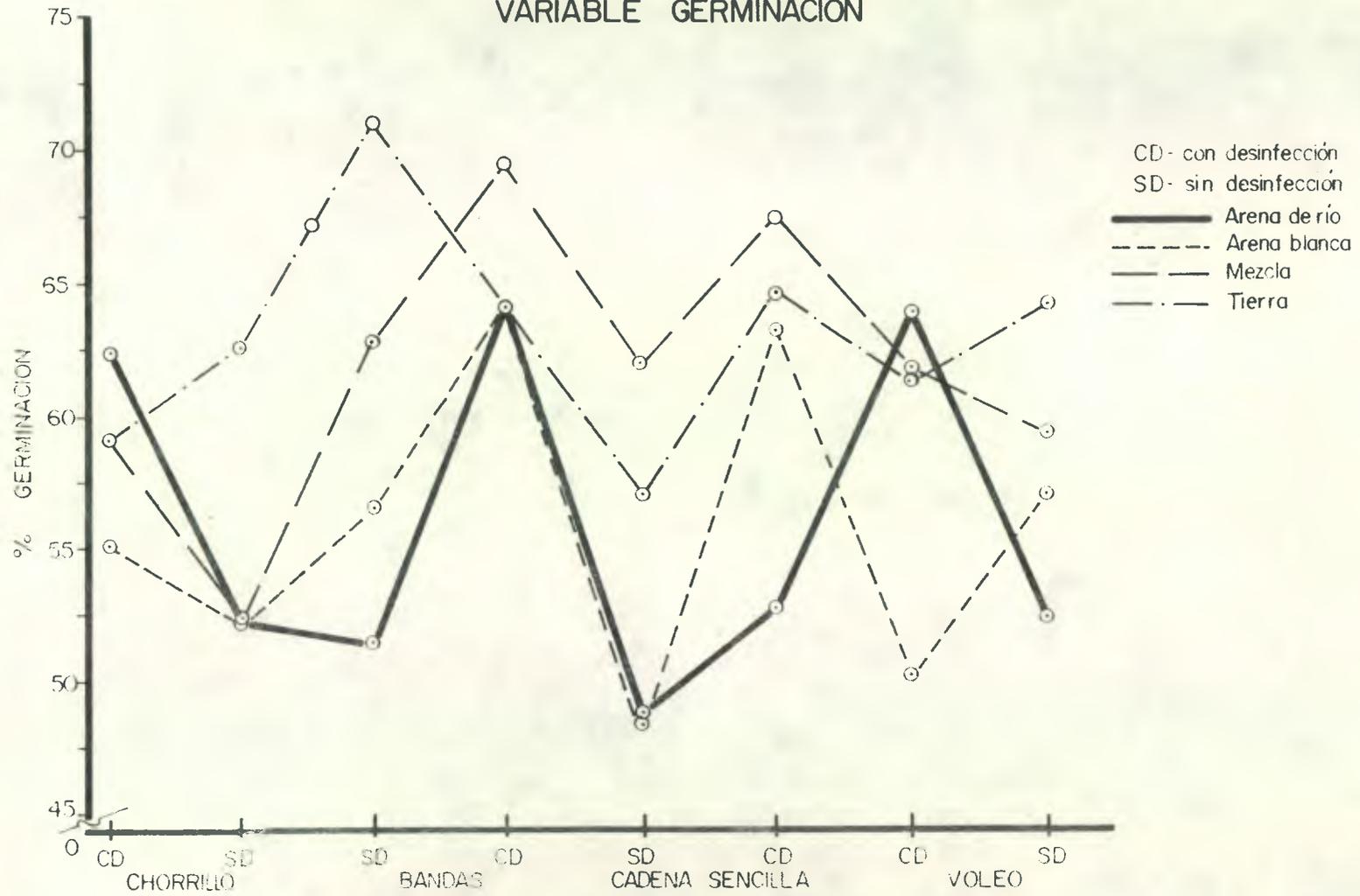
APENDICE 3

ANALISIS PATOLOGICO DE LOS SUSTRATOS EVALUADOS EN EL ENSAYO

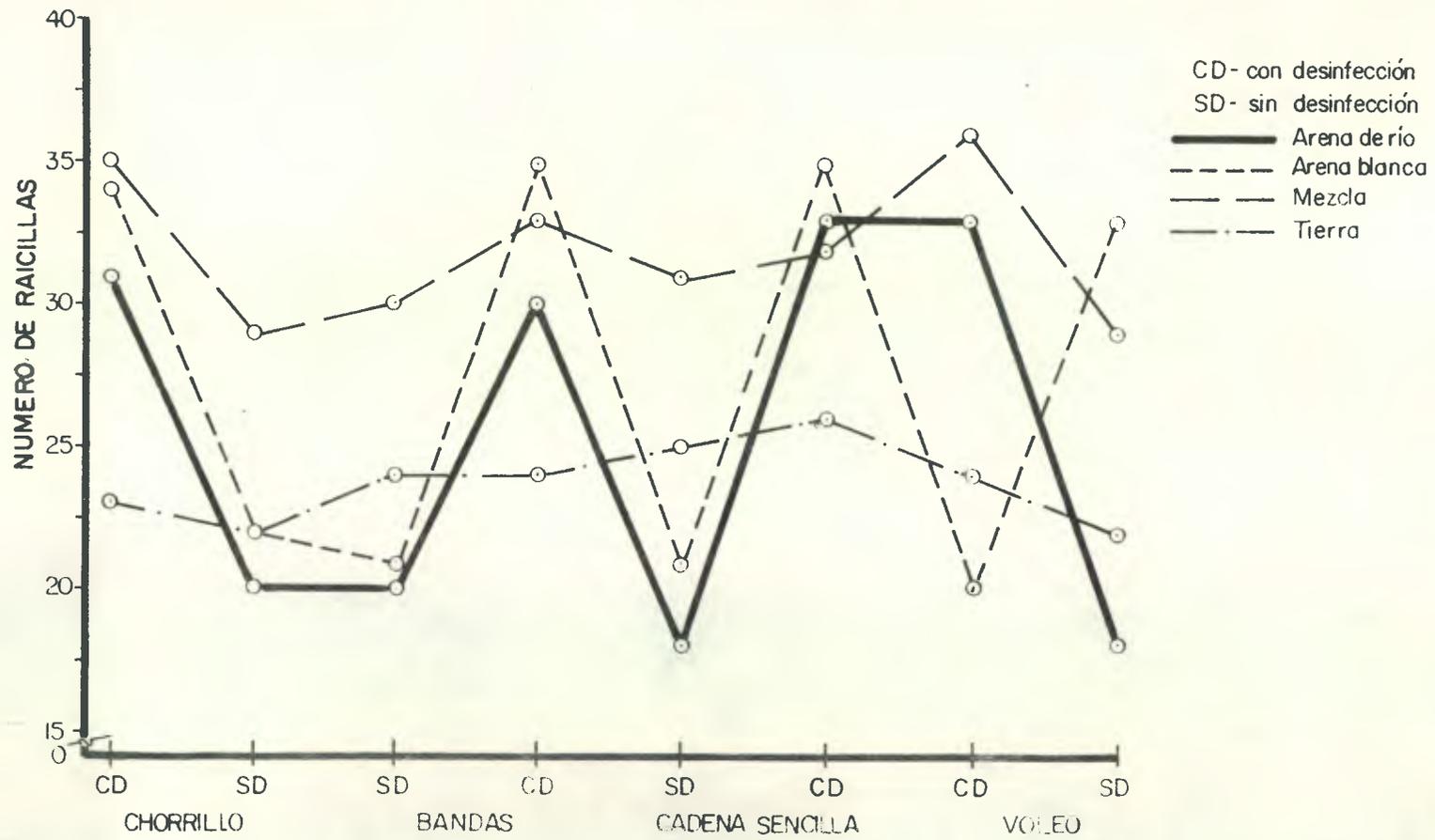
Sustratos	Desinfección	Patógenos
Arena de Río	Con Desinfección	Fusarium
Arena de Río	Sin Desinfección	Fusarium, Bacteria
Arena Blanca	Con Desinfección	-----
Arena Blanca	Sin Desinfección	Fusarium
Mezcla	Con Desinfección	-----
Mezcla	Sin Desinfección	Fusarium, Phizocthonía, Bacteria
Tierra	Con Desinfección	Bacteria, Fusarium
Tierra	Sin Desinfección	Bacteria, Fusarium, Phizocthonía, Nemá- todos Parasíticos

Laboratorio de Parasitología Vegetal. Ministerio de Agricultura.
Dirección de Desarrollo Agrícola

Gráfica I
 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA
 VARIABLE GERMINACION

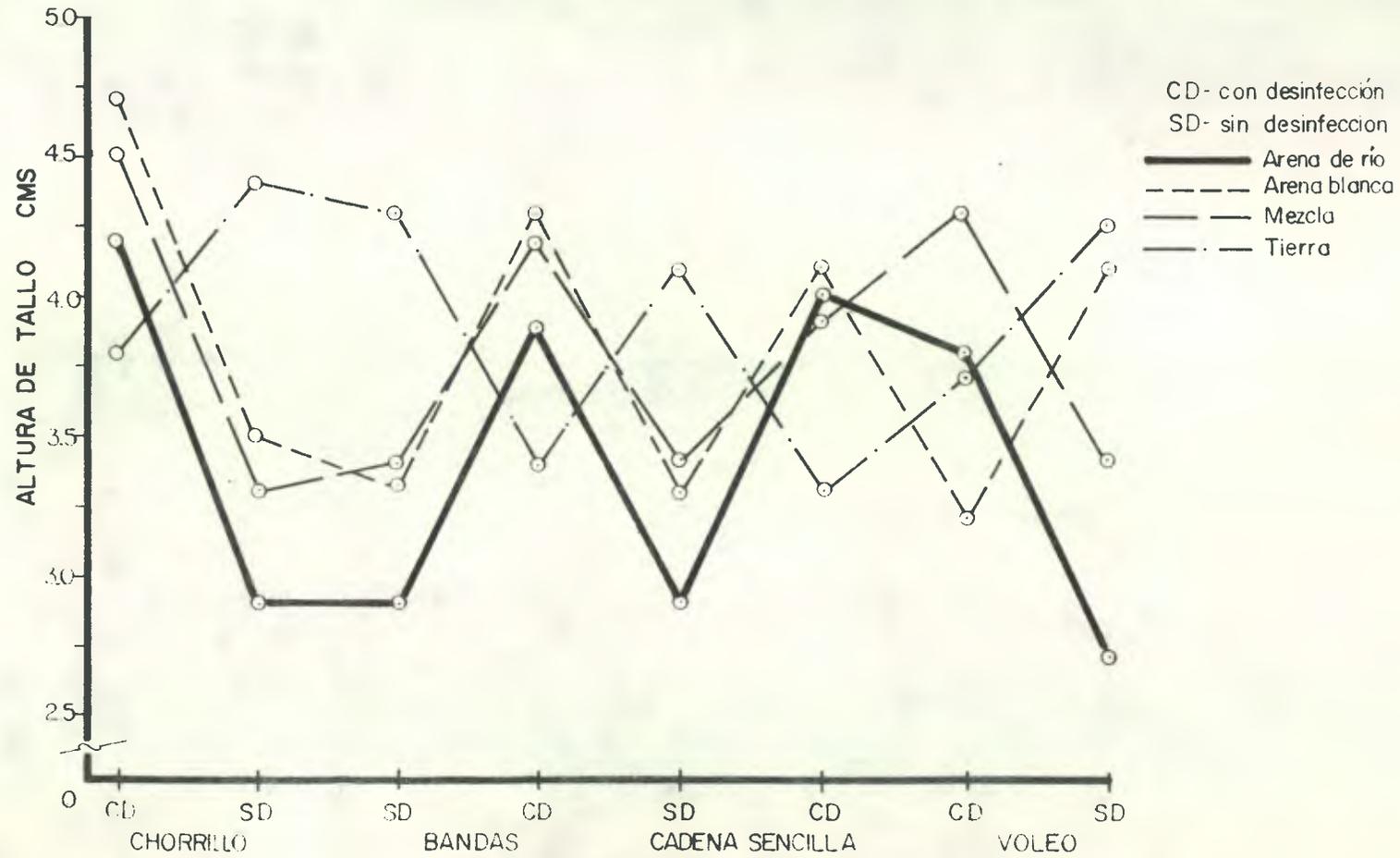


Gráfica 2
 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA
 VARIABLE NUMERO DE RAICILLAS



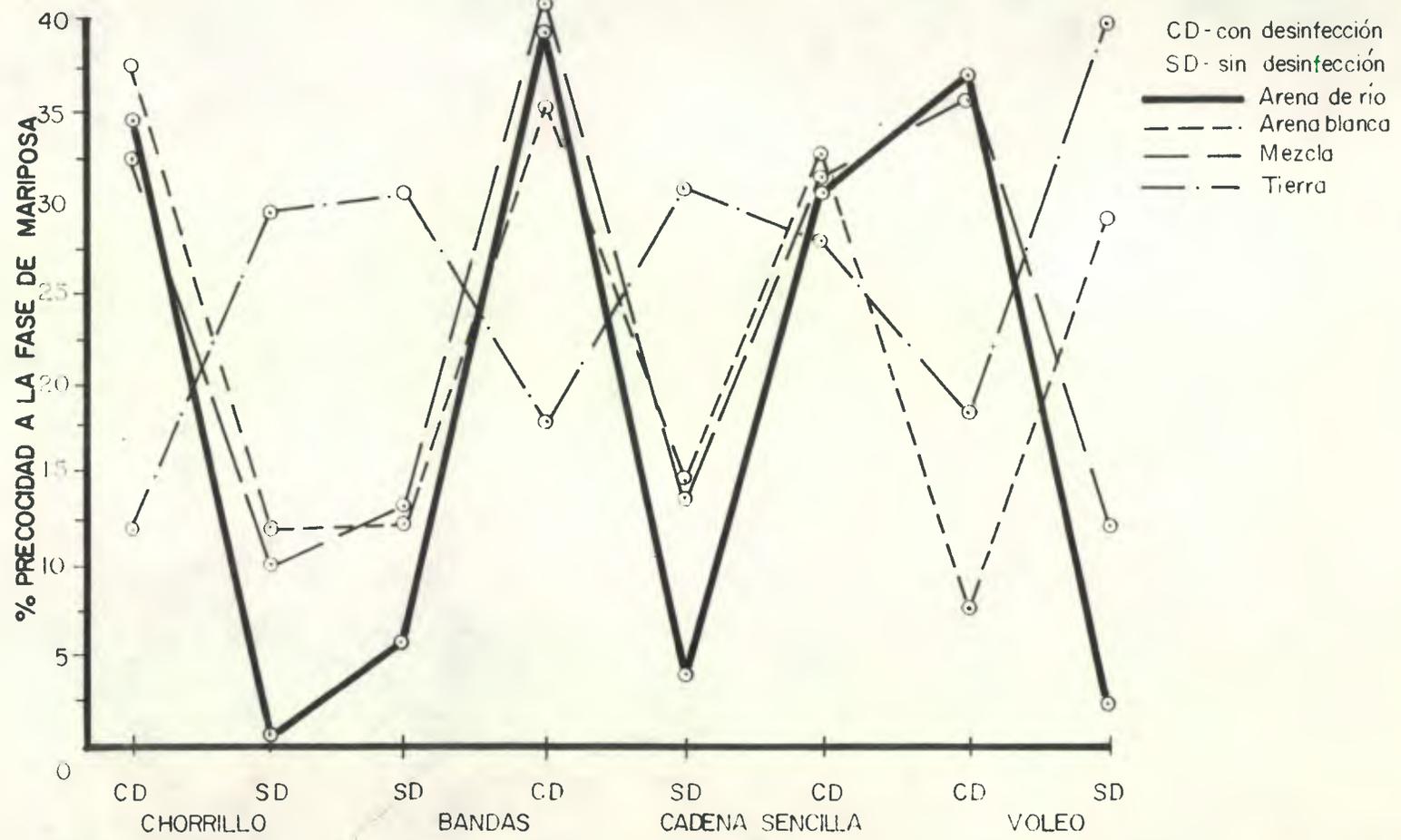
Gráfica 3

COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA
VARIABLE ALTURA DE TALLO



Gráfica 4

COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE PRECOCIDAD A LA FASE DE MARIPOSA



Gráfica 5
 COMPORTAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA
 VARIABLE PLANTAS EFECTIVAS AL TRASPLANTE

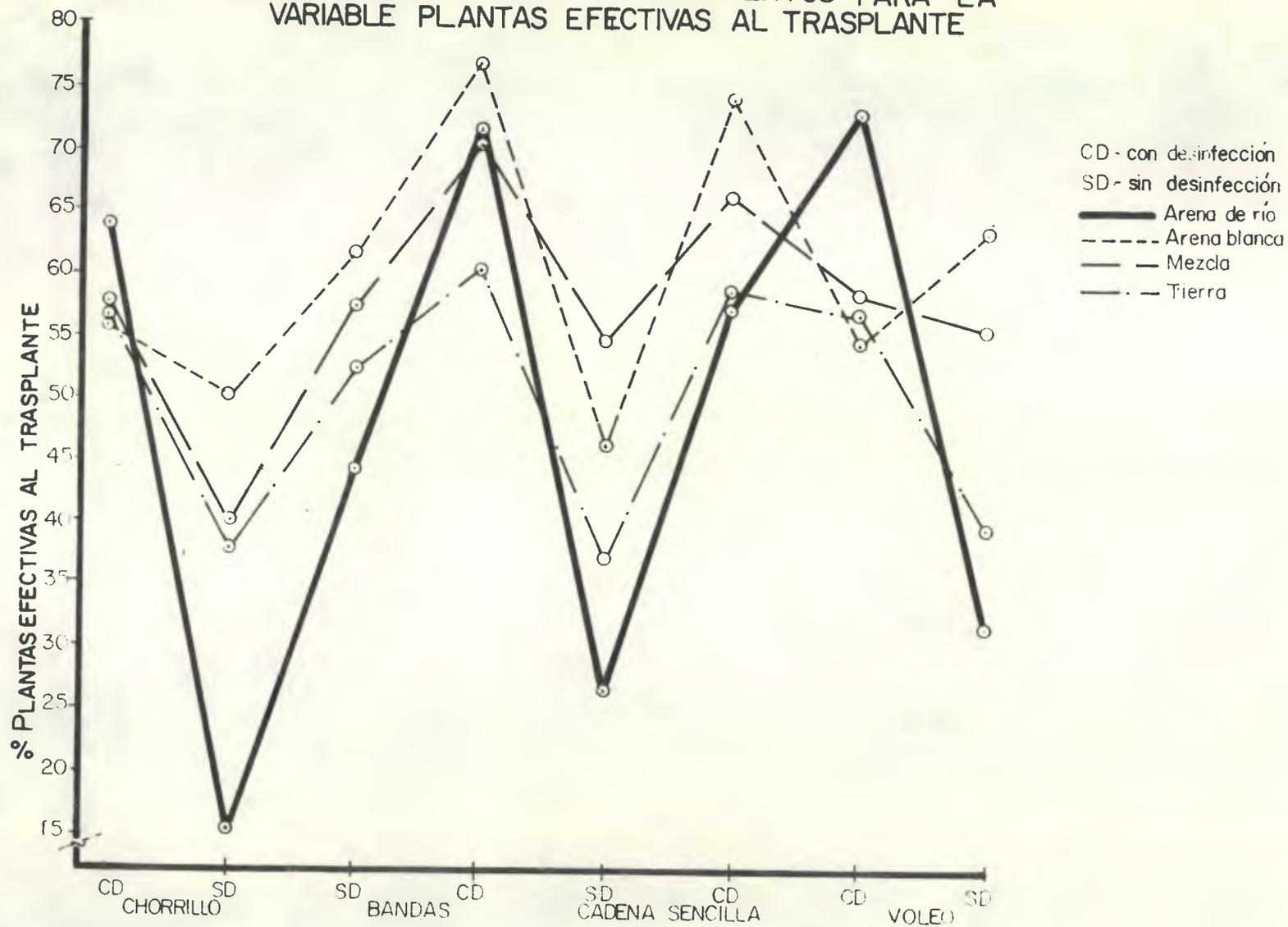




FOTO 1: ASPECTO GENERAL DEL EXPERIMENTO



FOTO 2: METODO DE SIEMBRA EN BANDAS



FOTO 3: METODO DE SIEMBRA AL CHORRILLO

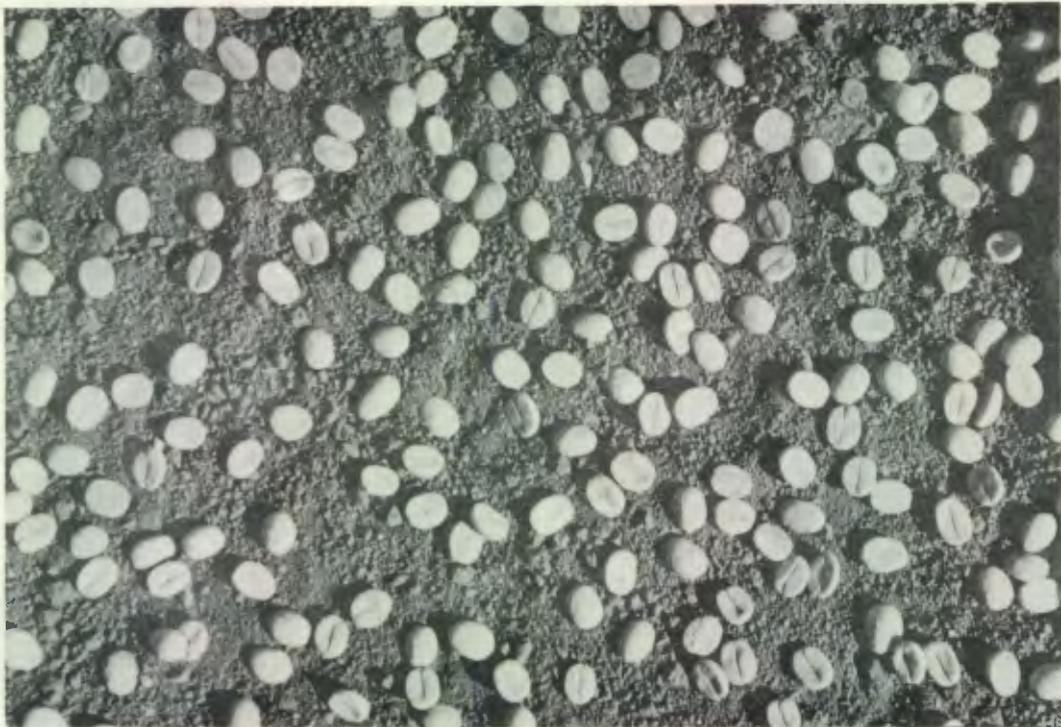


FOTO 4: METODO DE SIEMBRA AL VOLEO



FOTO 5: METODO DE SIEMBRA EN CADENA SENCILLA

X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALVARADO, J.A. Mal Negro de los Semilleros. Tratado de Caficultura Práctica. Tomo I. Library Bureau, Div. of Remington Rand Inc., 1935. P. 294-297.
2. BIANCHINI, C. Síntomas, prevención y combate de las principales enfermedades del Cafeto en Costa Rica. El Agricultor Costarricense 20 (4): 488-496, 1962.
3. CENTRO NACIONAL DE AGRONOMIA. El Mal del Talluelo de los Semilleros de Café controlado por un nuevo método anunciado por el Centro Nacional de Agronomía. El Café de El Salvador 222:1883-1885, 1949.
4. COOPER, W.E. The seed-furrow application of fungicides to control stand failures. (Abst.) Phytopathology 44: 331, 1954.
5. CRANDALL, B.S., L. ABREGO y B. PATIÑO. Investigaciones sobre enfermedades del Café. El Café de El Salvador 222:1879-1881, 1949.
6. ESPINOZA, FLORA M. Efectos de diferentes fuentes de Nitrogeno en la composición foliar y producción de cafetos jóvenes en un suelo latosol arcillo-rojizo. Santa Tecla, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café 1970. 20 P. Boletín Informativo, Suplemento No. 27.

7. FLORES, M.A. Enfermedades de los Semilleros. Curso de Patología Forestal. Guatemala, Escuela de Capacitación Forestal, Sin fecha. P. 10-11. Mimeografiado.
8. FROHBERG, P.E. Sobre el desarrollo de criptogamicidas por Farbenfabriken Bayer AG para el control de las enfermedades fungosas de las plantas, que provienen de las semillas y del suelo. Alemania, Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, 1969. P. 24-51.
9. GARCIA, W. Estudio de la patogenicidad de cinco organismos fungosos en Jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) y su asociación con nemátodos de la raíz. México, 1963 Tesis (Ing. Agrónomo, sin publicar), Escuela de Agricultura y Ganadería del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N.L. México.
10. GONZALEZ, J.A. El Vivero o Almaciguera de Café. Santa Tecla, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1974. P. 1-10. Boletín Informativo, Suplemento No.114.
11. MENENDEZ, H.A. Semilleros o Concheras de Café. Santa Tecla, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1976. P. 1-7. Boletín Informativo, Suplemento No. 130.

12. PAPAIVIZAS, G.C. and C.B. DAVEY. Isolation of Rhizoctonia solani Kuehn from naturally infested and artificially inoculated soils. Plant Disease Reporter 43:404-410, 1959.
13. PAZOS MORALES, W.R. Estudio sobre el Control Químico del Mal del Talluelo en Semilleros de Café. (Coffea arábica L.). Guatemala, 1973. P. 3-6. Tesis (Ingeniero Agronomo) Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
14. RUSSELL, E. et. al. Las Condiciones del Suelo y el Crecimiento de las Plantas. 4a. edición. Trad. por González y González. Madrid, Editorial Aguilar, 1968.
15. SCHEFFER, R.P. and W.J. HANEY. Causes and control of root rot in Michigan greenhouses. Plant Disease Reporter 40:570-579, 1956.
16. VALDEZ, R.B. and J. R. ACEDO. An Evaluation of fungicides of control of Damping-off seedlings. Plant Disease Reporter 47:176-179, 1963
17. VON UEXCULL y A. JACOB. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales. Trad. L. López Martínez de Alva. Hannover, Verlagsgesellschaft für Ackerbau, 1966

Vo.Bo.

Cristina de Cabrera
Cristina de Cabrera
Documentalista



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____
Asunto _____

"IMPRIMASE"



Antonio A. Sandoval S.

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
DECANO

