

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**"EVALUACION DE LA CALIDAD DE ALMACIGO DE 1, 2, 3, y 4
POSTURAS POR BOLSA Y DE LA INFLUENCIA DE DOS
PLANES DE FERTILIZACION SOBRE ESTA CALIDAD"**



En el grado academico de
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Julio de 1982

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

01
7(646)
53

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Vocal 1o.

Vocal 2o.

Vocal 3o.

Vocal 4o.

Vocal 5o.

Secretario

Dr. Antonio A. Sandoval

Ing. Agr. Oscar R. Leiva

Ing. Agr. Gustavo Méndez

Ing. Agr. Nestor F. Vargas

Prof. Leonel Enrique Durán

P.A. Roberto Morales

Ing. Agr. Carlos R. Fernández

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

DECANO

Examinador

Examinador

Examinador

Secretario

Dr. Antonio A. Sandoval

Ing. Agr. Victor Cabrera

Ing. Agr. Carlos Rodriguez

Ing. Agr. Gustavo Méndez

Ing. Agr. Carlos R. Fernández

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

16 de junio de 1982.

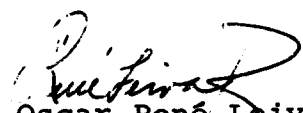
Dr. Antonio Sandoval.
Decano de la
Facultad de Agronomía.
USAC.
Presente.

Señor Decano:

En cumplimiento a la designación hecha por esa decanatura, he asesorado al estudiante Rodolfo Augusto Chicas Soto, en su trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE LA CALIDAD DE ALMACIGO DE 1, 2, 3 y 4 POSTURAS POR BOLSA Y DE LA INFLUENCIA DE DOS PLANES DE FERTILIZACION SOBRE ESTA CALIDAD", como requisito final para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

He revisado su trabajo y considerándolo satisfactorio, me permito recomendarlo para que sea defendido por el autor en su examen público.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Oscar René Leiva.
Colegiado No. 154.

Guatemala
Junio de 1982

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

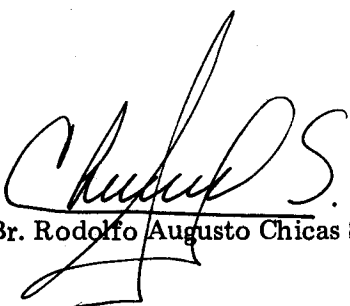
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad a lo que establece 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 LA CALIDAD DE ALMACIGO DE 1, 2, 3, y 4
POSTURAS POR BOLSA Y DE LA INFLUENCIA DE DOS
PLANES DE FERTILIZACION SOBRE DICHA CALIDAD”

Presentándolo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Deferentemente,



Br. Rodolfo Augusto Chicas S.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS NUESTRO SEÑOR

A MIS PADRES:

**Julio René Chicas Rendón
María Teresa Soto de Chicas**

A MIS HERMANOS:

**Gladys Zuseth
Julio Alberto
Ana María
Otto René**

A MIS TIOS:

**Lic. Ruth Beatriz Chicas Rendón de Sosa
Dr. Mario Ronaldo Chicas Rendón
Prof. Otto Augusto Chicas Rendón**

A MIS CUÑADOS:

**Julio René
Carlos Enrique
Elma Graciela**

A MIS SOBRINOS

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AL ASESOR DE ESTA TESIS:

Ing. Agr. Oscar René Leiva

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

En especial a:

Carlos E. Mas

Franz Hentze

Rafael Morales

Jorge Ramirez

Silvia Mobil

AGRADECIMIENTO

A las autoridades de la Facultad de Agronomía y Personal del Instituto de Investigaciones Agronómicas, por su colaboración para hacer realidad el punto de investigación propuesto.

A mi asesor Ing. Agr. Oscar René Leiva, por su interés y dedicación en la asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de tesis.

A los Ingenieros Agronomos Salvador Castillo y Marino Barrientos, por su colaboración en la revisión de la presente tesis.

A los trabajadores de la Finca Bulbuxyá, por la colaboración prestada en los trabajos de campo.

CONTENIDO

	Página
1- INTRODUCCION	1
2- OBJETIVOS	2
3- HIPOTESIS	3
4- REVISION DE BIBLIOGRAFIA	4
— Manejo de almácigos	4
— Fertilización	5
— Sombreado	6
— Enfermedades	6
— Plagas	7
5- MATERIALES Y METODOS	8
6- RESULTADOS Y DISCUSION	14
— Análisis económico	21
— Análisis de residualidad	22
7- CONCLUSIONES	27
8- RECOMENDACIONES	28
9- BIBLIOGRAFIA	32

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1— Distribución de los planes de fertilización.	9
2— Análisis de varianza para la variable longitud del tallo.	15
3— Análisis de varianza para la variable grosor del tallo.	15
4— Análisis de varianza para la variable número de cruas.	16
5— Análisis tukey para la variable longitud del tallo.	20
6— Análisis tukey para la variable grosor del tallo.	20
7— Análisis tukey para la variable número de cruas.	21
8— Cantidad y costo de la semilla empleada por manzana en el campo definitivo.	21

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica	Página
1— Ubicación de los tratamientos y de los planes de fertilización.	10
2— Ejemplo de la repetición I	11
3— Comportamiento del número de posturas en relación a la variable longitud del tallo principal..	17
4— Comportamiento del número de posturas en relación a la variable grosor del tallo.	18

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1— Análisis de suelo inicial y final para una postura por bolsa.	25
2— Análisis de suelo inicial y final para dos posturas por bolsa.	25
3— Análisis de suelo inicial y final para tres posturas por bolsa.	26
4— Análisis de suelo inicial y final para cuatro posturas por bolsa.	26

LISTA DE APENDICES

Apéndice	Página
1— Ordenamiento de los datos de la variable longitud del tallo.	29
2— Ordenamiento de los datos de la variable grosor del tallo.	30
3— Ordenamiento de los datos de la variable número de cruas.	31

RESUMEN

Bajo las condiciones de la costa sur y específicamente en la Finca Bulbuxyá ubicada en el municipio de San Miguel Panan, Suchitepéquez, se llevó a cabo la evaluación de la calidad de almácigo de 1, 2, 3, y 4 posturas por bolsa y de la influencia de dos planes de fertilización sobre esta calidad. Las características que determinaron la calidad del almácigo fueron las siguientes:

- Longitud del tallo principal
- Número de cruas
- Grosor del tallo a 5 cms. de la base del mismo.

Los dos planes de fertilización empleados fueron A y B consistentes de tres y cinco aplicaciones de fertilizante respectivamente; los fertilizantes empleados fueron 20-20-0 y Urea, en la proporción de 3 quintales/10,000 bolsas para el primero y 1 quintal/10,000 bolsas para el segundo.

Dicha evaluación se llevó a cabo en un diseño de parcelas divididas en una distribución de bloques al azar, contando con 8 repeticiones, cada repetición constituida de cuatro parcelas principales y cada una de estas constituida por dos sub-parcelas con lo cual se tuvo un total de 64 sub-parcelas para todo el experimento. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de medias tukey.

Dicha evaluación nos permitió establecer lo siguiente: Una postura seguida luego de dos posturas por bolsa fueron las que brindaron los mejores resultados en cuanto a longitud y grosor del tallo; mientras que tres y cuatro posturas presentaron un comportamiento similar en cuanto a las variables que determinaron la calidad del almácigo.

También se pudo determinar que el plan de fertilización "B" produce un incremento de 3 cms. en la longitud del tallo, pero económicamente hablando es mejor optar por el plan de fertilización "A", ya que el plan "B" incluye un gasto adicional de Q 88.40.

Además, se pudo determinar que los dos planes de fertilización causan una acidificación en la reacción del suelo, pero el plan "B" causa una acidificación mas pronunciada.

Un análisis de residualidad de N-P-K, demostró que la alta densidad radicular en el tratamiento de cuatro posturas inhibe la utilización de los elementos agregados. Así como también se pudo determinar que dos posturas por bolsa es el tratamiento que absorbe o

utiliza la mayor cantidad de nutrientes.

Cabe indicar que las variables grosor y longitud del tallo responden a una correlación negativa con respecto al número de posturas, o sea que a medida que aumenta el número de posturas el grosor y longitud del tallo disminuye.

1. INTRODUCCION

El cultivo del café, significa una alternativa importante en el desarrollo social y económico del país, debido a que proporciona un tercio de las divisas totales anuales por concepto de las exportaciones agrícolas, además en lo que se refiere a la ocupación, se estima que en los últimos años, unas 297.5 mil personas se ocupan en la caficultura, de las cuales alrededor de 122.5 mil trabajan en forma permanente y unas 175.0 mil son contratadas durante el período de cosecha (7).

En vista de ello, este cultivo debe desarrollarse y tecnificarse en forma constante y progresiva, ya que cabe mencionar que en la actualidad el caficultor que no tecnifique dicho cultivo va hacia el fracaso debido a los rendimientos bajos que obtendrá a causa del empleo de sistemas tradicionalistas de cultivo, como lo es el caso del empleo en el almácigo de una postura por bolsa.

La finalidad del presente estudio está dirigida al beneficio que se le puede dar al caficultor al recomendarle una determinada cantidad de posturas por bolsa, así como también un adecuado programa de fertilización.

Es importante hacer mención que para poder obtener buenos rendimientos por unidad de area, se tiene que fijar la atención desde las etapas iniciales, tal es el caso de la selección de la semilla, buen manejo del semillero y buen manejo del almácigo hasta llevarlo al terreno definitivo.

En Guatemala la forma tradicional de hacer los almácigos es empleando una postura por bolsa, lo cual conlleva que al pasarlo al campo definitivo exista la necesidad de efectuarsele "agobio" para dejar por lo regular los mejores tres ejes, proceso que retarda un año, el inicio de la producción del cafetal.

Este trabajo tuvo por objeto estudiar aspectos del cultivo en su fase de almácigo, relacionados con la evaluación de la calidad de plantas en el almácigo, cuando se siembran 1, 2, 3 y 4 posturas por bolsa, así como también se evaluó el impacto que tuvo sobre las plantas de almácigo, la aplicación de fertilizante, en diferente proporción y en diferentes épocas.

Cabe mencionar que la investigación realizada en el país, relacionada con el presente estudio es escasa, ya que únicamente se han recomendado posturas, pero no se han hecho evaluaciones para determinar que postura es la mas apropiada.

2. OBJETIVOS

- 1— Determinar la calidad de plantas en el almácigo, cuando se siembran 1, 2, 3 y 4 posturas por bolsa.
- 2— Determinar el mejor plan de fertilización con el cual se logra un mejor desarrollo en los diferentes tratamientos.
- 3— Determinar la residualidad de N-P-K- en los diferentes tratamientos.
- 4— Dejar los lineamientos generales para poder llevar posteriormente el estudio hasta la siembra definitiva, para relacionar la calidad del almácigo con la producción de café en cereza.

3. HIPOTESIS

- 1— No existen diferencias en la calidad de almácigo para 1, 2, 3 y 4 posturas por bolsa.
- 2— No existen diferencias entre la aplicación total y la aplicación fraccionada de una dosis conocida de fertilizantes en la calidad del almácigo obtenido.

4. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

4.1 MANEJO DE ALMACIGOS:

Es importante hacer mención que para la obtención de una buena plantación de café, hay que depender, principalmente, de las etapas iniciales del cultivo tales como la selección de la semilla, el buen manejo del semillero y del almácigo, para lo cual ANACAFE (6) sugiere que la semilla debe ser obtenida de proveedores responsables, que posean plantaciones de café con variedades bien identificadas y que hayan mostrado buenas producciones a través de varios años, estando especialmente libres de plagas y enfermedades. Por otro lado Caravantes (3) menciona que el semillero se prepara en eras cuyas dimensiones varían según la conveniencia del productor. El largo no tiene una medida determinada, pero el ancho varía de 1 a 1.5 mts. y la profundidad de 15 a 20 centímetros.

Ahora bien, al referirnos al llenado de las bolsas Piloña (9) sugiere que la tierra que servirá para llenar las bolsas, debe ser suelta, rica en materias húmicas, esto con el objeto de permitir el libre crecimiento y desarrollo radicular, además de favorecer la libre circulación de la savia en la planta. De una manera similar Gonzáles (8) hace mención que la tierra que servirá para llenar las bolsas debe ser tratada con anticipación para evitar problemas patológicos.

Además, recomienda bolsas de polietileno de 9 x 12 pulgadas, ya que aquí se gasta menor cantidad de tierra, y se puede transportar mayor cantidad en cada viaje. Menciona también que el uso de bolsas muy pequeñas o de muy poca altura, conduce a una mala formación de la raíz principal o a que ésta rompa la bolsa y se ancle en el suelo y al momento del trasplante se tenga que podar, lo que causa perjuicio a la planta.

El mismo autor (9) indica que al trasplantar a las bolsas hay que tener sumo cuidado de que al colocar la planta, ésta no quede con la raíz pivotante torcida para evitar de esta manera el crecimiento de una planta raquitica, mal desarrollada y por supuesto mal productora. Cuando se hace referencia al empleo de bolsas de polietileno en el almácigo Gonzales (8) indica que existen ciertas ventajas y desventajas en su uso, siendo estas las siguientes:

Ventajas:

- a— Tratamiento del suelo más seguro y mejor aprovechado.
- b— Mejor aprovechamiento del fertilizante.

- c— Prácticamente no hay pérdidas en el transporte.
- d— Fácil control de malezas.
- e— Se adapta a superficies variadas como piso de cemento, arena, ladrillo, tierra, etc.
- f— En la siembra en la finca, la planta no se maltrata y continua su crecimiento normal.
- g— En bolsa superficial es menos posible una reincidencia de nemátodos.
- h— Más fácil el control de plagas y enfermedades.

Desventajas:

- a— Se necesita bastante agua en la estación seca.
- b— Eleva los costos por compra de polietileno.
- c— Aumento de mano de obra en llenado de bolsas y colocación de las mismas.
- d— El sistema radicular tiene menor oportunidad de desarrollarse.

4.2 FERTILIZACION DE ALMACIGOS:

Como es bien sabido, un almacigo de café que no se fertiliza trae como resultado la obtención de plantas raquíticas e inclusive mal formadas, por tal razón existen varias recomendaciones a este respecto, siendo una de ellas la que menciona Ortiz (10) quien recomienda el uso de la fórmula 20-20-0 para la fertilización de los almacigos, de esta forma ha sido posible producir plantas vigorosas de tallos gruesos y uniformes con una dosis de 5 gramos por bolsa.

El número de aplicaciones que recomienda hacer es de 2, 3 y hasta 5 durante el período de desarrollo de la planta en el almacigo.

Recomienda hacer la primera aplicación al mes de sembrada la planta en la bolsa, y las subsiguientes cada mes. Por otro lado Campollo (2) hace saber que la aplicación de fertilizantes en los cafetos puede aumentar o disminuir la acidez del suelo; lo que puede influir sobre el crecimiento y los rendimientos de las plantas. Ahora bien, en cuanto al desarrollo radicular Russell (11) indica que el sistema radical, desarrollado por una planta depende también en algún grado de las condiciones nutricionales del suelo, menciona también que el sistema radical tiende a ser mas ramificado y compacto en los suelos fértiles variando el hábito del sistema radical de acuerdo a la fertilidad del suelo.

De una manera similar a lo descrito anteriormente El Ministerio de Agricultura y Ganadería (4) sugiere el empleo de los elementos nitrógeno y fósforo en la fórmula

20-20-0. La dosis recomendada es de 46 kilogramos (1 quintal), para diez mil plantas en la primera aplicación, cuando las plantas hayan desarrollado dos o tres pares de hojas verdaderas. La segunda aplicación se recomienda hacerla dos o tres meses después, aplicando 92 kilogramos (2 quintales), de la misma fórmula para la misma cantidad de plantas. Ahora bien como una ultima recomendación Piloña (9) sugiere el Nitrofoska como el abono granulado de mayor efectividad, auxiliado del Fertifollage Triple 21 que contiene elementos menores y hormonas. Menciona también que el fertilizante foliar debe repetirse cada 15 ó 20 días según sean las posibilidades, alternando con fertilizante granulado.

4.3 SOMBREADO DEL ALMACIGO:

En Guatemala por lo general se emplea sombra para el establecimiento de los almacigos, aunque no quiere decir que sea indispensable, puesto que existen algunos almacigos los cuales son sembrados a pleno sol siempre y cuando se cuente con los recursos necesarios tales como un buen sistema de riego, un buen programa de fertilización y buenas practicas de manejo, Para tal efecto Piloña (9) recomienda como especies económicas para sombra del almacigo el gandul y crotalarias, aunque éstas a veces se ven afectadas por ataques severos de plagas de gusanos, las que en un momento dado pueden afectar al almacigo de no combatirse con efectividad.

Además, menciona otras especies como el chalún y cuchín, las cuales al botar la brosa y caer en las bolsas, impide de esta manera la gotera y ayuda a nitrogenar a la planta, aunque sea en mínima cantidad. Por otro lado Gonzáles (8) sugiere que para el sombreado del almacigo se debe construir una ramada. El material usado para postes y armadura del techo puede ser vara de bambú y colocar encima ramas de árboles que no boten la hoja. El uso de ramadas donde el viento no es problema, se puede ahorrar, y en vez de ello se puede poner plantas de crecimiento rápido como cuernavaca, gandul y otras.

La intensidad de la sombra debe regularse en 50 o/o de sombra y 50 o/o de sol.

También hace mención que cuando hay posibilidad de riego se puede sembrar el almacigo sin ramadas; es decir, a plena exposición solar, los resultados observados han sido aceptables.

4.4 ENFERMEDADES EN ALMACIGOS DE CAFE:

Los problemas patológicos que afectan al cultivo del café son varios, teniendo cada uno de ellos un control específico; en lo que se refiere a enfermedades a nivel de almacigo Caravantes (3) menciona que los principales problemas patológicos en Guatemala son ataques de *Cercospora sp.*, *Myrothecium sp.*, *Pythium sp.*, *Pratylenchus coffea*, *Meloidogyne exigua*, *Xiphinema americanum*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, sobre todo cuando no se ha realizado la desinfestación del suelo. Una recomendación que hace el Ministerio de Agricultura y Ganadería (4) para eliminar el peligro de la mancha de hierro en el almacigo, es la aplicación de aspersiones con fungicidas a base de hierro y manganeso. También indica que para evitar enfermedades como las mencionadas anteriormente, se debe recordar lo

siguiente:

- No sembrar plantas de semilleros en lugares vecinos a la infestación.
- Evitar toda clase de heridas en los tallos y en las raíces.
- Erradicar y quemar las plantas muertas o enfermas (con todo y su raíz).

4.5 CONTROL DE PLAGAS:

Todos los cultivos se ven afectados por un sin número de plagas, para el caso de los almácigos de café Gonzales (8) hace mención que las plagas más importantes, así como su control son las siguientes:

Gallena ciega

Gusano alambre

Gusano cortador

Babosas.

Además agrega que para el caso de la gallina ciega y gusano alambre debe procurarse un control preventivo, es decir, efectuar una buena desinfestación del suelo que servirá para llenar las bolsas de polietileno. Cuando estas plagas hacen notoria su presencia en el almácigo, su control resulta un tanto difícil, recomendándose aplicaciones de Aldrín líquido al 25o/o a razón de 2 cucharadas por galón.

Para el caso de gusano cortador, se recomienda además del tratamiento anterior, aplicación de volatón y también la eliminación de malezas de los alrededores. Para el control de la babosa se ha recomendado el empleo de Dipterex al 95o/o.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 Procedencia del material empleado:

La semilla de café variedad caturra fue donada por la estación de fomento Chocolá, ubicada en San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez.

5.1.2 Descripción de la localidad del ensayo:

El ensayo fue montado en la Finca Bulbuxyá, ubicada en el municipio de San Miguel Panan, Suchitepéquez.

Los datos generales relacionados con su ecología son los siguientes:

Temperatura:

Máxima: 30°C

Media: 25°C

Mínima: 22°C

Precipitación: 4,000 mm anuales.

Altitud: 335 mts. sobre el nivel del mar.

Suelo: Franco arenoso, serie Mazatenango y Cutzán.

5.1.3 Epoca de realización:

El experimento se montó el 30 de Marzo de 1981.

5.1.4 Finalización del Experimento:

El experimento terminó, después de haber transcurrido el almácigo un período de 11 meses.

5.1.5 Diseño Experimental:

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas en una distribución de bloques al azar, contando con 8 repeticiones, cada repetición constituida de cuatro parcelas principales y cada una de las parcelas principales constituida por dos sub-parcelas, con lo cual se tuvo un total de 64 sub-parcelas para todo el experimento.

5.1.6 Distribución de los tratamientos:

- Parcelas principales: constituidas por las diferentes posturas por bolsa, de la manera siguiente:

Parcela principal No. 1 = 1 postura por bolsa

Parcela principal No. 2 = 2 posturas por bolsa

Parcela principal No. 3 = 3 posturas por bolsa

Parcela principal No. 4 = 4 posturas por bolsa.

- Sub-parcelas: estas están referidas a los dos planes de fertilización A y B como se observa en el cuadro No. 1.

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION DE LOS PLANES DE FERTILIZACION

Plan de Fert.	Aplicación de Fórmula 20-20-0/10,000 bolsas				Apl. Urea
	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.
A	1 quin(No. 1)		2 quin(No.2)		1 quin(No.3)
B	0.5 quin(No.1)	0.5 quin(No2)	1 quin(No3)	1 quin(No4)	1 quin(No.5)

Una forma mas clara de analizar los planes de fertilización es la siguiente:

Plan A:

Aplicación No.1 = 4.6 gramos/bolsa de 20-20-0 al mes de transplantada la planta a la bolsa.

Aplicación No. 2 = 9.2 gramos/bolsa de 20-20-0 a los 3 meses del transplante de las bolsas.

Aplicación No. 3 = 4.6 gramos/bolsa de Urea a los 5 meses del transplante a las bolsas.

Plan B:

Aplicación No. 1 = 2.3 gramos/bolsa de 20-20-0 al mes del transplante a las bolsas.

Aplicación No. 2 = 2.3 gramos/bolsa de 20-20-0 a los 2 meses después del transplante.

Aplicación No. 3 = 4.6 gramos//bolsa de 20-20-0 a los 3 meses después del transplante.

Aplicación No. 4 = 4.6 gramos/bolsa de 20-20-0 a los 4 meses después del transplante.

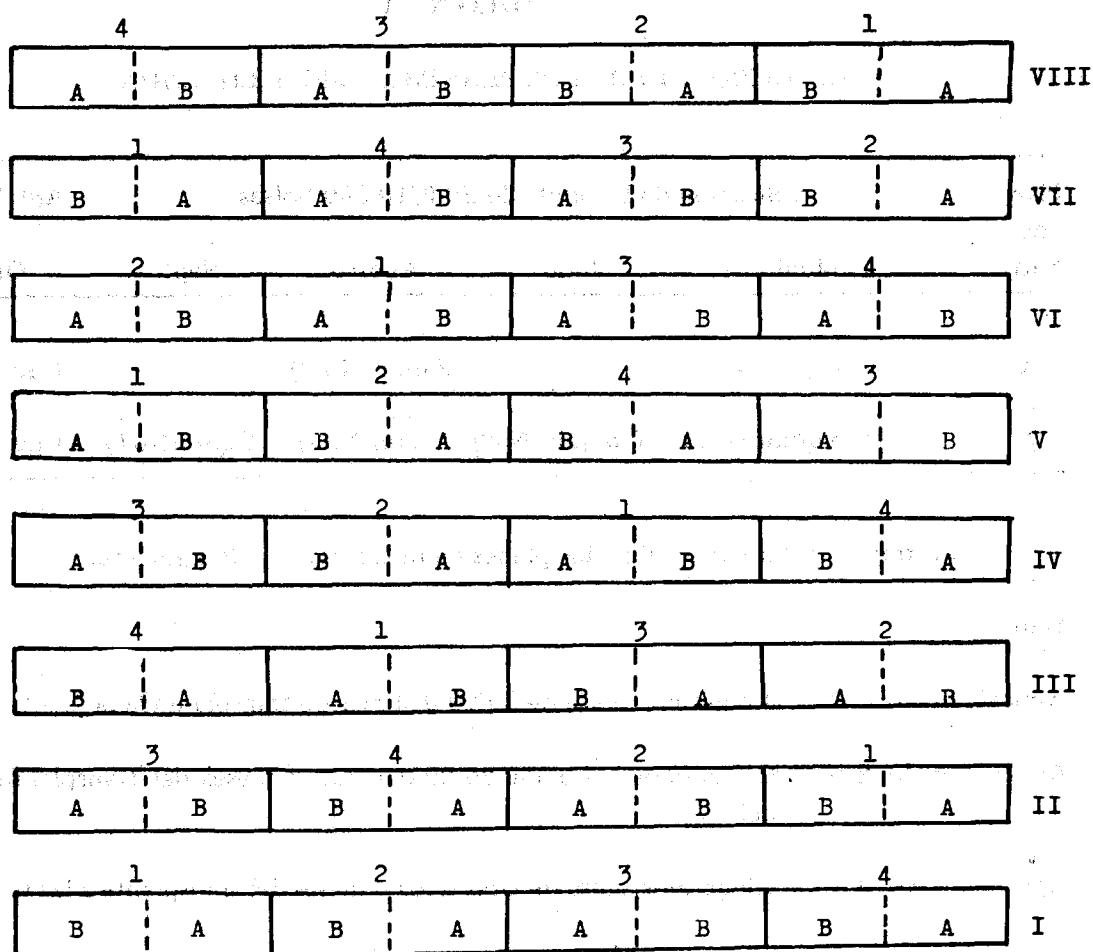
Aplicación No. 5 = 4.6 gramos/bolsa de Urea a los 5 meses después del transplante.

5.1.7 Ubicación de los Tratamientos:

En este experimento se contemplan 4 tratamientos que son las diferentes posturas, y 8 repeticiones. En la gráfica No. 1 se indican los 2 planes de fertilización, los cuales se señalan con las letras A y B.

GRAFICA No. 1

UBICACION DE LOS TRATAMIENTOS Y DE LOS PLANES DE FERTILIZACION

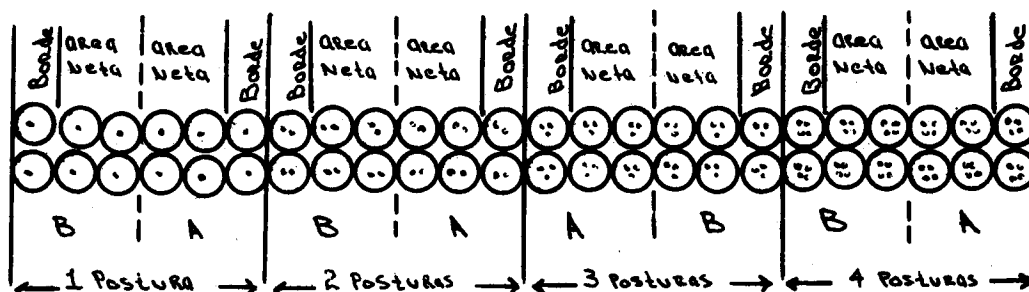


5.1.8 Forma de la parcela principal y de la sub-parcela:

La distribución de las bolsas en el experimento, se puede observar en la gráfica No. 2 la cual es ejemplo de la repetición I.

GRAFICA No. 2

EJEMPLO DE LA REPETICION I.



Se utilizaron 48 bolsas por repetición o sea 384 bolsas en total para el experimento.

5.2 METODOS

5.2.1 Semillero:

El semillero fue desinfestado con PCNB (pentacloruro de nitrobenzeno) a razón de 28 gramos/galón/mt², con el objeto de evitar la proliferación de enfermedades fungosas, así como el ataque de plagas del suelo.

5.2.2 Trasplante:

El trasplante a las bolsas de polietileno se efectuó cuando las plántulas estaban en estado de "soldadito", o sea dos meses después de haberse sembrado, ya que en estas condiciones se tiene menos pérdidas debido a que las plántulas están viviendo aún de sus propias reservas.

5.2.3 Control de plagas y enfermedades:

Para llevar a cabo dicho control se hicieron aplicaciones de Difolatan, Ferban y Cobre sandoz. Para el control de plagas se efectuaron aplicaciones de Lebaycid.

5.2.4 Fertilización:

La fertilización se inició cuando las plantas en las bolsas de polietileno se encontraban en estado de "cola de perico", o sea a los tres meses después de sembradas en el semillero, en este estado es cuando aparece el primer par de hojas verdaderas. Además, la fertilización se

efectuó tomando en cuenta el orden de aplicación establecido en los dos planes de fertilización mencionados con anterioridad.

5.2.5 Sombra:

La sombra utilizada fue "sombra viva" con gandul, la cual se sembró cada dos dobles hileras de bolsas (1.20 mts) y a 0.40 mts. entre posturas sobre el surco. Además, dicha sombra se fertilizó con 4 gramos/postura de 20-20-0 cada mes hasta que alcanzó un buen desarrollo.

5.2.6 Riego:

El riego para el almácigo fue cada dos días durante el verano, y durante la época lluviosa dependió de la regularidad de las lluvias.

5.2.7 Control de malezas:

Este control se efectuó manualmente cada dos meses.

5.2.8 Variable sobre las que se midió la calidad de almácigo:

- Longitud del tallo principal de cada una de las posturas.
- Grosor del tallo principal de cada una de las posturas a 5 cms. de la base del mismo.
- Número de cruces u horquetas de cada una de las posturas.

Estos datos fueron tomados antes que las plantas fueran llevadas a su lugar definitivo y por una sola vez.

5.2.9 Modelo estadístico empleado:

$$Y_{ijk} = M + B_j + A_i + B_{ij} + B_k + AB_{jk} + E_{ejk}$$

Tratamientos: 1, 2, 3, 4.

Repeticiones: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Y_{ijk} = variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental.

M = efecto de la media general.

B_j = efecto del j -ésimo bloque.

- A_i = efecto del i-ésimo nivel del factor A.
 B_{ij} = error experimental asociado a Parcela grande.
 B_k = efecto del k-ésimo nivel del factor B.
 AB_{jk} = efecto debido a la interacción del j-ésimo nivel del factor A con los k-ésimos niveles del factor B.
 E_{ijk} = error experimental asociado a parcela pequeña.

5.3 Metodología para determinar la residualidad:

Para determinar la residualidad, se efectuó un análisis de suelo inicial el cual fue general para todos los tratamientos y se realizó antes de efectuarse la fertilización, luego al finalizar el experimento se efectuaron análisis de suelos específicos para cada tratamiento, para así poder determinar mediante una comparación del análisis inicial y el análisis final la residualidad de elementos nutritivos para cada tratamiento.

La metodología para determinar los nutrientes disponibles N-P-K, Ca-Mg, pH, fue la metodología de Maelich (HCl 0.5 N, H_2SO_4 0.25 N).

6. RESULTADOS Y DISCUSION

De las variables analizadas para determinar la calidad de almácigo resultaron ser altamente significativas el grosor y la longitud del tallo, como se puede observar en los cuadros 1 y 2, por lo que se deduce que las diferentes posturas influyen en la determinación del grosor y la longitud de la planta.

Es importante hacer notar, que la variación que experimentan las plantas en el almácigo con respecto a las variables grosor y longitud responden a una correlación negativa de -0.6 y de -0.70 ; es decir, que a medida que el número de posturas aumenta el grosor del tallo y la longitud de la planta disminuye, como se manifiesta en las gráficas 1 y 2.

Analizando las variables grosor del tallo y longitud de la planta con respecto al plan de fertilización, se observa que no existe significancia para el grosor del tallo, como se indica en el cuadro No. 2.

Ahora con respecto a la longitud de la planta se puede decir, que el plan de fertilización si influye en el desarrollo de las diferentes posturas con un nivel de significancia del 50/o. Además, se observó que el plan de fertilización "B" el cual consiste de cinco aplicaciones de fertilizante es el que produce la mayor altura significativa comparado con el plan "A" el cual consiste de tres aplicaciones.

Se observará también, que la interacción número de posturas y plan de fertilización es no significativa para las variables grosor del tallo y longitud de la planta, o sea pues que no existe un plan de fertilización específico para una determinada postura que brinde el mejor desarrollo vegetativo de la planta.

Analizando la variable número de "cruces", se puede decir que no existe significancia para el número de posturas y plan de fertilización pero sí para la interacción, lo cual indica que existe un plan de fertilización adecuado para una determinada postura y el cual da los mejores resultados, tal observación se puede apreciar en el cuadro número 3.

CUADRO No. 1

**ANALISIS DE VARIANZA PARA LA
VARIABLE LONGITUD DEL TALLO.**

F.V.	GL.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	7	597.24		
A	3	2016.53	672.18	13.29 **
Error (a)	21	1062.49	50.59	
Sub-total	23	3676.26		
B	1	134.27	134.27	5.79 *
AB	3	43.52	14.51	0.63 NS
Error (b)	28	648.44	23.16	
Total	63	4502.49		

CV. = 11.54 o/o

** = Significativo al 1o/o

* = Significativo al 5o/o

NS = No significativo

CUADRO No. 2

**ANALISIS DE VARIANZA PARA LA
VARIABLE GROSOR DEL TALLO.**

F.V.	GL.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	7	2.42		
A	3	6.35	2.12	26.5 **
Error (a)	21	1.65	0.08	
Sub-total	23	10.42		
B	1	0.15	0.15	3.75 NS
AB	3	0.18	0.06	1.5 NS
Error (b)	28	1.17	0.04	
Total	63	11.92		

CV. = 15.20 o/o

** = Significativo al 1o/o

* = Significativo al 5o/o

NS = No significativo

CUADRO No. 3**ANALISIS DE VARIANZA PARA LA
VARIABLE NUMERO DE CRUZAS.**

F.V.	GL.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	7	0.704		
A	3	0.175	0.0583	2.80 NS
Error (a)	21	0.438	0.0208	
Sub-total	23	1.317		
B	1	0.0032	0.0032	1.08 NS
AB	3	0.187	0.0623	21.05 **
Error (b)	28	0.083	0.00296	
Total	63	1.590		

CV. = 1.71 o/o

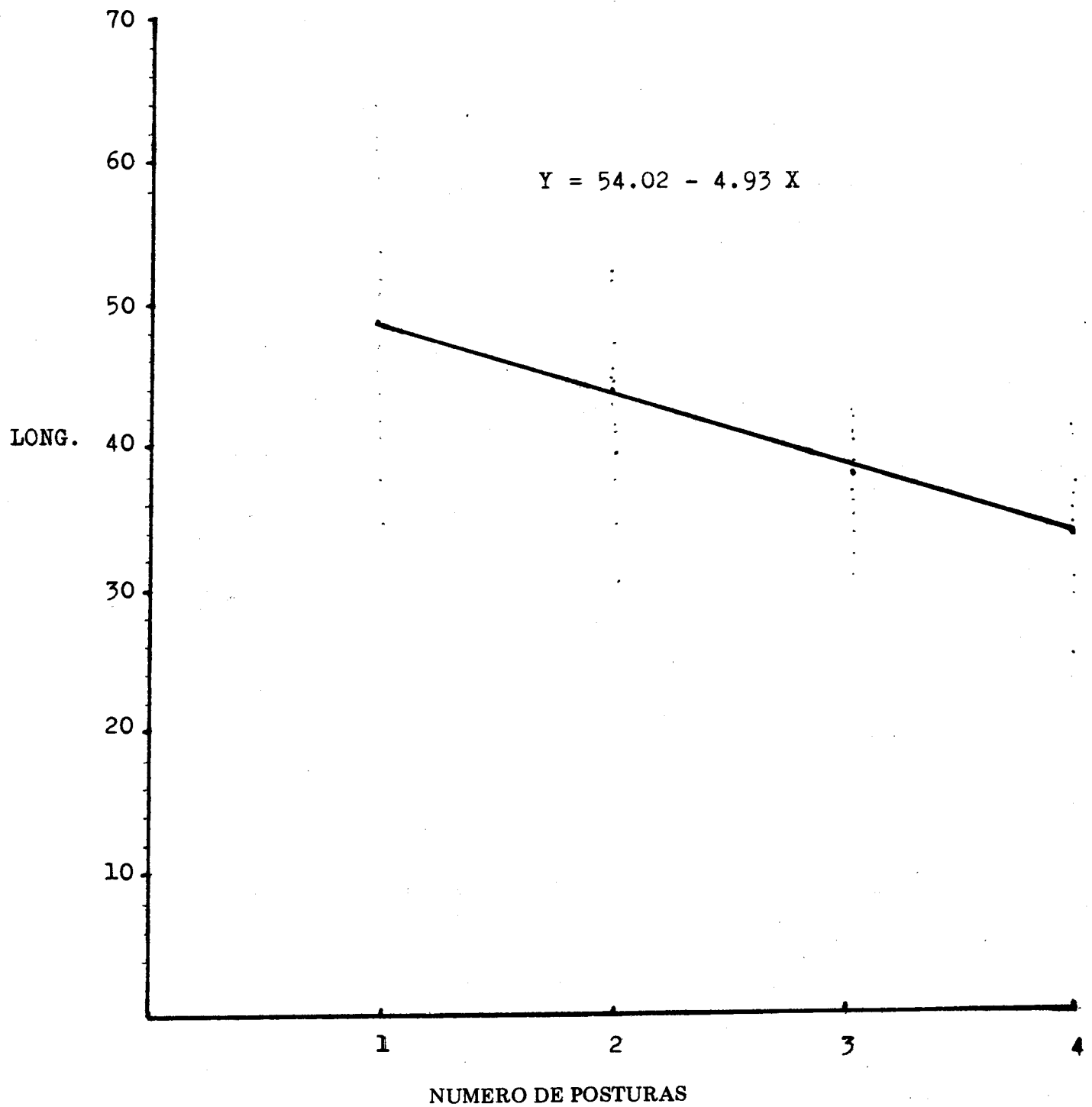
** = Significativo al 1o/o

* = Significativo al 5o/o

NS = No significativo

GRAFICA No. 1

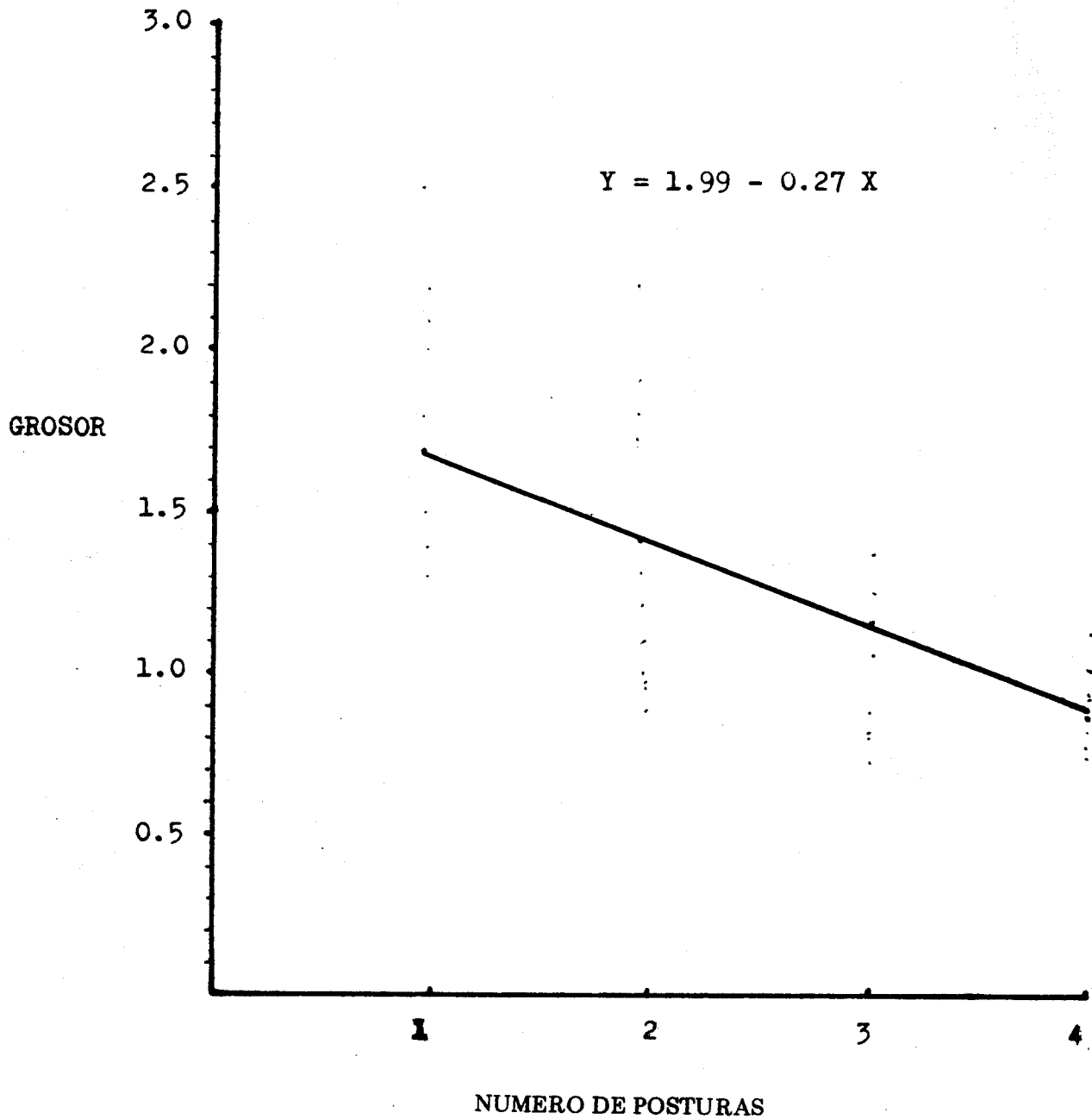
COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE POSTURAS EN
RELACION A LA VARIABLE LONGITUD DEL
TALLO PRINCIPAL.



$R^2 = \text{Coeficiente de determinación} = 0.43.$

GRAFICA No. 2

**COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE POSTURAS EN
RELACION A LA VARIABLE GROSOR DEL TALLO.**



R^2 = Coeficiente de determinación = 0.49

Ahora bien cuando se efectuó el análisis de varianza para las tres variables que nos determinaron la calidad del almácigo, se pudo observar que la longitud del tallo principal era altamente significativa, por lo que al efectuar la prueba Tukey correspondiente, esta indicó que los mejores resultados en cuanto a longitud del tallo, se logran con una postura por bolsa.

Al analizar las dos posturas, ésta llega a ser igual que la de tres posturas; y al analizar la de tres posturas ésta presenta un comportamiento similar a la de cuatro posturas, como se observa en el cuadro No. 4.

Además cabe mencionar que cada una de las diferentes posturas están influenciadas por un determinado plan de fertilización, siendo el plan "B" el que produjo la mayor longitud y el cual consiste de cinco aplicaciones de fertilizante.

La prueba Tukey para la variable grosor del tallo nos indicó que el mayor grosor se logra con una postura, seguida luego de la de dos posturas, además la de tres y cuatro posturas presentan un comportamiento similar en cuanto a grosor del tallo, como se observa en el cuadro No. 5. Además es importante aclarar que ninguno de los dos planes de fertilización evaluados influye en el incremento del grosor del tallo en las diferentes posturas.

El análisis Tukey para la interacción número de posturas y plan de fertilización con respecto a la variable número de cruces nos indicó lo siguiente:

Una postura con el plan de fertilización "A" es la que indudablemente brinda los mejores resultados, y además se comporta de manera similar con una postura en el plan de fertilización "B", pero una postura en el plan "B" se comporta de manera similar con dos posturas en los planes "A y B", y con tres posturas en el plan "A".

Al analizar dos posturas en el plan de fertilización "A", esta se comporta de manera similar con dos posturas en el plan "B", con tres posturas en los planes "A y B", y con cuatro posturas en el plan "A".

Por último, al analizar tres posturas en el plan de fertilización "A" se pudo observar que esta presentaba un comportamiento similar con tres posturas en el plan "B" y con cuatro posturas en los planes "A y B". Tal observación se puede apreciar en el cuadro No. 6.

CUADRO No. 4

**ANALISIS TUKEY PARA LA VARIABLE LONGITUD
DEL TALLO.**

TRATAMIENTO	UNIDADES DE MEDIDA (cms)	INTERPRETACION
A ₁ = 1 Postura	50.225	A
A ₂ = 2 Posturas	42.894	B
A ₃ = 3 Posturas	38.387	B C
A ₄ = 4 Posturas	35.3	C

Valor del Comprador: 7.04153

CUADRO No. 5

**ANALISIS TUKEY PARA LA VARIABLE
GROSOR DEL TALLO.**

TRATAMIENTO	UNIDADES DE MEDIDA (cms)	INTERPRETACION
A ₁ = 1 Postura	1.812	A
A ₂ = 2 Posturas	1.353	B
A ₃ = 3 Posturas	1.10	C
A ₄ = 4 Posturas	1.0	C

Valor del Comprador: 0.24961

CUADRO No. 6

**ANALISIS TUKEY PARA LA VARIABLE
NUMERO DE CRUZAS.**

TRATAMIENTO	EPOCA	UNIDADES DE MEDIDA (cms)	INTERPRETACION			
1 Postura	A	3.28	A			
	B	3.24	A	B		
2 Posturas	A	3.19		B	C	
	B	3.19		B	C	
3 Posturas	A	3.16		B	C	D
	B	3.15			C	D
4 Posturas	A	3.13			C	D
	B	3.10				D

Valor del Comprador: 0.08944

6.1 ANALISIS ECONOMICO

Para complementar la presente investigación se llevó a cabo un análisis económico, para poder determinar cuan rentable o económico resultaría el optar por una determinada postura o plan de fertilización.

Para tal efecto empezaremos analizando el valor de la semilla que se utiliza para cada una de las posturas, además cabe indicar que a cada una de las bolsas se le debe considerar como una sola planta, por lo que vá a existir una cantidad diferente de semilla para cada tratamiento, como se puede observar en el cuadro No. 7. Es importante hacer mención que para el calculo de la cantidad de semilla se tomó un distanciamiento de 2 x 1 vara, el cual fue igual para cada uno de los tratamientos, así como un porcentaje de germinación del 85o/o y también se consideró un 5o/o de perdidas en las bolsas.

CUADRO No. 7

**CANTIDAD Y COSTO DE LA SEMILLA EMPLEADA
POR MANZANA EN EL CAMPO DEFINITIVO.**

POSTURAS	DISTANCIAMIENTO	CANTIDAD POR MZ.	COSTO DE LA SEM.
1 Postura	2 x 1 vara	3.5 lb/mz	Q. 14.00
2 Posturas	2 x 1 vara	7.0 lb/mz	Q. 28.00
3 Posturas	2 x 1 vara	10.5 lb/mz	Q. 42.00
4 Posturas	2 x 1 vara	14.0 lb/mz	Q. 56.00

De manera resumida podríamos decir que combinando el valor de la semilla con los resultados que nos brindaron los análisis estadísticos para cada una de las variables y los cuales nos indicaron que una postura por bolsa es el que presenta el mejor desarrollo vegetativo, podríamos decir que el costo de inversión en cuanto a semilla, para un almácigo que utilizara una postura por bolsa sera practicamente bajo comparado con las demás posturas.

Ahora bien es importante hacer mención que el valor del jornal es de Q 3.40 y que se necesitan de 13 jornales para efectuar una aplicación de fertilizantes en un día, a un almácigo de 5000 bolsas, que equivale a una manzana en el campo definitivo. Para llegar a estimar dicha cantidad de jornales se pudo observar que en el manejo del experimento se necesitó de un jornal de ocho horas para efectuar una aplicación de fertilizantes a las 384 bolsas del experimento, de donde se deduce el empleo de 13 jornales mencionado anteriormente. Se hace mención de esto ya que va a servir para poder recomendar un determinado plan de fertilización.

Cuando pudimos observar el análisis de varianza para la variable longitud del tallo principal, vimos que el plan de fertilización resultó ser significativo para un 50/o, lo cual indicó que existía un determinado plan de fertilización con el cual se obtuvo una mayor longitud del tallo.

Recordaremos también que el incremento en longitud que experimenta el plan "B" es de 3 cm., comparado con el plan de fertilización "A".

Ahora bien, aquí es donde influye el factor económico, ya que vamos a observar que para el caso del plan de fertilización "A" este necesitará de 39 jornales para efectuar las tres aplicaciones de fertilizantes y lo cual equivale a Q 132.60; Mientras que con el plan de fertilización "B" este necesitará de 65 jornales para efectuar las cinco aplicaciones de fertilizantes y lo cual equivale a un gasto de Q 221.00; o sea podemos observar que la diferencia que existe con respecto a los dos planes de fertilización es de 26 jornales equivalente a Q 88.40 lo cual es antieconómico.

6.2 ANALISIS DE RESIDUALIDAD DE N-P-K

Los análisis de suelos efectuados a los diferentes tratamientos para determinar la residualidad, fueron llevados a cabo con el propósito de poder observar más objetivamente, la proporción en que se absorbieron los nutrientes agregados en los dos planes de fertilización establecidos, así como también observar la dificultad que presentaron los diversos tratamientos en dicha absorción. No está de más recordar que los fertilizantes empleados fueron 20-20-0 y Urea.

Para tal efecto, se realizó un análisis de suelo inicial antes de la fertilización y un análisis de suelo final cuando el almácigo estaba listo para ser transplantado a campo definitivo; al comparar ambos análisis se observó lo siguiente:

Los dos planes de fertilización causan una disminución del pH, o sea se acidifica mas, tal como se muestra en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Tal acidificación parece acentuarse mas con el plan de fertilización "B" el cual consiste de cinco aplicaciones realizadas una cada mes.

Se coincide que la alta acidificación es causada por la Urea y por el ácido fosfórico del fertilizante 20-20-0 conjuntamente con la lluvia.

Es importante hacer mención que el fósforo del fertilizante 20-20-0, es un fosfato monocalcico, por lo que los grupos ácidos de dicho compuesto son los causantes de una acidificación mayor comparada con la Urea.

Cabe indicar que dicha disminución del pH podría corregirse en futuras oportunidades empleando un fertilizante menos ácido o de reacción alcalina, aunque es sabido que el pH no causa ningún problema, sino que son las consecuencias las que por determinados factores pudieran derivarse de este.

Al analizar la absorción de N-P-K, se pudo observar que inicialmente existía una deficiencia de nitrógeno y fósforo, mas no así para el potasio el cual se encontraba en una cantidad adecuada para el desarrollo del almácigo, como se puede observar en las tablas 1, 2, 3, y 4.

Ahora bien, en cuanto a la utilización del nitrógeno se puede decir que comparando el análisis de suelo inicial y el análisis de suelo final para todos los tratamientos, se observa que practicamente fue utilizado todo el nitrógeno agregado en forma de fertilizante, además de que no existe una determinada postura o plan de fertilización con el cual se logre una mayor absorción de dicho elemento.

Cabe agregar que dicha absorción de nitrógeno le sirve a la planta de almácigo para lo siguiente:

- Para la formación de protoplasma
- Para la formación de nitrogenasa y ureasa
- Para la formación de proteínas y aminoácidos
- Influye en la calidad y cantidad de proteína
- Mejor funcionamiento clorofiliano
- Estimula la absorción del P, K, Ca y Mg.

Además es importante hacer mención que es muy difícil establecer que todo el nitrógeno fue utilizado, puesto que es un elemento que se caracteriza por ser muy

movil, o sea que resultaría muy subjetivo el poder cuantificar dicha absorción, de tal manera que los análisis de suelos únicamente nos indican la proporción de nitrógeno en dicho suelo al inicio y al final, pero no nos aseguran que toda la diferencia de los análisis haya sido absorbida por la planta.

Al observar la utilización del fósforo podemos ver que existe un plan de fertilización con el cual se logra una mayor absorción, siendo este el plan "B" el cual consiste de cinco aplicaciones.

Como se puede observar en las tablas 1, 2, 3 y 4 de análisis de suelos descritas posteriormente, una postura absorbe buena cantidad de fósforo pero en menor cantidad que la de dos posturas por lo que dos posturas parece ser la densidad con la cual se logra una mayor absorción de fósforo.

Al analizar tres y cuatro posturas por bolsa, la absorción del fósforo se va limitando, tal parece que el incremento en la densidad radicular impide o dificulta tal absorción.

Es importante hacer mención que tal dificultad de absorción parece estar determinada por el tamaño de la bolsa de polietileno, pues existe mucha compactación del suelo lo que causa una limitación en la aireación del mismo y por ende una limitación en la respiración, lo que indica que la bolsa empleada es muy pequeña para el caso de tres y cuatro posturas.

Al analizar al potasio es importante indicar que éste actúa en la planta como un catalizador de los demás elementos para la formación de aminoácidos, amino azúcares y azúcares; de donde se deduce su importancia.

Al observar las tablas 1, 2, 3 y 4 se puede ver que la utilización del potasio posee un comportamiento similar que la del fósforo, o sea el plan de fertilización "B" es el que favorece la mayor utilización del potasio, y al mismo tiempo la tercera y cuarta postura vé limitada dicha utilización por la densidad radicular que experimentan. También cabe mencionar que dos posturas por bolsa es el que utiliza en mayor proporción dicho elemento.

Por otro lado cabe indicar que no todo el potasio que se absorbe es utilizado por la planta, por lo que algunos autores le llaman la absorción superflua del potasio, ya que el elemento si esta en el suelo en cantidades abundantes o deficientes la planta siempre lo absorbe.

Al analizar el calcio y magnesio los cuales conservan una buena relación al inicio y al final, se pudo observar que la utilización de ambos es similar a la descrita anteriormente, excepto en el tratamiento de cuatro posturas en el cual aumentó la proporción final comparada con la inicial, esto es debido a que la densidad radicular es muy grande para una bolsa que resulto ser muy pequeña y cuya densidad viene a limitar la absorción de los nutrientes adicionados en los dos planes de fertilización, y además el incremento en la proporción final de calcio y magnesio puede ser debido al fosfato monocalcico del que proviene el fertilizante 20-20-0.

A continuación describiremos en las tablas 1, 2, 3 y 4 los análisis de suelos inicial y final para cada una de las diferentes posturas y donde se podrá observar de una forma más objetiva lo descrito anteriormente.

TABLA No. 1 UNA POSTURA POR BOLSA

ANALISIS DE SUELO INICIAL

MUESTRA	pH	P.P.M	P.P.M	P.P.M	Meq/100 gramos	
		N	P	K	Ca	Mg
1	5.05	5.56	3.86	154	6.04	0.92

ANALISIS DE SUELO FINAL

MUESTRA	pH	P.P.M	P.P.M	P.P.M	Meq/100 gramos	
		N	P	K	Ca	Mg
1A	3.70	6.54	18.06	112	5.30	1.02
1B	3.25	1.75	4.27	64	4.37	0.78

TABLA No. 2 DOS POSTURAS POR BOLSA

ANALISIS DE SUELO INICIAL

MUESTRA	pH	P.P.M	P.P.M	P.P.M	Meq/100 gramos	
		N	P	K	Ca	Mg
1	5.05	5.56	3.86	154	6.04	0.92

ANALISIS DE SUELO FINAL

MUESTRA	pH	P.P.M	P.P.M	P.P.M	Meq/100 gramos	
		N	P	K	Ca	Mg
2A	3.70	4.63	11.73	76	4.12	0.72
2B	3.40	9.27	3.06	68	3.99	0.86

A = Plan de fertilización "A"

B = Plan de fertilización "B"

TABLA No. 3 TRES POSTURAS POR BOLSA

ANALISIS DE SUELO INICIAL

MUESTRA	pH	P.P.M.	P.P.M.	P.P.M.	Meq/100 gr.	
		N	P	K	Ca	Mg
1	5.05	5.56	3.86	154	6.04	0.92

ANALISIS DE SUELO FINAL

MUESTRA	pH	P.P.M.	P.P.M.	P.P.M.	Meq/100 gr.	
		N	P	K	Ca	Mg
3A	3.65	4.63	16.59	116	5.62	0.92
3B	3.40	2.13	6.80	72	3.37	0.65

TABLA No. 4 CUATRO POSTURAS POR BOLSA

ANALISIS DE SUELO INICIAL

MUESTRA	pH	P.P.M.	P.P.M.	P.P.M.	Meq/100 gr.	
		N	P	K	Ca	Mg
1	5.05	5.56	3.86	154	6.04	0.92

ANALISIS DE SUELO FINAL

MUESTRA	pH	P.P.M.	P.P.M.	P.P.M.	Meq/100 gr.	
		N	P	K	Ca	Mg
4A	4.20	3.44	25.39	104	+6.24	0.94
4B	3.80	4.87	19.28	102	+6.24	1.02

A = Plan de fertilización "A"

B = Plan de fertilización "B"

7. CONCLUSIONES

- 1— Las variables grosor y longitud del tallo responden a una correlación negativa de -0.6 y -0.70 con respecto al número de posturas, lo cual indica que a medida que aumenta el número de posturas el grosor y longitud del tallo disminuye.
- 2— El plan de fertilización "B" produce un incremento de 3 cm. en la longitud del tallo, pero económicamente hablando es mejor optar por el plan de fertilización "A", ya que el plan "B" incluye un gasto adicional de Q 88.40 por el incremento de únicamente 3 cm. en la altura del tallo.
- 3— El análisis Tukey indicó que una postura seguido por dos posturas por bolsa, brindaron los mejores resultados en cuanto a longitud y grosor del tallo; mientras que tres y cuatro posturas presentan un comportamiento similar en cuanto a las variables que determinaron la calidad del almácigo.
- 4— Los dos planes de fertilización causan una disminución del pH, o sea lo acidifican más, pero el plan de fertilización "B" acentúa aún mas dicha acidificación. Además con el plan "B" se logra una mayor utilización de los elementos fósforo, potasio, calcio y magnesio.
5. El análisis de residualidad demostró que la alta densidad radicular en el tratamiento de cuatro posturas inhibe la utilización de los elementos agregados. Así como también se pudo determinar que dos posturas por bolsa es el tratamiento que absorbe o utiliza la mayor cantidad de nutrientes.
- 6— La proporción de calcio y magnesio aumentó al final en el tratamiento de cuatro posturas por bolsa, debido a la densidad radicular existente, así como también debida al fosfato monocalcico del cual proviene el fosforo del fertilizante 20-20-0.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Para que la presente investigación pueda dar un aporte más científico a la caficultura nacional, es necesario que dicho experimento sea llevado al campo definitivo, así como también combinar las diferentes posturas con diferentes distancias de siembra.

Es importante mencionar que a nivel de calidad de almácigo, una postura seguida luego de dos posturas, fueron las que presentaron el mejor desarrollo vegetativo pero faltaría demostrar en el campo definitivo si estas posturas obtienen también el mejor nivel productivo, que es lo que en última instancia nos interesa.

- 8.2 Como es bien sabido que los fertilizantes empleados causan una acidificación del suelo, sería recomendable que en un estudio posterior se investigaran los efectos nocivos que podría causar dicha acidificación en las plantas de almácigo.
- 8.3 También se recomienda en el manejo del almácigo el empleo de un plan de fertilización con aplicaciones espaciadas, o sea con intervalos de dos meses y en una frecuencia de tres aplicaciones.

APENDICE NUMERO 1.

**ORDENAMIENTO DE LOS DATOS DE LA VARIABLE
LONGUITUD DEL TALLO.**

$\begin{matrix} P \\ G \end{matrix} \backslash \begin{matrix} B \end{matrix}$	PP.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Y.JK
A_1	B_1	41.5	42	52	45.7	65.2	58.7	44	38	387.1
	B_2	50.8	54	41.7	62	64.5	61	35	47.5	416.5
Total P.G.		92.3	96	93.7	107.7	129.7	119.7	79	85.5	803.6
A_2	B_1	43	41.9	35	37.9	51.6	31.2	40	41.7	322.3
	B_2	52.5	39.9	42.5	44.7	47.7	46.5	47.2	43	364.0
Total P.G.		95.5	81.8	77.5	82.6	99.3	77.7	87.2	84.7	686.3
A_3	B_1	38	36.7	35	41.8	37.5	35.6	43.1	33	300.7
	B_2	42.6	31.6	38.9	42.4	38.2	34.8	44.4	40.6	313.5
Total P.G.		80.6	68.3	73.9	84.2	75.7	70.4	87.5	73.6	614.2
A_4	B_1	34.5	29.1	41.1	30.2	41.6	41.4	35.2	24.9	278.0
	B_2	41.8	35.7	33.7	33.6	38.4	35.6	36.7	31.3	286.8
Total P.G.		76.3	64.8	74.8	63.8	80	77	71.9	56.2	564.8
Yi...		344.7	310.9	319.9	338.3	384.7	344.8	325.6	300	2668.9

APENDICE NUMERO 2.

ORDENAMIENTO DE LOS DATOS DE LA VARIABLE
GROSOR DEL TALLO.

P G	B	PP.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Y. JK
A ₁	B ₁	2.2	1.3	1.5	1.4	2.2	2.2	1.8	1.5	14.1	
	B ₂	2.5	1.8	1.3	2.1	2.0	2.1	1.3	1.8	14.9	
Total P.G.		4.7	3.1	2.8	3.5	4.2	4.3	3.1	3.3	29.0	
A ₂	B ₁	1.9	.99	1.1	0.9	1.2	1.0	1.3	1.4	9.79	
	B ₂	2.2	.96	1.2	1.3	1.4	1.8	1.7	1.3	11.86	
Total P.G.		4.1	1.95	2.3	2.2	2.6	2.8	3.0	2.7	21.65	
A ₃	B ₁	1.4	0.9	.77	1.1	1.1	1.2	1.4	1.1	8.97	
	B ₂	1.3	0.9	.85	1.1	.87	0.9	1.4	1.3	8.62	
Total P.G.		2.7	1.8	1.62	2.2	1.97	2.1	2.8	2.4	17.59	
A ₄	B ₁	0.8	0.8	0.9	.77	1.1	1.0	1.2	1.1	7.67	
	B ₂	1.3	1.05	.77	.86	0.9	0.9	1.2	1.3	8.28	
Total P.G.		2.1	1.85	1.67	1.63	2.0	1.9	2.4	2.4	15.95	
Y1..		13.6	8.7	8.39	9.53	10.77	11.1	11.3	10.8	84.19	

APENDICE NUMERO 3.

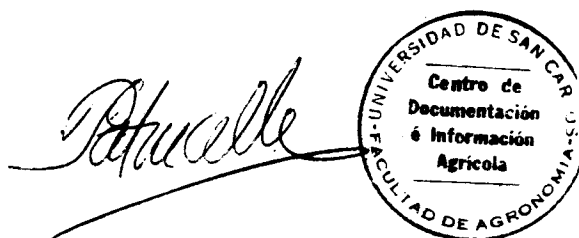
ORDENAMIENTO DE LOS DATOS DE LA VARIABLE
NUMERO DE CRUZAS.

P B	P.P.	A ₁		A ₂		Total P.G.		A ₃		Total P.G.		A ₄		Total P.G.		Y1..	
		B ₁	B ₂	B ₁	B ₂			B ₁	B ₂			B ₁	B ₂				
	I	3.041	3.162	3.041	3.162	3.5	3.041	3.162	3.240	3.162	6.428	3.052	3.182	6.413	6.292	26.054	25.749
	II	3.317	3.317	3.317	3.317	6.358	6.358	3.317	3.317	6.763	6.517	3.276	3.276	6.441	6.182	26.03	26.054
	III	3.162	3.162	3.0	3.021	6.324	6.668	2.944	2.979	6.2	6.021	3.062	2.817	6.182	5.645	24.172	24.172
	IV	3.428	3.240	3.221	3.082	6.519	6.668	2.915	2.979	6.019	6.021	3.151	2.883	5.854	6.051	24.959	24.959
	V	3.279	3.240	2.937	3.082	6.519	6.668	3.175	2.939	6.189	6.019	3.142	2.883	6.394	6.034	24.426	24.426
	VI	3.279	3.317	3.047	3.142	6.596	6.519	3.175	3.082	6.189	6.019	3.142	3.082	6.394	6.224	25.403	25.403
	VII	3.391	3.279	3.464	3.279	6.67	6.596	3.354	3.279	6.743	6.596	3.428	3.347	6.645	6.775	26.833	26.833
	VIII	26.214	25.941	25.549	25.557		52.155	25.165	25.298	51.106	51.106	25.11	24.792	50.463	49.902	203.626	203.626

9. BIBLIOGRAFIA

1. ANZUETO RODRIGUEZ, F. Estudio de la aplicación de distintos niveles de cal y azufre en bolsas de almacigo de café, como correctores de Ph del suelo. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 35 p.
2. CAMPOLLO ESPINOZA, H.R. Estudio de diferentes medios para el desarrollo del cafeto en la fase de almácigo usando bolsas de polietileno. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 51 p.
3. CARAVANTES SANCHES, J.C. Analisis del nivel de tecnologia empleado en la producción de café, según tamaño de explotación agricola en el municipio de Nuevo Progreso, San Marcos. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 40 p.
4. COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Manual de recomendaciones para cultivar café. San Jose, Costa Rica, 1978. 68 p.
5. ESPINOZA, F.M. Efectos de diferentes fuentes de nitrógeno en la composición foliar y producción de cafetos jóvenes en un suelo latosol. El Salvador, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. Boletín informativo. Suplemento No. 27. 1970. 20 p.
6. GUATEMALA. ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE. Semilleros de café. Boletín No. 10. 1971. 14 p.

7. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Informe económico año XXVII
Abril-Junio 1980. pp. 2-3.
8. GONZALES, J.A., SALAZAR M., J.R. y FLORES B., M. de J. Seminario sobre el cafeto, sistemas racionales de cultivo. Guatemala, INTECAP/AGA/ANACAFE, 1977. pp. 41-55.
9. MATHEU PILOÑA, M. Manual instructivo de caficultura práctica. Guatemala, 1978. 220 p.
10. ORTIZ MAYEN, O. Manual de suelos y fertilización del café. Guatemala, Asociación Nacional del Café. Boletín No. 12, 1973. 65 p.
11. RUSSELL, E. et.al. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas, 4a. ed. Trad. por Gaspar Gonzales y Gonzales. Madrid, España, Aguilar, 1968. 771 p.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

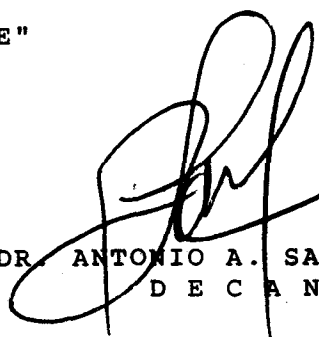
Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
	

"IMPRIMASE"


DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis