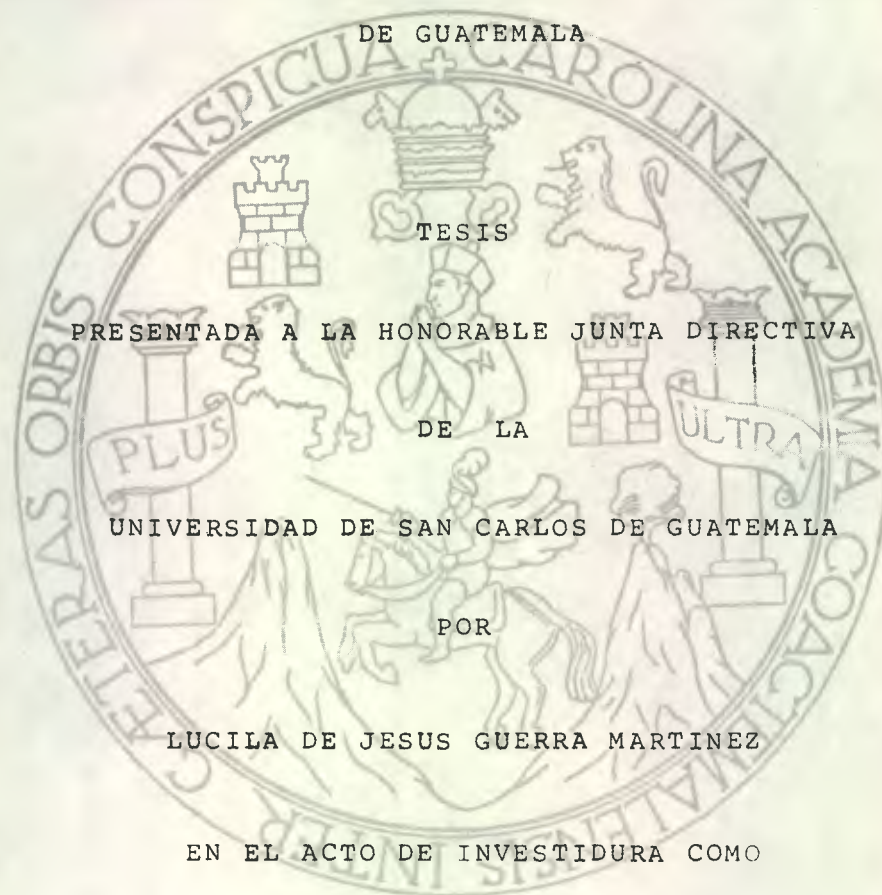


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO FENOLOGICO DE 9 VARIEDADES DE SOYA (Glycine max)  
EN DOS AMBIENTES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL MUNICIPIO  
DE GUATEMALA



INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala septiembre de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

D.L.  
01  
T(764)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César Castañeda S.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Oscar René Leiva R.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO	Prof. Héber Arana
VOCAL QUINTO	Prof. Leonel Arturo Gómez
SECRETARIO	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Agr. César Castañeda S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Werner Schmoock P.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Gilberto Alvarado C.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Marco A. Nájera C.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez P.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

3 de septiembre de 1984

Ingeniero Agrónomo  
César Castañeda  
Decano Fac. Agronomía

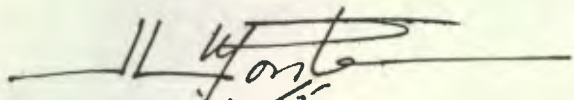
Señor Decano:

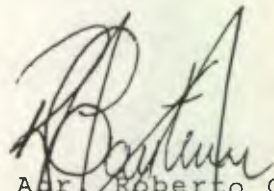
Atentamente informamos a usted, que hemos concluído conjuntamente el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis de la estudiante Lucila de Jesús Guerra Martínez, titulado "ESTUDIO FENOLOGICO EN NUEVE VARIEDADES DE SOYA (Glycine max L.) BAJO CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA".

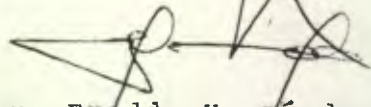
Este trabajo constituye un valioso aporte no sólo - por el conocimiento de estas nueve variedades, sino también porque nos proporciona una base para la continuidad de la investigación en esta especie.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. José Luis Monterroso  
ASESOR

  
Ing. Agr. Roberto Contreras  
ASESOR

  
Ing. Agr. Freddy Hernández Ola  
ASESOR

Guatemala, septiembre de 1984


Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía

Señores:

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: "ESTUDIO FENOLOGICO EN NUEVE VARIEDADES DE SOYA (Glycine max L.) BAJO CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA".

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

Deferentemente,

  
Lucila de Jesús Guerra M.

DEDICATORIA

A JESUCRISTO:

"En quien están escondidos los tesoros  
de la sabiduría y del conocimiento"

Colosenses 2:3

A MI PADRE:

Francisco Alfonso Guerra P (Q.E.P.D.)

Sea para él, el triunfo.

A MI MADRE;

María Martínez Vda. de Guerra

Por sus incontables sacrificios y  
contínuos estímulos.

A MIS HERMANOS:

Rafael

José

Francisco de María (Q.E.P.D.)

Guadalupe

Zoila

Emma

Dora

A MI FAMILIA EN GENERAL

A MI NOVIO:

Rudy Moisés Villatoro P.

Por su constante apoyo

A MIS AMIGAS:

Elizabeth Chang Contreras

Diamela Alvarado C.

TESIS QUE DEDICO

A :

El Campesino Guatemalteco

A :

Mi Patria Guatemala

A :

Ipala

A :

La Asociación de Productores de Soya en Guatemala

AL :

Instituto Moderno Chiquimulteco

A :

La Facultad de Agronomía, USAC

A :

La Universidad de San Carlos de Guatemala

## RECONOCIMIENTO

Entre las muchas personas a las que les agradezco su colaboración, me ciono a:

El Pueblo de Guatemala, quien sostuvo parte de mis estudios Universitarios.

A los Ingenieros Agrónomos, José Luis Monterroso, Roberto - Contreras, Freddy Hernández O., por su interés y dedicación en la asesoría y revisión del presente trabajo.

A el Ing. Agr. Mario Melgar, por su intervención en el asesoramiento y revisión de esta tesis.

Al Centro de Cómputo de la Facultad de Agronomía, USAC.

Al Ing. Agr. Danilo Agustín González Arauz, Encargado del - Programa de Soya (ICTA), por su colaboración e interés en este trabajo.

Al Ing. Agr. César Augusto Masaya, Sanidad Vegetal (DIGESA), por su colaboración para llevar a cabo este trabajo.

Al señor Aquilino Pérez, por la colaboración en los trabajos de campo.

A la familia Navas Guerra, por el constante apoyo para la culminación de la carrera.

## CONTENIDO

		Pag.
	Resumen-----	i
	Lista de Cuadros-----	
	Lista de Figuras (Gráficas)-----	
I	Introducción-----	1
II	Antecedentes-----	3
III	Definición del problema y justificación-----	5
IV	Formulación de Hipótesis-----	7
V	Objetivos-----	8
VI	Revisión Bibliográfica-----	9
	a. Concepto de fenología-----	9
	b. Influencia de temperatura-----	10
	c. Influencia de luz-----	11
	d. Efecto del fotoperíodo en el crecimiento de la soya-----	13
	e. Influencia de la humedad del suelo y la lluvia-----	13
	f. Efecto del viento-----	16
VII	Materiales y Métodos-----	17
	a. Descripción del ambiente donde se llevó a cabo el experimento-----	17
	b. Manejo del experimento-----	17
	c. Materiales experimentales-----	19
	d. Metodología-----	20
	e. Análisis estadístico-----	21
	f. Variables medidas-----	22
	g. Control climatológico-----	25



		Pag.
VII	Discusión de Resultados-----	27
	A. Análisis de varianza-----	27
	B. Análisis de DUNNCAN-----	38
	C. Análisis de matriz de correlaciones-----	77
		77
	D. Análisis de regresión simple	84
IX	Conclusiones-----	89
X	Recomendaciones-----	93
XI	Bibliografía-----	94
XII	Anexo-----	97

LISTA DE CUADROS

	Pag.
1      Resumen de análisis de varianza para ambiente de invernadero-----	27
2      Resumen de análisis de varianza para ambiente de campo-----	31
3      Resumen de análisis de varianza para la intersección de campo e invernadero - (combinado)-----	36
4-31   Comparación múltiple de medias DUNNCAN para las variables-----	40-68
13-21	
32      Listado General de los tratamientos diferentes en cada una de las variables, en la prueba de comparación múltiple de medias DUNNCAN-----	45-55-69
33      Clasificación general de las 9 variedades en dos ambientes y combinado, de las 14 variables cuantificadas, en base a la clasificación alfabética del análisis de DUNNCAN-----	75
34      Resultados matriz de correlaciones-----	77
35      Listado de las variables significativas en el análisis de correlación-----	78
36      Resumen de análisis de regresión simple para los ambientes de campo e invernadero-----	84
37      Listado general de características en los dos ambientes-----	97
38      Resumen de datos climatológicos tomados durante el ciclo de la soya-----	104
39      Resumen de datos del suelo, tomados durante el ciclo del cultivo de la soya--	108

LISTA DE FIGURAS GRAFICAS

	Pag
1 Ubicación del experimento para ambiente de Invernadero-----	102
2 Ubicación del experimento para ambiente de campo-----	103
3 Relación de altura de la planta, intensidad de luz, temperatura y humedad relativa para el ambiente de Invernadero-----	108
4. Relación de altura de la planta, intensidad de luz, temperatura y humedad relativa para el ambiente de campo-----	109
5 Relación de número de hojas intensidad de luz y humedad relativa para ambiente de invernadero-----	110
6 Relación de número de hojas, intensidad de luz, humedad relativa, para ambiente de campo-----	111
7 Tipo de tendencia según el diagrama de dispersión-----	104

## RESUMEN

La soya es uno de los productos agrícolas que han experimentado auge en los últimos años, tanto en producción como en productividad, aunque su rendimiento total no se encuentra en los primeros lugares del mundo. La producción de soya se destina a la extracción de aceite y a la obtención de tortas para la fabricación de alimentos concentrados para animales. La demanda interna de estos productos, los precios remunerativos y la disponibilidad de semilla, han sido factores importantes para el crecimiento del cultivo en Guatemala.

Dentro de la producción mundial de aceite vegetal comestible, la Soya ocupa el primer lugar seguido por el Girasol, Maní y Algodón.

En el presente ensayo se realizó una caracterización de nueve variedades de Soya en tres grupos: Tardías, Intermedios y Precoces; en los ambientes de campo e invernadero, ubicados en los campos de la Facultad de Agronomía. Se usaron dos repeticiones para invernadero, en el cual se tomaron 18 plantas del total, a las que se les hizo una lectura a cada tres días. Para el ensayo de campo se usaron tres repeticiones y las lecturas se hicieron a cada tres días en tres bloques, utilizando 54 plantas en total. Las lecturas consistieron en tomar los siguientes datos: Altura de las plantas (cms), número de nudos por planta, número de hojas por planta, número de flores por planta, número de vainas por planta, peso de vainas, peso total de semilla, peso de 25 semillas, peso de granza, y días a la cosecha. Estas plantas fueron plenamente identificadas al inicio de las lecturas.

Los datos obtenidos en cada ambiente se sometieron a análisis de varianza para cada ambiente, análisis de varianza combinado; prueba de comparaciones múltiples de medias - Dunncan, prueba de comparación múltiple de medias Dunncan para el análisis combinado, análisis de correlación, y análisis de regresión simple.

De acuerdo a los análisis realizados, se llegó a establecer lo siguiente: en el análisis de varianza para campo e invernadero, las variables altura de la planta y número de nudos por planta, se comportaron altamente significativos entre variedades y entre ambientes.

Por otro lado para las variables peso de vaina por planta y peso de semilla, para el ambiente de campo, se - mostró con un índice alto de significancia; en tanto que para invernadero se observó igualdad entre variedades. De manera que es acá, donde se determinó la diferencia en cuanto a rendimiento; siendo alto para el ambiente de campo.

Para el análisis de varianza combinado, la variable altura, se manifestó en la intersección de ambiente como - entre variedades con una alta significancia, debido a las condiciones de temperatura de los ambientes estudiados; para invernadero se observó el mayor crecimiento correspondiente a la variedad tropicana, del grupo de los intermedios, la mayoría de las variedades mostraron elongación de entrenudos observándose tanto en campo como en invernadero el mismo número de nudos, en determinada variedad.

## I. INTRODUCCION

En los países no desarrollados, es muy característico la carencia de los alimentos o productos agrícolas con alto valor nutritivo y energético. Por consiguiente y tomando en cuenta además el crecimiento demográfico, el cultivo de la Soya puede llegar a contribuir en la solución de varios problemas de carácter nacional, tales como: La nutrición humana y animal, uso de grandes extensiones de tierra que actualmente se encuentran ociosas o sub-utilizadas, desarrollo de la agro-industria, diversificación de cultivos, como fuente de empleo en el medio rural y urbano, y por último, se evitaría la fuga de divisas en varios sentidos.

El cultivo de la Soya (Glycine max L.), es uno de los más importantes en la actualidad, tanto por su contenido - en proteínas (30-50%), como por la cantidad de aceite (17-25%), lo cual le confiere altos valores alimenticios para los humanos y animales, además de su gran utilización en el campo industrial que es muy variada. Estas características esbozadas brevemente, constituyen la base fundamental de la importancia que ha alcanzado el cultivo de la Soya, pues en los países desarrollados se cuenta con variedades que se adaptan a las condiciones climatológicas de Guatemala y han desarrollado una importante industria utilizando como producto principal la semilla comúnmente llamada "Frijol-Soya".

En Guatemala, se han hecho varios intentos por impulsar la siembra a gran escala y actualmente existe interés en el medio agrícola por producirla. El apoyo tecnológico y científico es de gran utilidad en estos momentos, sobre todo cuando sabemos que las prácticas agronómicas y las con

diciones ambientales juegan un papel importante en los rendimientos de los cultivos, es necesario en consecuencia dirigir nuestros esfuerzos al conocimiento de las relaciones agro-meteorológicas, particularmente en el desarrollo y aplicación de los modelos específicos.

En este estudio se presentan las relaciones que existen entre el clima y el desarrollo vegetativo del cultivo de la Soya (crecimiento, desarrollo de las plantas y su rendimiento); realizado mediante el uso de análisis estadístico, tomándose en cuenta para el caso, dos ambientes, campo e invernadero, ubicados en el municipio de Guatemala y utilizando nueve variedades.

## II. ANTECEDENTES

La soya es originaria de la parte oriental del continente asiático, su nombre científico (Glycine max L.), ha evolucionado a partir de la especie G. uriensis, a través de mutaciones de características cualitativas (4).

El uso de la soya como fuente de aceite, no es mencionado en la época antigua, pero ha sido comprobado el uso medicinal que se le dio en aquellas épocas (5). En los Estados Unidos, la soya se mencionó por primera vez, a partir de 1804, pero fue en 1909 cuando se cultivó en el Jardín Botánico Massachussetts. A partir de 1898, se hicieron numerosas introducciones de diferentes variedades adaptadas a diferentes condiciones de clima y el cultivo comenzó a extenderse gradualmente, pero fue en 1919 que se cultivó en Carolina del Norte, Virginia, Missisipi y la producción se destinaba únicamente para forraje (4).

Después de 1930, gradualmente se incrementó la superficie cultivada con destino a la producción de grano para pan, tortas y aceites. En 1966 el 98% de la producción de la soya se utilizó en la industria (3).

En Guatemala, en 1973, el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA), inició una serie de estudios que fueron las bases que se presentaron para el fomento del cultivo de la soya.

El primer ensayo del ICTA, se efectuó en Cuyuta, departamento de Escuintla, en agosto de 1973, con la introducción de 20 variedades provenientes del International Soybean Program (INTSOY). En septiembre de ese mismo año, se



instaló un trabajo similar en el Centro de Producción de Oriente de ICTA, localizado en Monjas, departamento de Jalapa, donde se evaluaron 20 variedades de las cuales seis formaron parte del grupo estudiado en Cuyuta. Basado en estos estudios en 1974 en Cuyuta, departamento de Escuintla, se plantaron seis hectáreas, su rendimiento fue de 10 toneladas de semilla seleccionada y se instaló un nuevo ensayo con 15 variedades del INTSOY de las cuales sólo cuatro eran nuevas (5). Es así, como es necesario un experimento relacionado directamente con el medio ambiente; de esta manera que por el momento no se cuenta con ningún estudio fenológico para este cultivo. En base a este estudio se relacionará con los diferentes climas que existen en el país.

### III. DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

El cultivo del algodón es el más extenso en la planicie costera del país y actualmente presenta problemas debido al alto costo de producción, que se deriva principalmente de la incidencia de plagas de insectos, lo que significa un fuerte gasto en concepto de insecticidas y su aplicación. A lo anterior debemos añadir que este cultivo también presenta problemas en su fase de comercialización, sobre todo en lo relacionado a los bajos precios internacionales del producto.

Actualmente en Guatemala, en la región de Mazatenango y parte de Escuintla se ha realizado la propagación de este cultivo. Hoy en día, se considera que la soya es el cultivo sustituto del algodón en cuanto a su uso como materia prima, para la obtención de aceite; por lo tanto, la misma tiene una gran utilidad en la industria, teniendo también un alto valor nutricional en la alimentación humana y animales domésticos. Conociendo el amplio aspecto del cultivo de la soya, lo que representaría en nuestra economía y teniendo en cuenta además de las experiencias pasadas en el cultivo del algodón con la contaminación del medio ambiente y los altos costos de producción, muchos sectores buscan nuevas fuentes de alimento principalmente y que a la vez contribuyan al desarrollo industrial. El cultivo de la soya por su gran valor alimenticio y la cantidad de subproductos, constituye una buena alternativa sin embargo, la falta de información sobre su cultivo y manejo ha evitado que se siembre en gran escala y su producto se extienda sobre la economía y bienestar de la so-

ciudad guatemalteca; debido a eso fue necesario un estudio detallado de los factores ambientales y su relación con el desarrollo y producción de la soya, o sea el estudio fenológico de la planta. Con este ensayo se tienen mejores - criterios técnicos, para el manejo y aprovechamiento de - las plantas, asimismo, se orienta en mejor forma los aspectos de manejo integrado de plagas y otras que se requieren en los procesos productivos de la agricultura.

En el caso que nos ocupa la soya (Glycine max L.), es necesario contar con estudios de esta naturaleza, como un aporte a la agricultura nacional ya que se tiene conocimiento del interés que existe entre los agricultores de incrementar su cultivo.

Las condiciones ambientales del campo son cambiantes, y difíciles de medir con exactitud, por esta razón, el experimento se realiza en invernadero donde el ambiente sí puede medirse exactamente, lo que permitirá trasladar los resultados del estudio a otro lugar semejante en el ámbito nacional.

#### IV. HIPOTESIS

1. Se espera que cada una de las 9 variedades de soya, sujetas a estudio tengan un distinto rango de comportamiento para campo VRS. invernadero en el municipio de Guatemala.
2. Se estima que todas las variedades de soya, en estudio se comportarán en forma distinta para los dos ambientes de campo e invernadero.

## V. OBJETIVOS

### General

Determinar las características fenológicas de nueve variedades del cultivo de la soya, bajo condiciones de campo e invernadero en el Municipio de Guatemala.

### Específicos

1. Realizar una medición del crecimiento de los órganos vegetativos y reproductivos, en nueve variedades de Soya en el Municipio de Guatemala.
2. Determinar el efecto de la temperatura, humedad e intensidad de luz, en el crecimiento de nueve variedades de soya tanto en campo como en invernadero.
3. Conocer el período vegetativo, en las nueve variedades de soya estudiados en dos ambientes: Campo e invernadero.
4. Determinar el comportamiento de las diferentes variedades de soya estudiadas, en relación al desarrollo vegetativo y rendimiento.

## VI. REVISION BILIOGRAFICA

### Concepto de Fenología

Font Quer (11) definió la Fenología, como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódico como la brotación de las florescencias, la maduración de los frutos, etc., como es natural estos factores se relacionan con el clima de la localidad en que ocurre, además de la Fenología, se pueden sacar consecuencias relativas al clima y sobre todo al microclima cuando ni uno ni otro se conocen debidamente.

La Fenología de una especie depende de su propia indiosincracia y del ciclo de dinamismo del medio, sobre todo y más generalmente de ciclo climático.

Guzmán (15), indica que es la influencia del tiempo atmosférico sobre los cultivos y animales, conociéndose el crecimiento y desarrollo o volumen con el transcurso de los días y es un objeto de la Fenometría y el desarrollo. Es el paso por las distintas fases o estados hasta concluir el ciclo reproductivo, por ejemplo la floración, maduración de los frutos, caída de las hojas, etc.

González (13), indica que la Fenología es la rama de la ciencia biológica que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos y sus relaciones con las condiciones ambientales, tales como la temperatura, luz, humedad, etc.

Los ejemplos mencionados anteriormente corresponden a estudios de Fenología Vegetal.

### Influencia de temperatura

Castañeda (4), dice que el desarrollo vegetativo de la soya depende de las condiciones ambientales, de la temperatura y juntamente con la luz solar que determinadas - por la altitud, latitud y el suelo.

La duración e intensidad de la temperatura influyen en los vegetales de manera muy directa, desempeña también las funciones fisiológicas del vegetal, necesitando un número determinado de calorías.

De acuerdo a las exigencias térmicas, los vegetales se dividen en: mesotermas, cuando pueden sobrevivir a 15 o 20°C, y megatermas, cuando sobreviven arriba de 20°C.

Para que la soya alcance mayores rendimientos, la temperatura diurna deberá oscilar entre 25 y 35°C y las nocturnas, mínima de 4°C. la mayoría de variedades no son resistentes a heladas durante una gran parte de su desarrollo vegetativo, pero se tienen algunas variedades que pueden tolerar temperaturas de 4°C sin ocasionarle daños severos al follaje, siempre que no se presente cuando las vainas están medianamente llenas, al mismo tiempo impiden que estas maduren normalmente observándose esto en el período de rendimiento (4).

De acuerdo con Castañeda (4), las variedades de soya responden en forma distinta, en cuanto a períodos cortos y largos de fructificación. La soya debe mantenerse en una temperatura de 21 a 28°C y comprendida de 0 a 3000 m.s.n.m. y con una precipitación de 1,500 a 2,500 mm. anuales.

Las tasas de la fotosíntesis de la mayoría de las plantas ordinarias aumentan con el incremento de la temperatura hasta más o menos 25°C; por encima de esta temperatura hay un descenso continuo a la misma tasa con que se elevó la temperatura. La soya necesita entre 25 y 30°C y lluvia adecuada durante el período de la siembra y la floración (9).

Todo lo anterior, lo podemos explicar de la siguiente manera: conociendo la intensidad inicial de la fotosíntesis aumenta la temperatura, por lo tanto las plantas que permanecen verdes durante el invierno, de las zonas templadas, deben efectuar la fotosíntesis a temperaturas bajas.

Al disminuir la temperatura disminuye la intensidad de respiración de las plantas de manera que éstas necesitan una temperatura diferente dependiendo de la especie.

Existiendo una explicación lógica en cuanto a la temperatura requerida por la planta, ya que de 0 a 10°C es para especies de zona templada y de 10 a 45°C para las especies tropicales (17). La baja temperatura interviene también en la coloración de la hoja y frutos, retrasa a la vez el crecimiento produciendo efectos fisiológicos específicos.

#### Influencia de la luz

Robín y Stoking ( 20 ), dicen que las plantas que crecen expuestas al sol son llamadas plantas de luz, tienen tallos, hojas cortas y gruesas, las que crecen en la oscuri-



dad (etiología), tienen los entrenudos largos, las hojas de tamaño muy reducido, su sistema radical poco desarrollado. El exceso luminoso retarda el desarrollo, ya que la luz es uno de los factores que puede controlar el crecimiento de manera distinta a través de la fotosíntesis.

Cuando la luz es muy intensa da a la planta una coloración verde oscuro, consistencia a la parte leñosa y activa la absorción radicular restringiendo el crecimiento hormonal de los tallos desarrollados, olores y sabores de las plantas igualmente que en sus frutos.

La intensidad de la luz, no es factor crítico en la determinación del comportamiento de plantas de día largo y de día corto, más bien, es la duración de los períodos diarios alternantes de la luz y oscuridad lo que determina el comportamiento de la floración. (20 )

Se dice que el cultivo de la soya es de floración temprana o tardía según las horas de luz que requiere para florecer. Cuando se siembra en primavera, o sea cuando los días se van alargando, se da la floración tardía. Por lo tanto, acortando artificialmente la duración del día, las variedades de floración tardía adelantarán la fecha de floración, esto sucede cuando el vegetal dispone de condiciones favorables de temperatura, humedad, etc., para crecer, pero cuando la duración del día no es adecuada para la floración, la planta tiende a crecer indefinidamente provocando el caso del gigantismo (3). A todas las reacciones de las plantas frente a la duración de la luz, del día se le da el nombre de fotoperiodismo.

Las hojas de la periferia de las plantas reciben luz de la mayor intensidad que aquellas que se encuentran adentro, obteniendo las mismas una sombra intensa, por lo tanto, algunas reciben luz de intensidad óptima mientras que otras pueden recibirla, ya sea de arriba o en la parte basal de la planta. Acá es donde la intensidad de la luz que puede utilizar una planta es de 1,000 bujía-pie. Para que floree y madure, adecuadamente, o sea que tiene que recibir cierta cantidad de luz. Si se sembrara en latitudes altas, obtendría muy poca luz, continuando su crecimiento hasta que las heladas la maten.

#### Efecto del fotoperíodo en el crecimiento de la soya

La soya esta considerada como el cultivo de día corto. La mayor parte de las variedades florecen cuando el fotoperíodo es menor de 16 horas. Se dice que en los trópicos el período es aproximadamente de 12 horas, durante todo el año. Todas las variedades florecen haciéndolo en una época temprana, por lo tanto este cultivo acorta su ciclo cuando se encuentran más cerca del Ecuador. Se cultivan donde los días nunca duran más de 12 horas (6).

La soya es muy sensible al fotoperíodo, relacionado al área de adaptación y al período de maduración.

#### Influencia de la humedad del suelo y la lluvia

En el cultivo de la soya se toma en cuenta la exigencia de humedad. El período de germinación es el más crítico, ya que una humedad excesiva puede ser perjudicial después de iniciado su crecimiento, teniendo la ventaja -

que este cultivo puede soportar períodos cortos de sequía. Un período lluvioso no perjudica muy seriamente su crecimiento y rendimiento a la vez ( 6 ).

El cultivo requiere una humedad adecuada como cualquier otro, para que pueda desarrollarse en buena condición, por la forma en que pueden disolver los minerales contenidos en el suelo antes que estos sean absorbidos por las raíces. Precisarán estos de agua para la formación de tejidos de acuerdo a los diversos hábitos de crecimiento o desarrollo que ésta tenga. Se adapta en mejor forma a los suelos que posean buen drenaje y deben de estar comprendidos entre los 0 y 5,500 pies s.n.m. (17)

Este cultivo se puede adaptar a una gran variedad de suelos, incluso a los suelos pobres en minerales, adaptándose en mejor forma a los suelos francos o franco-arenosos principalmente y que tengan un pH de 6 a 6.5. El mismo es susceptible a sales solubles que contenga el suelo.

Los suelos ricos en materia orgánica son ideales para la soya, debido a que tienen gran capacidad de retención de humedad, por lo tanto puede proporcionar humedad durante los períodos de crecimiento rápido o durante temporadas secas ( 24 ).

Además de un suelo fértil, y condiciones adecuadas se requiere abundancia de agua y tiempo cálido para obtener una producción alta. El tiempo nublado y frío, provoca en la soya un desarrollo vegetativo abundante, por lo tanto los rendimientos en grano son bajos.

El suelo es una fuente de abastecimiento de agua para las plantas verdes. Se introduce a través el agua del suelo a las raíces y tallos, hasta las hojas, se moviliza por el xilema del pecíolo y las yemas de la lámina de la hoja. En algunos casos la tasa de la fotosíntesis se aumenta por deshidratación (15% de pérdida de agua) y es retardada por la desecación fuerte (45% de pérdida de agua), puesto que los estomas tienden a cerrarse cuando se priva de agua a la planta. Por lo tanto, las condiciones de sequía tienden a reducir la tasa de fotosíntesis, de esta manera no habrá desarrollado, por consiguiente no hay rendimiento. Cabe señalar que los balances hídricos se han hecho en base a la mayor necesidad de saber de los rendimientos de los cultivos, tanto de temperatura como de la misma precipitación (15).

El cultivo de la soya se desarrolla adecuadamente a una temperatura ideal de 21 a 20°C y comprendida entre 1,500 a 2,500 milímetros anuales de precipitación. Para mantener el crecimiento durante los meses de julio y agosto, son esenciales una buena distribución de la lluvia y una cantidad suficiente de humedad del suelo. Durante este período se necesita mucha agua debido al crecimiento rápido de las plantas, la alta tasa de transpiración de las hojas, los períodos de crecimiento rápido durante; o durante las temporadas secas. Además conocemos que a medida que la materia orgánica tiende a descomponerse, pone a disposición de la planta una cantidad sustancial de nitrógeno (2).

Efecto del viento

El resultado que provoca el viento sobre el desarrollo de una planta, va a depender del anclaje que la misma tenga, pero se tomará la intensidad del mismo, ya que un viento severo provocará grandes pérdidas en el cultivo mientras que un viento suave tiende a mantener y fijar sus raíces ayudando a la fecundación o polinización de plantas.

## VII. MATERIALES Y METODOS

### A. Descripción de los ambientes donde se llevó a cabo el experimento.

El presente estudio se realizó en el municipio de Guatemala, localizado geográficamente en los 14°35' 11" de altitud norte y 90°31'58" longitud oeste, con altitud de 1502 m.s.n.m. (22). En los campos experimentales e invernadero de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### A.1. Condiciones climáticas del campo

Se reporta una temperatura media anual de 18.15°C precipitación pluvial promedio anual de 1246.8 mm, humedad relativa promedio anual de 79% (22).

#### A.2. Condiciones climáticas para invernadero

La temperatura promedio observada, fue de 28.05°C humedad relativa promedio 69.7% intensidad de luz - 105.13; estos fueron tomados durante el estudio del cultivo de la soya.

### B. Manejo del experimento

#### B.1. Preparación del terreno

Se realizó una pasada de arado y dos de rastra.

#### B.2. Análisis de suelo

Se efectuó un análisis de suelo para ambiente de

campo e invernadero, obteniéndose los resultados siguientes: Para ambiente de campo se determinó un pH de 6.2, de "P" 48.33 meq en 100 ml de suelo, de "K" cuenta con 335 meq en 100 ml de suelo. Se observó un porcentaje promedio de humedad durante el ciclo de la soya que fue de 8.2%.

Para ambiente de invernadero: se observó un pH de 6.5, de "P" se detectó 28.17, de "K" 215 meq. en 100 ml de suelo respectivamente, con un porcentaje promedio de humedad, durante el ciclo de la soya de 8.8.

#### 1. Siembra

Previo a la siembra se dio tratamiento químico a la semilla con el producto, con los ingredientes activos siguientes: Zinc 16% + manganeso 0.12%; dejándose la semilla por espacio de 10 minutos, producto utilizado para acelerar la germinación.

La siembra en el campo se llevó a cabo el 7 de julio, utilizando el método "al chorrío" y en el invernadero en la misma fecha, usando de 3-5 semillas por unidad experimental.

#### 2. Fertilización

No se fertilizó debido a la naturaleza del ensayo.

### 3. Control de plagas

Se trató de dar condiciones naturales en lo posible, para que cada variedad demostrara su potencial genético, pero hubo fuerte infestación de tortuguilla Diabrotica sp; chinche verde (Nezara viridula); gusano peludo (Stigmene acre); gusano soldado (Spodoptera exigua). No habiendo necesidad de aplicar ningún producto químico debido a que la soya recuperó rápidamente su área foliar.

### 4. Control de malezas

Se efectuaron tres limpiezas a intervalos de 20 días.

### 5. Mantenimiento

Se llevó a cabo un estacado de algunas plantas que presentaban susceptibilidad a derribarse por efecto del viento y/o agua. A medida que las plantas fueron indicando la fase de crecimiento vegetativo, se realizó un control de humedad en los dos ambientes (campo e invernadero).

## C. Materiales experimentales

Se evaluaron en el estudio de fenología de la soya, nueve variedades provenientes de diversas localidades, además se ordenaron las mismas de la siguiente manera:

### Variedades tardías

1. ICA 109
2. Júpiter
3. IGH-24



Variedades Intermedias

4. ICA 124
5. Tropicana
6. IGH 23

Variedades Precoces

7. Davis
8. Willians
9. AGS No. 15

No se utilizó ningún testigo, debido a la naturaleza del ensayo.

D. Metodología

Para una distribución de tratamientos homogéneos se utilizó el diseño experimental "Bloques al Azar"; evaluando nueve variedades o tratamientos con 5 repeticiones del cual se identificaron y se les tomó lectura a solo dos repeticiones esto es en el ambiente de invernadero; mientras que para el ambiente de campo fueron 3 repeticiones.

Las unidades experimentales en el campo constan de lo siguiente ( Gráfica 1): 5 surcos de 6 metros de largo cada uno, la distancia entre surco es de 50 centímetros, y entre planta de 20 centímetros, colocando 3 semillas por postura, llevando a cabo un raleo a los 15 días después de la siembra. Indicando las literales en la gráfica, dos plantas que se identificaron a un inicio del ciclo de la soya.

Entre una parcela y otra se dejó un metro de distancia, la parcela neta consistió en 3 surcos centrales de 4 metros de largo cada uno. Para efectos de borde se cosecharon los surcos centrales y con reducción de un metro en los extremos del surco.

En el invernadero la unidad experimental fueron macetas, se utilizó 5 repeticiones por tratamientos, de las cuales solo 2 repeticiones se identificaron, para llevar a cabo el estudio en dicho ambiente, teniendo un total de 45 plantas en total. (gráfica 2).

#### E. Análisis Estadístico

Para la evaluación de los resultados tanto en campo como en invernadero se utilizó el modelo estadístico

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = valor del  $i$ ésimo tratamiento en  $j$ -ésimo bloque

$U$  = Media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto de  $i$ -ésimo bloque

$E_{ij}$  = Error experimental

Se realizaron tres tipos de análisis de varianza, el primero, los resultados de campo; el segundo, los resultados de invernadero; y el tercero, fue el análisis combinado de tal manera que fue de campo e invernadero. Pruebas de comparación múltiple de medias - Dunncan, para el análisis combinado, análisis de correlación, y análisis de regresión simple. Para efectuar

dichos análisis se utilizaron 14 variables, las cuales fueron evaluados: 3 grupos (tardías, intermedia y precoces), de las nueve variedades de soya; se llevaron a cabo en el Centro de Computación de Turrialba, Costa Rica; utilizando el paquete estadístico (Statistical - Analysis System) SAS.

F. VARIABLES MEDIDAS

1.1. Características de las plantas

La emergencia de las plantas fue tomada en días, desde la siembra hasta que el 50% de la población es tuvo a superficie del suelo.

1.2. Pubescencia del tallo

Se realizó en la época de floración de acuerdo al siguiente código:

- a. Nada
- b. Muy poca
- c. Poca
- d. Mucha

1.3. Ramificación efectuada cuando el 50% de la población estaba en plena floración, en base al siguiente có digo:

- a. Primaria
- b. Secundaria
- c. Terciaria
- d. A más

- 1.4. Vigor de la planta (frondosidad), se llevó a cabo en época de floración.
- 1.5. Altura de la planta: Medición realizada en centímetros en todo el ciclo. Variable denominada ( $V_1$ ).
- 1.6. Nudos: El número de nudos por planta determinado como ( $V_2$ ).
- 1.7. Ancho de la hoja (W) superior e inferior: Este parámetro se midió con el fin de obtener el área de la hoja en centímetros denominada esta variable como ( $V_3$ ).
- 1.8. Largo de la hoja (L) en centímetros. Se midió para obtener el área de la hoja por cada una de las variedades estudiadas.
- 1.9. Hojas: El número de hojas por planta se realizó la medición y el conteo, esta característica fue identificada desde el inicio de la plantación hasta la cosecha.

Hubo un ataque de tortuguilla (Diabrotica sp.), la cual comenzó la infestación desde cuando la planta tenía 25 días después de la siembra; a los 35 días apareció el gusano peludo (Stigmene acre); gusano soldado (Spodoptera exigua); Conchuela del frijol (Epilachna varivestis) y la Chinche verde (Nezara Viridula)

- 1.10. Pubescencia del haz y el envés de la hoja, realizada en épocas de floración y principio de vainas.
  1. Nada
  2. Muy poca
  3. Poca
  4. Mucha

- 1.11. Número de flores: Hasta que el 50% de la población estuvo en plena floración. Variable denominada ( $V_6$ )
- 1.12. Color de la corola: Púrpura
  - a. Púrpura
  - b. Blanca
- 1.13. Días a formación de vainas: Calculando en días desde la siembra hasta que los pétalos empezaron a secarse.
- 1.14. Días a la madurez de la vaina: Días a inicio de la madurez de la vaina hasta el punto óptimo de la cosecha.
- 1.15. Número de vainas a la última lectura: Se realizó el conteo total por planta variable denominada ( $V_7$ )
- 1.16. Número de vainas por planta; se tomó el número total de vainas por planta, conteo que se realizó antes de la cosecha. Variable denominada ( $V_8$ ).
- 1.17. Color de la semilla: Se diferencia del color para algunas de las variedades
  - a. Amarillo
  - b. Negro
- 1.18. Número de semillas por planta; acá se realizó el conteo por planta determinándose el número de semillas por cada planta tanto en invernadero como en el campo. Variable denominada ( $V_4$ ).
- 1.19. Peso de vaina por planta; acá se pesó el número total de vainas por planta para los dos ambientes. Variable denominada ( $V_5$ ).

- 1.20. Número de semillas por vaina; en esta variable se observó que regularmente las vainas de soya cuentan con 2-3 semillas y esporádicamente se encontró 4 se millas.
- 1.21. Peso de semilla por planta: En esta variable se pe só el total de semillas por planta el cual se le de nomina. ( $V_{11}$ ).
- 1.22. Peso de 25 semillas por planta; el peso de 25 semi llas por el tamaño de semillas de cada variedad se determinó que hubo diferencia denominada ( $V_{12}$ ).
- 1.23. Peso de Granza: Se pesó el total de vainas sin gra no (Granza) por planta y se comparó entre varie dades denominada ( $V_{13}$ ).
- 1.24. Días a la cosecha: Esta es una variable en donde se comparó fechas en cuanto a variedades denominado ( $V_{14}$ ).

## G. Control climatológico

### Temperatura

Se colocó termómetros a 1.00 metro y a 1.50 metros sobre el nivel del suelo y a 0.5 metros hasta 0.15 metros debajo del suelo con objeto de establecer los valo res medios representativos.

### Intensidad de luz

Se llegó a estimar esa variable utilizándose el aparato llamado fotómetro. Los datos fueron reportados en pie candela.

### Humedad del suelo

Se realizó un control de humedad del suelo, utilizando el método gravimétrico, dicho procedimiento fue el siguiente: Se llevó muestras de suelo en cajas de aluminio, pesando 10 gramos de suelo, luego después de transcurridas 24 horas de haberse colocado al horno - con una temperatura de 110°C, se pesó nuevamente y el resultado del suelo le saca la diferencia, con esto se determinará el % de humedad momentáneo del suelo.

Se llevó a cabo el muestreo en 6 puntos al azar, en una área experimental total de 1,650 metros cuadrados en el campo, mientras que en el invernadero, se tomaron 2 muestras representativas del suelo, dicho muestreo se realizó antes y después de un riego.

Los análisis físicos llevados a cabo en el invernadero y campo se utilizó como guía el control de humedad del suelo que se estudió con respecto al riego. - Previo a la siembra se efectuó prueba de germinación en todas las variedades, para conocer el porcentaje de germinación.

### Riego

En el invernadero se regó tres días a la semana - (sábado, martes y jueves). Los resultados de los datos climáticos registrados en el experimento, son los tomados en base al Método Gravimétrico, y comparado con los resultados obtenidos por INSIVUMEH para el municipio de Guatemala.

DISCUSION DE RESULTADOS



CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA INVERNADERO

No.	Nombre de la Variable	FC	PRF	N.S.	Media	C.V.
V <sub>1</sub>	Altura	164.26	0.0001	**	105.461	2.47
V <sub>2</sub>	Nudos	12.20	0.0010	**	16.111	7.89
V <sub>3</sub>	Ancho de hoja	1.15	0.4243	N.S	5.83	34.64
V <sub>4</sub>	Largo de hoja	1.35	0.3400	N.S	8.31	33.68
V <sub>5</sub>	Hojas	0.77	0.6370	N.S	14.56	57.27
V <sub>6</sub>	Flores	25.09	0.0001	**	3.28	45.68
V <sub>7</sub>	Vainas (última lectura)	4.73	0.0207	*	37.78	25.91
V <sub>8</sub>	No. de vainas/planta	3.85	0.0369	*	34.22	20.94
V <sub>9</sub>	No. de semillas/planta	3.60	0.0444	*	73.61	22.91
V <sub>10</sub>	Peso de vainas/planta	2.94	0.0744	N.S	21.57	40.76
V <sub>11</sub>	Peso de semillas/planta	2.73	0.0882	N.S	15.23	46.88
V <sub>12</sub>	Peso de 25 semillas	2014.91	0.0001	**	5.12	1.19
V <sub>13</sub>	Peso de Granza	10.01	0.0019	**	6.33	21.47
V <sub>14</sub>	Días a la cosecha	-	-	-	111.67	0.0

## ANALISIS DE VARIANZA PARA INVERNADERO

En el análisis para el invernadero se evaluaron 14 variables de las nueve variedades estudiadas en dicho ambiente, mostrando diferentes índices de significancia tal como:

A: Las variables altura, nudos, flores por planta; peso de 25 semillas y peso de granza; se mostraron altamente significativos indicando que la altura de la planta fue distinta entre variedades y dentro de grupos; siendo la variedad tropicana la mas alta, presentado la misma variedad mayor número de nudos, existiendo una correlación directa en estas variables. Observándose que a mayor altura mayor número de nudos, y, a mayor tiempo alto rendimiento (cuadros 4 y 5). Estas características se observaron en las variedades intermedias y tardías. El traslape que muestra el resto de variedades para este ambiente, estuvo altamente influenciado por la temperatura, intensidad de luz y humedad relativa. Indicando que a mayor temperatura e intensidad de luz, mayor altura tendrán los cultivos por haber elongación pronunciado de entrenudos (Gráfica 3).

A<sub>1</sub>: La variable Flores peso de 25 semillas y peso de granza; guarda relación directa con rendimiento; debido al mayor número de flores será el mayor peso de 25 semillas y así también el mayor peso de granza. Esta última variable dependió de las variedades que presentaron consistencia en la vaina; sobresaliendo en esta característica la variedad WILLIAMS. Por otro lado se observó el C.V. de la variable flores fue 45.68% y 21.47% del peso de granza, mostrándose altos índices, los cuales se relacionan con el F.C. que fueron bajos. Es acá donde se observó alto índice de

significancia por lo tanto la diferencia entre grupos fue palpable, se observó que las variedades precoces estaban a punto de cosecharse, cuando se dejó ver la primera flor para las variedades tardías. Obteniendo mayor número de flores la variedad ICA 109 (cuadro 6). A la variable flores se tomó lectura al último día a la cosecha, por lo tanto, algunas variedades ya había pasado los días a la floración. Seguidamente en la variable peso de 25 semillas, se correlacionó con peso de granza, de manera que entre variedades se mostró diferente la semilla en cuanto a tamaño, color y forma (cuadro 37) acá dependió del tamaño de la semilla, pues a mayor tamaño mayor peso de las 25 semillas; así como también mayor peso de granza.

B. La variable número de vainas a la última lectura, número de vainas por plantas y semillas por planta. Se observó que el Fc es bajo no así el C.V. es alto, indicando significancia para dichas variables. El número más alto de vainas a la última lectura fue de (69.00) (cuadro 7) perteneciente a la variedad tropicana, mientras que para el número más alto de vainas fue de (47.00) (cuadro 8) perteneciente a la variedad IGH-23; así, como para el número más alto de semillas que fue de (103.5) (cuadro 9) perteneciente a la variedad anterior; se observaron vainas para algunas variedades que el número de granos por vaina fue de 1-2 granos, pero en otras variedades fue de 2-3 granos; caso particular la variedad IGH-23 perteneciente al grupo de las tardías; de tal manera que a mayor número de semilla por vaina y a mayor tiempo será mayor rendimiento entre variedades y por consiguiente entre grupos.

C. En el caso de ancho de la hoja; largo de la hoja, número de hojas por planta, peso de vainas y peso de semillas.

Se observó un coeficiente de variación mayor del 20%. - Considerado muy alto en virtud de que se evaluó únicamente 2 repeticiones de las 5 repeticiones en total, por lo tanto los valores obtenidos deben de tomarse con reserva (gráfica 5). De manera que hubo correlación entre estas variables; ya que fue similar el área foliar para todas las variedades en este cultivo es muy nutrida el área foliar, aunque exista ataque de insectos la planta tiende a recuperarse rápidamente por lo tanto entre variedades fue similar el peso de vainas.

CUADRO 2.

## ANALISIS DE VARIANZA PARA CAMPO

No.	Nombre de la variable	FC	PRF	N.S.	Media	C.V.
V <sub>1</sub>	Altura	13.05	0.0001	* *	81.96	9.86
V <sub>2</sub>	Nudo	19.19	0.0001	* *	16.04	5.58
V <sub>3</sub>	Ancho de hoja	1.62	0.2287	N.S	6.35	26.61
V <sub>4</sub>	Largo de hoja	1.30	0.3118	N.S	10.12	23.19
V <sub>5</sub>	Hojas	1.37	0.2809	N.S	20.26	58.35
V <sub>6</sub>	Flores	4.45	0.0054	*	1.96	159.04
V <sub>7</sub>	Vainas (última lectura)	2.49	0.0573	N.S	91.15	33.04
V <sub>8</sub>	No. de vainas/planta	18.43	0.0001	* *	84.00	12.33
V <sub>9</sub>	No. de semillas/planta	25.28	0.0001	* *	184.07	10.99
V <sub>10</sub>	Peso de vainas/planta	60.61	0.0001	* *	43.32	7.13
V <sub>11</sub>	Peso de semillas/planta	41.32	0.0001	* *	25.58	7.96
V <sub>12</sub>	Peso de 25 semillas	.	.	-	3.65	.
V <sub>13</sub>	Peso de Granza	29.81	0.0001	* *	17.94	13.68
V <sub>14</sub>	Días a la cosecha	.	.	-	129.89	.

## ANALISIS DE VARIANZA PARA CAMPO

En el análisis realizado para el ambiente de campo, se evaluaron 14 variables en nueve variedades estudiadas; mostrando diferentes índices de significancia tal como:

Las variables altura, nudos, vainas, semillas por planta; peso de vainas, peso de semillas y peso de granza; se observaron altamente significativa, estas variables estuvieron relacionadas directamente indicando que a mayor altura hubo mayor número de nudos, en este ambiente no se observó - extremada elongación de entrenudos, de manera que la variedad de mayor tamaño es de (100.27 cm) (cuadro 14) correspondiente a la variedad ICA-109 perteneciente a las tardías - mostrándose más altas que las del grupo de las precoces; en tanto en el caso de la variedad tropicana, se observó en la variable altura similar a las del grupo tardía, pero en cuanto a días a la cosecha se presentó similar a las variedades precoces. En relación con la variedad ICA-109. Tratamiento que respondió como las más alta en nudos, lo mismo en vainas y número de semillas por planta (cuadro 14, 15 16) respectivamente; por lo tanto se dice que a mayor tiempo mayor rendimiento para este ambiente; la característica de altura se relacionó directamente con temperatura del suelo y aire, lo mismo que con intensidad de luz (gráfica 4) . Por otro lado para la variable peso de semilla y peso de granza, - siendo el mayor peso de semillas de (36.33) grs. y (27.00 grs) correspondiente a la Júpiter y a la IGH-23, respectivamente (cuadros 20 y 21).

Estos resultados dependerán del tamaño de la semilla. Mayor tamaño habrá mayor peso de la semilla teniendo el mayor tamaño la variedad Júpiter; por lo tanto se relacionó

con un mayor peso de granza la variedad IGH-23, su consistencia y grosor fue mayor que la variedad Júpiter.

Se observó una relación directa en cuanto a peso de vaina por planta y número de semillas por plantas; indicando - que la vaina esté llena para que la misma tenga ya sea, un alto o bajo peso; para este ambiente se observó una similitud entre variedades en cuanto a vainas llenas; esporádicamente se encontró vainas vanas, entre variedades. La variedad Júpiter tuvo el mayor número de vainas siendo (56.67) (cuadro 17) Correlacionada esta variable con la nutrida área foliar, variedad que respondió totalmente diferente al resto de tratamiento estudiados (gráfica 4).

La variable flores por planta, se observó un rango significativo; mostrando en este ambiente, alto índice de caída de flores (caso particular para la variable ICA-109) de manera que entre variedades fue distinto la porción de flores caídas; por lo tanto el número de vainas por planta fue normal; es - acá donde se le denomina la falsa resistencia en el cultivo de la soya (cuando produce alto número de flores pero, a la vez, hay caída de un 45%, fructifica lo normal, y la planta puede sostener la carga). Esto es debido a la naturaleza del cultivo. También se observó la marcada diferencia en cuanto al rango de floración de 30-40 días, en las variedades precoces y tardías, respectivamente. Seguidamente se observó - que la media mayor en cuanto flores fue de (10.67) (cuadro 16), correspondiente a la variedad Williams indicando que fue la más alta entre variedades. En esta variable no se tomaron todas las variedades debido a que en algunas ya se había pasado los días a la floración y en otras ya se había cosechado.

Para la variable ancho de hoja, largo de hoja, número de hojas por planta y número de vainas a la última lectura. Se observó un coeficiente de variación mayor del 20% con siderando dicho coeficiente muy alto. De manera que estos datos deben de tomarse con reserva (Gráfica 7) mostrándose acá correlación directa con el área foliar y altura; ya que en este cultivo se observó mayor área foliar en las di ferentes variedades, lo mismo hubo similitud entre vainas a la última lectura, no así entre vainas por planta, que fueron tomadas en épocas diferentes.

Para las variables fenológicas en cuanto a peso de 25 semillas y días a la cosecha, se obtuvo un 0% de coeficien te de variación para este ambiente, estas características muestran una mínima o ninguna variabilidad en las 9 varieda des estudiadas y en el ambiente de campo.



CUADRO 3.

## ANALISIS DE VARIANZA PARA EL COMBINADO

Nombre de la Variable	VARIETADES			AMBIENTE			VARIETADES * AMBIENTE			Media	C.V
	FC	PRF	N.S	FC	PRF	N.S	FC	PRF	N.S.		
Altura	39.61	.0001	* *	135.05	.0001	**	4.99	.0009	* *	91.36	7.27
Nudo	24.29	.0001	* *	0.05	.8179	N.S	7.87	.0001	* *	16.07	6.51
Ancho hoja	0.75	.6474	N.S	0.73	.4008	N.S	1.05	.4300	N.S	6.140	32.58
Largo hoja	1.14	.3727	N.S	5.67	.0252	*	1.74	.1376	N.S	9.397	26.59
Hojas	1.21	.3327	N.S	3.11	.0898	N.S	0.99	.4638	N.S	17.98	59.08
Flores	5.64	.0004	* *	2.68	.1138	N.S	8.66	.0001	* *	2.49	105.96
Vainas (última lect)	2.61	.0316	*	48.97	.0001	* *	1.67	.01565	*	69.80	35.98
# Vainas/planta	16.27	.0001	* *	277.56	.0001	* *	6.30	.0002	* *	64.08	15.32
# de semilla/planta	22.26	.0001	* *	352.20	.0001	* *	8.14	.0001	* *	139.89	13.83
Peso vaina/planta	12.28	.0001	* *	135.60	.0001	* *	9.55	.0001	* *	34.62	17.72
Peso semilla/planta	7.66	.0001	* *	51.84	.0001	* *	6.60	.0001	* *	21.44	22.05
Peso de 25 semillas	4424.81	.0001	* *	18368.21	.0001	* *	3768.83	.0001	* *	4.24	0.84
Peso de granza	23.70	.0001	* *	322.98	.0001	* *	17.66	.0001	* *	13.30	15.96
Días a la cosecha	..	.	-	.	.	-	.	.	-	122.60	

## ANALISIS DE VARIANZA PARA COMBINADO

En el análisis realizado para la relación de campo e invernadero, se evaluaron 14 variables en nueve variedades y dos ambientes mencionados anteriormente; mostrando dicho análisis un diferente índice de significancia tal como:

1. Variedades: Las variables altura, nudos, flores, vainas, semillas, peso de vaina, peso de semilla, peso de 25 semillas y peso de granza; mostraron alto índice de significancia manifestando que entre variedades fue diferente. En tanto la variedad altura esta relacionada directamente con nudos, y, a mayor altura habrá mayor número de nudos en estas variables la diferencia fue palpable tanto para campo como para invernadero (cuadro 1 y 2); lo mismo sucedió con número de flores y número de vainas, dependiendo del número de nudos, así, será el número de inflorescencias; de manera que el número de vainas será mayor, y es acá donde se observó alto rendimiento. Seguidamente se tiene que a mayor peso de vainas, se cuenta con mayor peso de granza; las medias obtenidas son las siguientes: para la variedad Júpiter con (56.67)grs. y para la variedad IGH-23 con (27.00) grs. respectivamente (cuadro 28 y 31) Indicando que la variedad Júpiter tuvo un mayor tamaño de semillas, correlacionada directamente con el mayor peso de la misma; pero el grosor y volumen de la vaina no, fue representativo para esta variedad; siendo en este aspecto excelente la variedad IGH 23 (cuadro 31). Tuvo un cuarto lugar entre las de mayor rendimiento; pero un primer lugar entre variedades de mayor peso de granza debido pues al grosor y consistencia de la vaina.

- 1.1. Las variables largo y ancho de la hoja, número de hojas; entre variedades hubo similitud, debido a la naturaleza del cultivo; el mismo contó con una abundante área foliar en las nueve variedades estudiadas; su coeficiente de variación fue de 20%, indicando que para todas las variedades hubo igualdad en número de hojas.
  
2. Ambiente: Para la variable altura, vainas, semillas, peso de vainas, peso de semillas, peso de 25 semillas y peso de granza; para estas características se observó un alto índice de significancia, debido a los dos ambientes estudiados los cuales son opuestos, por tanto en el ambiente invernadero, se encuentran las condiciones favorables de temperatura, humedad relativa, e intensidad de luz (gráfica 3). Manifestándose que estas condiciones de ambientes se pueden cambiar colocándolas favorables para la planta; caso contrario sucede en el campo donde estos factores son difíciles de controlar. En cuanto a la variable altura de plantas se observó distinta tanto entre variedades como entre ambientes; de manera que en el ambiente invernadero tuvo un crecimiento de (132.50) correspondiente a la variedad tropicana (cuadro 4) y para el ambiente de campo lo tuvo la variedad ICA-109 con (100.27) (cuadro 14).

Para la variable número de nudos por planta, esta característica fue significativa entre variedades pero no para ambiente, indicando que va a depender directamente de la variedad, y no del ambiente. En cuanto a la variable número de vainas por planta, estuvo correlacionado directamente con el peso de vaina y peso de semilla, dependiendo del tamaño de la semilla así será el peso de la vaina e igual peso de semilla (cuadros 28 y 29).

La variable número de flores por planta, y hojas por planta, se mostraron no significativas para ambientes, solamente la característica de número de flores hubo diferencia entre variedades pero no dentro ambientes; mostrando un coeficiente de variación de 20% indicando que hubo diferencia pero muy poca.

3. Variedad \* Ambientes. Para las variables altura, nudos, flores, vainas, semillas, peso de vainas, peso de semilla y peso de granza; característica que manifestaron alto índice de significancia; en cuanto para la variable altura que varía entre variedades y ambientes, la media más alta se tiene con (132.50) cm. perteneciente a la variedad tropicana, para ambiente de invernadero - (cuadro 3 y 23), indicando que a mayor altura mayor número de nudos; siendo la media más alta para nudos de (20.5) correspondiente a la variedad tropicana, ambiente de invernadero (cuadro 24), acá se observó elongación de entrenudos para el ambiente antes mencionado, debido a que existió mayor temperatura, puesto que en el campo esta misma variedad su crecimiento fue de (92.83) cms. (cuadro 14).

- 3.1. Para la variable número de vainas por planta y número de semillas por planta son características que están relacionadas directamente, manifestando que a mayor número de vainas, mayor será el número de semillas por planta, por lo tanto habrá mayor rendimiento; de manera que tanto para variedades como para ambientes se mostró altamente significativo (cuadro 26).

3.2. La variable flores mostró alta significancia ya que entre variedades mostró alta significancia también, no así para ambientes; el número mayor de flores fue de - (13.00) (cuadro 25). mostró esta diferencia; donde también se corroboró la diferencia en colores de la flor para determinadas variedades (cuadro 37), conociendo la relación directa con: número de semillas y peso de granza; se determinó que a mayor número de flores mayor es el rendimiento entre variedades.

La variable número de hojas por planta; entre variedades y ambientes se observó no significativo similar con un coeficiente de variación de 20%, indicando que hay similitud entre variedades, ya que la soya mostró alto número de hojas entre variedades, tanto en campo como en invernadero.

INVERNADERO

CUADRO 4. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE ALTURA DE PLANTA (cms)

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 6.7968

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	132.50	2	5
A	131.15	2	6
A	123.15	2	2
B	118.15	2	1
C	107.60	2	3
C	103.00	2	4
D	87.50	2	7
D	82.50	2	8
E	63.70	2	9

CUADRO 5. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUMERO DE NUDOS/PLANTA

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 1.61719

Grupo	Media	N	Tratamientos
A	20.500	2	5
B A	19.000	2	6
B A C	17.500	2	4
B A C	17.500	2	2
B C	16.500	2	1
B C	16.500	2	3
D C	14.500	2	7
E D C	12.500	2	8
E	10.500	2	9

CUADRO 6. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUMERO DE FLORES POR PLANTA A LA ULTIMA  
LECTURA

Alpha = 0.05            DF = 8            MSE = 2.24219

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	13.000	2	1
A	11.500	2	6
B	4.500	2	9
C	0.500	2	7
C	0.000	2	5
C	000000	2	3
C	0.000	2	4
C	6.000	2	8
C	0.000	2	2

Cuadro 7. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUMERO DE VAINAS/PLANTA A LA ULTIMA LECTURA

Alpha = 0.05            DF = 8            MSE = 95.8047

Grupo	Medias	N	Tratamiento
A	59.000	2	5
B A	47.500	2	6
B A	46.500	2	3
B C	41.000	2	2
B C	31.500	2	4
B C	30.500	2	1
B C	28.500	2	8
B C	26.500	2	7
C	19.000	2	9

INVERNADERO

CUADRO 8. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 51.3672

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	47.000	2	6
A	46.500	2	3
B A	43.000	2	5
B A	37.000	2	2
B A C	31.500	2	4
B A C	30.500	2	1
B C	28.500	2	8
B C	26.500	2	7
C	17.500	2	9

CUADRO 9. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 248.313

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	103.50	2	6
A	97.00	2	5
B A	95.00	2	3
B A	77.00	2	2
B A C	71.00	2	1
B A C	70.00	2	8
B A C	61.50	2	4
B C	54.50	2	7
C	33.00	2	9



INVERNADERO

CUADRO 10. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DUNNCAN PARA LA VARIABLE PESO DE 25 SEMILLAS

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 0.036969

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	8.6700	2	8
B	6.7800	2	3
B	6.6500	2	6
C	5.5400	2	2
D	4.8000	2	1
E	3.6100	2	5
E	3.6000	2	9
F	2.2800	2	4
F	3.1600	2	7

CUADRO 11. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DE DUNNCAN PARA LA VARIABLE PESO DE GRANZA POR PLANTA (Grs)

Alpha = 0.05      DF =      MSE = 1.84867

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	11.200	2	5
B A	9.650	2	6
B A C	8.400	2	2
B D C	6.600	2	8
E D C	6.250	2	7
E D C	5.350	2	3
E D F	4.750	2	1
E F	2.950	2	9
F	1.850	2	4

CUADRO 12. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DE DUNNCAN PARA LA VARIABLE DIAS A LA COSECHA

Alpha = 0.05

DF = 8

MSE = 0

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	144.00	2	3
B	131.00	2	6
C	126.00	2	1
C	126.00	2	2
D	112.00	2	4
E	100.00	2	7
F	94.00	2	8
G	86.00	2	5
G	86.00	2	9

INVERNADERO

CUADRO 13. LISTADO GENERAL DE TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIEDADES EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DUNNCAN

V <sub>1</sub>	Altura de planta
	5 ≠ 2, 1, 3, 4, 7, 8, 9
	2 ≠ 3, 4, 7, 8, 9
	3 ≠ 7, 8, 9
	7 ≠ 9
V <sub>2</sub>	Número de nudos por planta
	5 ≠ 1, 3, 7, 8, 9
	6 ≠ 1, 3, 7, 8, 9
	4 ≠ 8, 9
	3 ≠ 8, 9
	7 ≠ 9
V <sub>6</sub>	Número de flores
	1 ≠ 9, 7, 5, 3, 4, 8, 2
	9 ≠ A todo el grupo
V <sub>7</sub>	Número de vainas a la última lectura
	5 ≠ 2, 4, 2, 8, 7, 9
	6 ≠ 9
V <sub>8</sub>	Número de vainas por planta
	6 ≠ 8, 7, 9
	5 ≠ 9
V <sub>9</sub>	Número de Semillas por planta
	5 ≠ 7, 9
	3 ≠ 9
V <sub>12</sub>	Peso de 25 semillas
	8 ≠ A todo el grupo
	3 ≠ 2, 1, 5, 9, 4, 7
	2 ≠ A todo el grupo
	1 ≠ A todo el grupo
	5 ≠ 4, 7
V <sub>13</sub>	Peso de granza por planta
	5 ≠ 8, 7, 3, 1, 9, 4
	6 ≠ 7, 3, 1, 9, 4
	2 ≠ 1, 9, 4
	8 ≠ 9, 4
	7 ≠ 4

/.. 13

V<sub>14</sub>    Días a la cosecha

3	✕	A todo el grupo
6	✕	A todo el grupo
1	✕	4, 7, 8, 5, 9
7	✕	8, 5, 9
8	✕	5, 9

## ANALISIS DE DUNNCAN PARA EL INVERNADERO

Las nueve variedades evaluadas en los dos ambientes y el análisis para el combinado campo e invernadero, fueron sometidos a una comparación de medias en base a la prueba de Dunncan, con el fin de diferenciar la magnitud de su variación y, de los cuales son los materiales representativos dentro de las determinadas variables estudiadas.

I. Para su orden de variables y de tratamientos se obtuvieron 5 grupos para la variable altura de planta en (Cms) cuya media superior es de (132.5 cms), que corresponde al tratamiento No. 5 de la variedad tropicana, los inmediatos valores son: (tratamiento No. 6 con (131.15)) y tratamiento No. 2 (123.05 cms) le corresponde a la variedad IGH 23 y la Júpiter respectivamente. Para el último grupo se tienen 2 valores de medias individuales como dominantes mínimos - que corresponden a los tratamientos No, 8 con (82.5 cms) para la variedad William y para el tratamiento No. 9 con - (63.7 cms), correspondiente a la variedad AGS No. 15. El traslape que muestra el resto de variedades para el ambiente altamente influenciado por la temperatura. Por lo tanto el rango de medias para la variable altura en cms, es de - (99.8 cms) (cuadro 4), debido a que acá se dio elongación de entrenudos por la temperatura y condiciones favorables para la planta.

II. En cuanto a la variable de Nudos por planta se obtuvieron 4 grupos, y el primero corresponde a uno de los tratamientos en este caso es el No. 5 con (20,5) nudos correspondiente a la variedad tropicana, luego le sigue el tratamiento No. 6 con (19.00 nudos de la variedad ICA 124). Por otro lado tenemos como dominantes mínimos al tratamiento No. 8 con (12.5)

nudos de la variable AGS No. 15 que pertenecen al orden respectivo, siendo su rango de medias de 10 nudos (cuadro 5).

III. Para la variable Número de Flores por planta, las variedades son subdivididas en 3 grupos, donde el tratamiento No. 1 (13) Flores correspondiente a la variedad ICA 109. Seguidamente a los tratamientos No. 6 (11,5) flores de la variedad ICA 124, y el tratamiento No. 3 (4.5) flores de la variedad AGS No. 15. Para los tratamientos mínimos se tienen un número de (35.00) flores hasta (0), debido a que en la fecha que se hizo el recuento para realizar este análisis, algunas de las variedades intermedias precoces ya se habían cosechado (cuadro 6).

IV. Para la variable denominada Número de Vainas por planta a la última lectura, sobresalen como dominante superior según la media (69.00) vainas del tratamiento No. 5 de la variedad tropicana; seguidamente se tiene el tratamiento No. 6 con (47.5) vainas correspondiente a la variedad IGH 23; para el tratamiento No, 3 con (46.5) vainas corresponde a la variedad IGH 24. Mientras que para las dominantes inferiores se tienen las medias mínimas tratamiento No. 7 con (26.5) vainas de la variedad DAVIS, seguidamente para el tratamiento No, 9 con (19.00) vainas corresponde a la variedad AGS No. 15. De manera que se puede observar que, sobresale en el invernadero en cuanto a mayor número de vainas, la variedad denominada tropicana; por otro lado siempre en este mismo ambiente respondió como la más baja en rendimiento la llamada AGS No. 15, que pertenece al grupo de la precoz, obteniéndose un rango de medias de 50.00 vainas - (cuadro 7).

v. Para la relación entre la variable de número de vainas/planta presenta sus respectivos valores de medias dominantes superiores. El tratamiento No. 6 con (47.00) vainas correspondiente a la variedad AGH 23, luego se tiene el tratamiento No. 3 con (46.5) vainas correspondiente a la variedad IGH 24 y la media del tratamiento No. 5 con (43 vainas) de la variedad tropicana. De las medias inferiores se cuenta - el principal tratamiento No. 4 con (26,5) perteneciente a la variedad DAVIS. De manera que acá se observa que la que tuvo mayor número de vainas fue una intermedia que respondió como tardía (cuadro 12) existiendo el primer lugar para intermedia luego tardía y por último se encuentran las precoces (cuadro 8).

VI. Para la variable Número de semilla por planta correlativamente sobresale como las mayores las medias (103.5) semillas (cuadro 9) seguidamente está la Variedad tropicana (97.00) del tratamiento No. 5, y la media inferior cuenta con (33.00) correspondiente a la variedad AGS No. 15, indicando acá que esta variable se relacionó directamente con el (cuadro 8) debido a que va a depender del número de vainas por que exista mayor o menor número de semilla para la planta. (cuadro 9).

VII. Para las variables peso de 25 semillas y peso de granza su media más alta fue de (8.67) grs; en semillas y (11.2) grs. peso de granza respectivamente; teniendo una relación directa porque va estar vinculado el peso de semilla con el de granza y, a mayor tamaño de semilla mayor peso de granza - (vaina sin grano) se obtendrá que será un papel importante, para evitar las pérdidas post cosecha debido a la consistencia de la vaina de manera que no habrá dehiscencia en vainas (cuadro 10)

VIII. Por otro lado para la variable peso de granza la que tuvo mayor peso dentro de las medias fue: 11.2 para el tratamiento No. 5 perteneciente a la variedad tropicana; de manera que a mayor peso de granza, se observó que hubo mayor consistencia entre variedades (cuadro 11).



CUADRO 14. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA (Cms)

CAMPO

Alpha - 0.05                      DF - 16                      MSE - 65.365

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	100.27	3	1
B A	95.23	3	3
B A	92.83	3	5
B A	91.23	3	2
B A C	88.57	3	6
B C	83.67	3	4
B C	74.73	3	7
	60.00	3	9
	50.00	3	8

CUADRO 15. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE NUDOS

Alpha - 0.05                      DF - 16                      MSE - 0.800926

Grupo	Media	N	Tratamiento
Nudos A	19.333	3	1
A	19.333	3	3
B	17.000	3	2
C B	16.333	3	5
C B	16.333	3	6
C D	15.000	3	4
D	14.000	3	7
D	13.067	3	8
D	13.333	3	9

CUADRO 16. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE FLORES

Alpha - 0.05                      DF - 16                      MSE - 9.74537

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	10.667	3	8
B A	6.000	3	9
B C	0.667	3	5
C	0.333	3	4
C	0.000	3	3
C	0.000	3	6
C	0.000	3	7
C	0.000	3	1
C	0.000	3	2

CUADRO 17. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

CAMPO

PRUEBA DE DUNNCAN

Alpha - 0.05                      DF - 16                      MSE - 107.333

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	129.00	3	1
A	114.67	3	3
B	90.67	3	2
B	89.33	3	6
C B	84.00	3	5
C B D	73.00	3	4
C E D	66.00	3	9
E D	60.67	3	7
E	48.67	3	8

CUADRO 18. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA

Alpha - 0.05                      DF - 16                      MSE - 409.301

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	274.33	3	1
B A	244.33	3	3
B C	221.00	3	5
D C	204.33	3	2
D	182.00	3	4
D	178.67	3	6
E	132.33	3	9
E	121.67	3	7
E	98.00	3	8

CUADRO 19. CAMPO  
COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE PESO DE VAINA

Alpha = 0.05                      DF = 16                      MSE = 9.53912

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	56.667	3	2
A	55.067	3	4
A	54.933	3	3
A	54.633	3	6
A	53.500	3	1
B	30.167	3	7
B	29.600	3	9
B	29.500	3	8
B	25.800	3	5

CUADRO 20. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA  
VARIABLE PESO DE SEMILLA POR PLANTA

Alpha level = 0.05      DF = 16      MSE = 4.15343

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	36,333	3	2
A	35.533	3	4
B	29.133	3	3
B	28.300	3	1
B	27.633	3	6
C	20.167	3	7
D C	19,100	3	9
D C	17.833	3	8
D	16.233	3	5

CUADRO 21. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA  
VARIABLE PESO DE GRANZA POR PLANTA

Alpha = 0.05      DF = 16      MSE = 6.02356

Grupo	Media	N	Tratamiento
A	27.000	3	6
B A	25.800	3	3
B A	25.167	3	1
B C	22.333	3	2
C	19.500	3	4
D	11.667	3	8
D	10.500	3	9
D	9.967	3	7
D	9.533	3	5

CAMPO

CUADRO 22. LISTADO GENERAL DE LOS TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIABLES EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN

V <sub>1</sub>	Altura de la Planta en (cms)
	1 ≠ A todo el grupo
	3 ≠ 6, 4, 7, 9, 8
	6 ≠ 9, 8
	4 ≠ 9, 8
V <sub>2</sub>	Número de nudos por planta
	1 ≠ 2, 5, 6, 4, 7, 8, 9
	2 ≠ 4, 7, 8, 9
	5 ≠ 7, 8, 9
	4 ≠ 7, 8, 9
V <sub>6</sub>	Número de flores
	8 ≠ 5, 4, 3, 6, 7, 1, 2
	9 ≠ 4, 3, 6, 7, 1, 2
V <sub>8</sub>	Número de vainas por planta
	1 ≠ 2, 6, 5, 4, 9, 7, 8
	2 ≠ 5, 4, 9, 7, 8
	5 ≠ 7, 8
V <sub>9</sub>	Número de semillas por planta
	1 ≠ 5, 2, 4, 6, 9, 7, 8
	3 ≠ 2, 4, 6, 9, 7, 8
	5 ≠ 4, 6, 9, 7, 8
	2 ≠ 9, 7, 8
	4 ≠ 9, 7, 8
V <sub>10</sub>	Peso de vainas por planta
	2 ≠ 7, 9, 8, 5
V <sub>11</sub>	Peso de semilla por planta
	2 ≠ 3, 1, 6, 7, 9, 8, 5
	3 ≠ 7, 9, 8, 5
	7 ≠ 5
V <sub>13</sub>	Peso de Granza
	6 ≠ 2, 4, 8, 9, 7, 5
	3 ≠ 4, 8, 9, 7, 5
	2 ≠ 8, 9, 7, 5

INTERPRETACION DE RESULTADOS DE MEDIAS DUNNCAN PARA  
CAMPO

- I. Para el ambiente de campo, se observó la prueba de medias Dunncan, siguiendo el mismo método que ambiente invernadero, para la relación altura de planta, para todas las variables se cuentan 4 grupos, de manera que para las medias dominantes respondió el tratamiento número 1. con (100.27) cms. perteneciente a la variedad ICA-109, seguidamente el tratamiento No. 3 con (95.23) cms., correspondiente a la variedad IGH-24. De manera que para la dominante inferior se cuentan las medias de los tratamientos número 9, con (60.43) cms. (cuadro 13), correspondiente a la variedad AGS No. 15. En campo debido a las condiciones de ambiente se observó un crecimiento diferente entre variedades, dependiendo de la consistencia genética de cada planta (Gráfica 5) y (cuadro 14).
- II. Con respecto a la variable nudos por plantas, se observó la dominante superior, para el tratamiento No. 1, con (19.33) nudos, perteneciente a la variedad ICA-109; seguidamente el tratamiento No. 2 con (17.00) nudos, para la variedad Júpiter; para la dominante inferior se contó con el tratamiento No. 8 con (13.06) nudos, correspondiente a la variedad Williams, los tratamientos de dominantes inferiores se comportaron similar. El número de nudos está relacionado directamente en la altura a mayor altura, mayor número de nudos (cuadro 15).

III. Para la variable de número de flores por planta se observó lo siguiente: Dominante superiores se tienen el tratamiento No. 8 con (10.67) flores, perteneciente a la variedad Williams, y el tratamiento No. 9 con (6.00) flores, correspondiente a la variedad AGS No. 15 (cuadro 15).

Acá se muestra una caída de flores en la planta, siendo una característica típica de la época y el fotoperíodo del cultivo de la soya (cuadro 16).

Con respecto a las diferentes variables contamos con el número de vainas por planta, se observa la dominancia superior de los tratamientos Número 1 con (129.00) vainas para la variedad ICA-109, seguidamente tenemos el tratamiento No. 3 con (114.67) vainas correspondiente a la variedad IGH Número 24. Por otro lado se cuenta con las variables dominantes mínimas los tratamientos siguientes número 8 con (48.67) vainas perteneciente a la variedad Williams teniendo un rango de medias de 80.33 vainas por planta se observa una marcada diferencia de las variedades que respondieron a las condiciones desfavorables del campo (cuadro 17).

Para la variable Número de semilla por planta se observa la dominante superior de la media de tratamientos Número 1 (274.33) semillas para la variedad ICA-109, seguidamente; tenemos el tratamiento número 3 con (244.33) semillas correspondiente a la variedad IGH-24, mientras que para la variable dominante inferior se cuenta el tratamiento No. 7 con (121.67) semillas correspondiente a la variedad Davis, seguidamente tenemos el tratamiento número 8 con (98) semillas correspondiente a la variedad Williams, obteniéndose un rango de la media general de 176.33 semillas. Acá se puede notar que las variedades tardías produjeron mayor número de

semillas por planta, tal es el caso de la variedad que respondió con la media más alta, denominada ICA-109 y el lado opuesto con la variedad Williams (cuadro 18).

En cuanto a la variable Peso de vaina se cuenta que para la media dominante se tiene el tratamiento No. 2 (56.-67) gms., correspondiente a la variedad Júpiter, seguidamente se cuenta con el tratamiento Número 7 con (30.16) grs. correspondiente a la variedad Davis. Mientras que para las variables dominantes mínimas se cuentan con el tratamiento número 5 con (25.8) grs., correspondiente a la variedad tropicana y al tratamiento número 8 con (29.5), correspondiente a la variedad Williams, respectivamente (cuadro 19).

Para la variable Peso de semilla por planta se mostró con un grupo de 4, en el tratamiento de las medias dominantes se cuenta con el No. 2 con (36.33) grs, de la variedad Júpiter, seguidamente contamos con el tratamiento número 3 con (29.13) grs. de la variedad ICA 24, pero para el caso de las medias dominantes mínimas, se tienen los tratamientos Número 8 (17.80) grs. correspondiente a la variedad Williams luego tenemos la variedad del tratamiento número 5 con (16.33) grms. correspondiente a la Tropicana teniéndose acá un rango de medias de 20.10 gramos de semilla. Acá se observa una marcada diferencia puesto que estos pocos se mantienen los rangos entre variedades (cuadro 20).

Por lo tanto para la siguiente variable se tiene lo siguiente: Peso de granza por planta, entre las variables superiores se observó los tratamientos siguientes número 6 (27) grs., correspondiente a la variedad IGH 23, seguidamente se cuenta con tratamiento número 3 (25.80) de la variedad denominada IGH 24. Para las variables de dominantes mí



nimas se cuentan con los tratamientos números 4, 8, 7, 5 que son similares en cuanto a lo más bajo del peso de granza por planta (cuadro 21).

CUADRO 23. RESUMEN DE PRUEBA DUNNCAN PARA EL ANALISIS COMBINA  
DO.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VARIABLE ALTU  
RA DE PLANTA (Cms.)

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 220.41

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	132.500000	2	5*	1°
A	131.150000	2	6	1
B A	123.050000	2	2	1
B A C	118.150000	2	1	1
B D A C	107.600000	2	3	1
B D A C	103.000000	2	4	1
B D A C	100.266667	3	1	2
B D E C	95.233333	3	3	2
F B D E C	92.833333	3	5	2
F B D E C	91.433333	3	2	2
F D E C	88.566667	3	6	2
F D E C	87.500000	2	7	1
F G D E	83.666667	3	4	2
F G D E	82.500000	2	8	1
F G D E	74.733333	3	7	2
F G E	63.700000	2	9	1
F G	60.433333	3	9	2
G	50.433333	3	8	2

\* = Tratamiento

° = Ambiente

CUADRO 24. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE NUDOS PARA TODAS LAS VARIEDADES.  
COMBINADO

Alpha = 0.05                      DF = 8                      MSE = 8.61

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	20.500000	2	5	1
B A	19.333333	3	1	2
B A	19.333333	3	3	2
B A	19.000000	2	6	1
B A C	17.500000	2	4	1
B A C	17.500000	2	2	1
B A C	17.000000	3	2	2
B DA C	16.500000	2	1	1
B DA C	16.500000	2	3	1
B DA C	16.333333	3	5	2
B DA C	16.333333	3	6	2
B DA C	15.000000	3	4	2
B DA C	14.500000	2	7	1
B D C	14.000000	3	7	2
B D C	13.666666	3	8	2
B D C	13.333333	3	9	2
D C	12.500000	2	8	1
D	10.500000	2	9	1

CUADRO 25. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE FLORES POR PLANTA

COMBINADO

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 60.223

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	13.000000	2	1	1
A	11.500000	2	6	1
A	10.666667	3	8	2
A	6.000000	3	9	2
A	4.500000	2	9	1
A	0.666667	3	5	2
A	0.500000	2	7	1
A	0.333333	3	4	2
A	0.000000	2	5	1
A	0.000000	2	4	1
A	0.600000	2	8	1
A	0.000000	3	3	2
A	0.000000	3	1	2
A	0.000000	3	2	2
A	0.000000	3	6	2
A	0.000000	3	7	2
A	0.000000	2	2	1
A	0.600000	2	3	1

CUADRO 26. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DE DUNNCAN PARA LA  
VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

COMBINADO

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 607.475

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	129.000000	3	1	2
B A	114.666667	3	3	2
B A C	90.666667	3	2	2
B A C	89.333333	3	6	2
B D A C	84.000000	3	5	2
B D A C	73.000000	3	4	2
F B D E C	66.000000	3	9	2
F B D E C	60.666667	3	7	2
F D E C	48.666667	3	8	2
F D E C	47.000000	2	6	1
F D E C	46.500000	2	3	1
F D E C	43.000000	2	5	1
F D E C	37.000000	2	2	1
F D E	31.500000	2	4	1
F D E	30.500000	2	1	1
F E	28.500000	2	8	1
F E	26.500000	2	7	1
F	17.500000	2	9	1

CUADRO 27. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNNCAN PARA NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA COMBINADO

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 3045.25

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	274.333333	3	1	2
B A	244.333333	3	3	2
B A C	221.000000	3	5	2
B D A C	204.333333	3	2	2
E B D A C	182.000000	3	4	2
E B D A C F	178.666667	3	6	2
E B D G C F	132.333333	3	9	2
E D G C F	121.666667	3	7	2
E D G C F	103.500000	3	5	1
E D G F	98.000000	2	8	2
E D G F	97.000000	2	6	1
E D G F	95.000000	2	3	1
E G F	77.000000	2	2	1
E G F	71.000000	2	1	1
E G F	70.000000	2	8	1
E G F	61.500000	2	4	1
E G	54.500000	2	7	1
G	33.000000	2	9	1

CUADRO 28. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DUNNCAN PARA LA VA  
RIABLE PESO DE VAINAS POR PLANTA (Grs)  
COMBINADO

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 359.98

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	56.666667	3	2	2
A	55.066667	3	4	2
B A	54.933333	3	3	2
B A	54.633333	3	6	2
B A	53.500000	3	1	2
B A C	36.300000	2	6	1
B A C	35.050000	2	8	1
B A C	30.166667	3	7	2
B A C	29.600000	3	9	2
B A C	29.500000	3	8	2
B A C	26.300000	2	5	1
B A C	26.150000	2	2	1
B A C	25.800000	3	5	2
B A C	25.150000	2	3	1
B C	14.700000	2	1	1
C	13.150000	2	7	1
C	9.300000	2	4	1
C	8.000000	2	9	1

CUADRO 29 COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DUNNCAN PARA LA  
VARIABLE PESO DE SEMILLA POR PLANTA (Gms)  
COMBINADO

Alpha = 0.05      DF = 8      MSE = 147.525

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	36.33333	3	2	2
A	35.533333	3	4	2
B A	29.133333	2	3	2
B A	28.300000	3	1	2
B A	27.633333	3	6	2
B A	26.650000	2	6	1
B A	24.800000	2	3	1
B A	23.450000	2	8	1
B A	20.166667	3	7	2
B A	19.100000	3	9	2
B A	17.833333	3	8	2
B A	17.750000	2	2	1
B A	16.233333	3	5	2
B A	15.050000	2	5	1
B A	9.950000	2	1	1
B	7.450000	2	4	1
B	6.900000	2	7	1
B	5.050000	2	9	1



CUADRO 30. COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DE DUNNCAN PARA LA  
VARIABLE PESO DE 25 SEMILLAS

COMBINADO

Alpha = 0.05      DF =      MSE = 4.7957

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	8.670000	2	8	1
B A	6.780000	2	3	1
B A	6.650000	2	6	1
B A C	5.540000	2	2	1
B A C	4.840000	3	4	2
B A C	4.800000	2	1	1
B A C	4.560000	3	8	2
B A C	4.460000	3	2	2
B C	4.130000	7	7	2
B C	3.860000	3	6	2
B C	3.610000	2	5	1
B C	3.600000	3	9	2
B C	3.600000	2	9	1
B C	3.280000	2	4	1
B C	3.160000	2	7	1
B C	2.980000	3	3	2
B C	2.580000	3	1	2
C	1.840000	3	5	2

CUADRO 31. COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS PARA LA VARIABLE  
PESO DE GRANZA POR PLANTA

COMBINADO

Alpha = 0.05                      DF = 8                      MSE = 79.5635

Grupo	Media	N	Tratamiento	Ambiente
A	27.000000	3	6	2
B A	25.800000	3	3	2
B A	25.166667	3	1	2
B A C	22.333333	3	2	2
B DA C	19.500000	3	4	2
B DA C	11.666667	3	8	2
B DA C	11.200000	2	5	1
B DA C	10.500000	3	9	2
B DA C	9.966667	3	7	2
B DA C	9.650000	2	6	1
B DA C	9.533333	3	5	2
B D C	8.400000	2	2	1
D C	6.600000	2	8	1
D C	6.250000	2	7	1
D C	5.350000	2	3	1
D C	4.750000	2	1	1
D	2.950000	2	9	1
D	1.850000	2	4	1

CUADRO 32. COMBINADO

LISTADO GENERAL DE LOS TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIABLES EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIA DUNNCAN

V <sub>1</sub>	Altura de la planta
(5,1) ≠	32,5,2, 2.2, 6, 2. 7, 11, 42, 81, 72, 41, 93, 82
( 21) ≠	22, 62, 71, 42, 81, 72, 91, 92, 82
(1,1) ≠	42, 81, 72, 91, 92, 82
( 31) ≠	91, 92, 82
32 ≠	92, 82
V <sub>2</sub>	Número de nudos por planta
51 ≠	72, 82, 92, 81, 91
12 ≠	81, 91
41 ≠	91
V <sub>8</sub>	Número de vainas por planta
12 ≠	42, 92, 72, 82, 61, 31, 51, 21, 41, 11-81, 71, 91
32 ≠	82, 61, 31, 51, 21, 41, 11, 81, 71, 91
22 ≠	41, 11, 81, 71, 91
52 ≠	41, 11, 81, 71, 91
42 ≠	91
V <sub>9</sub>	Número de semillas por planta
12 ≠	92, 72, 51, 82, 61, 31, 21, 11, 81, 41, 71, 91
32 ≠	72, 51, 82, 61, 31, 21, 11, 81, 41, 71, 91
52 ≠	82, 61, 31, 21, 11, 81, 41, 71, 91
42 ≠	41, 71, 91
62 ≠	71, 91

/..Cuadro 32

V <sub>10</sub>	Peso de vainas por planta
	22 ≠ 11, 71, 41, 91
	32 ≠ 71, 41, 91
V <sub>11</sub>	Peso de semilla por planta
	22 ≠ 41, 71, 91
V <sub>12</sub>	Peso de 25 semillas
	81 ≠ 72, 62, 51, 92, 91, 41, 71, 32, 12, 52
	31 ≠ 52
V <sub>13</sub>	Días a la cosecha
	62 ≠ 21, 81, 71, 31, 11, 91, 41
	32 ≠ 81, 71, 31, 11, 91, 41
	22 ≠ 91, 41

RESULTADO DE DISCUSION PARA EL ANALISIS COMBINADO DE  
CAMPO E INVERNADERO

En los dos ambientes anteriormente interpretados con respecto a la prueba de medias Dunncan, se pudo observar - cómo las variedades se comportaron diferentemente tanto en campo como en invernadero. En esta evaluación se tomaron conjutamente los dos ambientes para demostrar el comportamiento de las nueve variedades.

De manera que para la variable Altura de planta en - cms. de los dos ambientes se observó según las pruebas de Dunncan que en las medias dominantes se tienen los tratamientos siguientes y tales como:

I. Ejemplo 1. Indicando el número 5 del tratamiento y el número 1 del ambiente, por lo tanto en esta variable se cuentan los 7 grupos, para dominantes superiores se tienen (132.5 cm) corresponde a la variedad tropicana ambiente invernadero, seguidamente se cuenta con el tratamiento número 6-1 con (131.5 cm) de la variedad IGH No, 23 en el invernadero y el tratamiento número 2-1 con (123-05 cms) de la variable Júpiter para el invernadero, por lo tanto para las variables con medias dominantes mínima se cuentan con los tratamientos número 9-2 con (60.33 cms) perteneciente a la variedad AGS No, 15, ambiente campo. Seguidamente se cuenta con el tratamiento número 8-2 con (50.43 cms) perteneciente a la variedad Williams del ambiente campo. Acá es donde se observa cómo respondió la variedad tropicana en invernadero y la Williams en el campo existiendo un rango de media de (82.07 cms) (gráfica 3).

II. Para la variable nudos por planta se observó lo siguiente la dominante Superior la tiene el tratamiento número 5-1 con (20.5) nudos de la variedad tropicana ambiente invernadero, seguidamente se tiene el tratamiento número 1-2 con (20.5) nudos por planta perteneciente a la variedad ICA-109 del ambiente campo. Por otro lado, se cuentan con las medias dominantes mínima con los tratamientos número 8-1 (12.5) nudos perteneciente a la variedad Williams del ambiente Invernadero, luego se observó el tratamiento número 9-1 con (10.5) nudos por planta, de la variedad AGS número 15 para el ambiente invernadero (cuadro 24). Para la variable número de flores por planta, respondieron similarmente en cuanto a abscisión de flores en las nueve variedades de Soya en los dos ambientes (cuadro 25).

Por lo tanto, para la variable número de vainas por planta para todas las variedades en los dos ambientes superiores habiendo 6 grupos diferentes para cada variable. Tratamiento número 1-2 con (129.00) vainas por planta, de la variedad ICA 109 ambiente de campo. Seguidamente se cuenta con el tratamiento número 3-2 con (114.67) vainas para la variedad IGH-24 ambiente campo y por último el tratamiento número 2-2 (90.66) vainas correspondiente a la variedad Júpiter, ambiente campo. En cuanto a la dominante mínima se cuenta con los tratamientos número 7-1 con (26.5) vainas por planta correspondiente a la variedad Davis ambiente invernadero, el segundo para el tratamiento número 9-1 con (17.5) vainas perteneciente a la variedad AGS No. 15, ambiente invernadero, comprobándose que tanto el ambiente de campo como invernadero correspondieron los grupos de la manera siguiente: Para el grupo de las tardías hubo mayor producción luego las intermedias y por último se encuentra el grupo de las precoces ; por lo tanto los de alto rendimiento lo tienen los -

tardíos y el bajo rendimiento lo tienen las precoces, tanto como en invernadero (cuadro 28).

Para la variable número de semillas por planta, se pudo comparar con las diferentes variedades que para las - dominantes superiores se cuenta con el tratamiento número 1-2 (274.33) semillas por planta correspondiente a la variedad ICA-109 para ambiente de campo, seguidamente esta el tratamiento número 3-2 con (244.33) semillas por planta correspondiente a la variedad IGH-24 ambiente campo y por último se tiene el tratamiento número 5-2 con (221.0) semillas por planta correspondiente a la variedad tropicana del ambiente de campo. De manera que para la dominante inferior se cuenta con el tratamiento número 7-1 con (54.5) vainas por planta correspondiente a la variedad Davis del ambiente invernadero, seguidamente se tiene el tratamiento número 7-1 con (54.5) semillas por planta perteneciente a la variedad Davis del ambiente invernadero, seguidamente se tiene el tratamiento número 9-2 (33) semillas por planta correspondiente a la variedad AGS No. 15 ambiente invernadero, tomando en cuenta el rango de medias en cuanto a producción de campo e invernadero mostrando una gran diferencia en cuanto a rendimiento, obteniendo un máximo el ambiente campo; teniendo el rango de medias que es de 241 vainas (cuadro 27).

Teniendo la variable de peso de vainas por planta se cuenta que las medias dominantes superiores, respondieron los tratamientos número 2-2 con (56-57) grs. pertenecientes a la variedad Júpiter del ambiente campo, luego se tiene el tratamiento número 4-2 con (55.07) grs, para la variedad ICA 124, del ambiente campo, por lo tanto para la dominante inferior se tiene el tratamiento número 9-1 con (8.0) grs.

correspondiente a la variedad AGS No. 15 del ambiente de invernadero (cuadro 28).

Para la variable peso de semilla por planta en gramos correspondiente a la dominante superior al tratamiento número 2-2 con (36.33) gramos de la variedad Júpiter del ambiente campo, luego el tratamiento número 4-2 con (35.53) gramos de la variedad ICA 124 del ambiente de campo. No así para la dominante inferior se cuenta con las medias siguientes: tratamiento número 7-1 con (6.9) gramos perteneciente a la variedad Davis para el ambiente de invernadero, seguidamente se tiene el tratamiento número 9-1 con (5.05) gramos perteneciente a la variedad AGS No. 15 del ambiente invernadero. Para estas variables se cuentan con un rango de medias de (31.28) gramos existiendo acá una marcada diferencia (cuadro 29).



CUADRO

CLASIFICACION GENERAL DE LAS NUEVE VARIEDADES DE LAS 14 VARIABLES FENOLOGICAS EN 2 CONDICIONES DE TEMPERATURA DE INVERNADERO Y CAMPO CUANTIFICADAS EN BASE A LA CLASIFICACION ALFABETICA DEL ANALISIS LUNCAN

V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>
<b>1. Invernadero</b>													
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	B	A	BA	A	A	BA	A	A	BA	BA	B	BA	B
A	A	A	BA	A	I	BA	BA	BAC	BA	BA	B	BAC	C
B	A	A	BA	A	C	BA	BA	BAC	BAC	BAC	C	C	BDC
C	B	A	BA	A	C	BC	BAC	BAC	BAC	BAC	D	EDC	D
C	B	C	A	A	C	BC	BAC	BAC	BAC	BAC	E	EDC	E
D	DC	A	BA	A	C	BC	B	C	BAC	B	C	BAC	E
D	ED	A	BA	A	C	BC	B	C	B	C	B	C	E
E	E	A	B	A	C	C	C	C	C	C	F	E	F
E	E	A	B	A	C	C	C	C	C	C	F	F	F
<b>11. Campo</b>													
A	A	A	A	A	A	BA	A	A	A	A	A	A	A
BA	A	A	A	A	BA	BA	A	BA	BA	A	B	BA	B
BA	B	A	A	A	BC	BA	B	BC	A	B	C	BA	C
BA	CB	A	A	A	C	BAC	B	DC	A	B	D	BC	D
BAC	CB	A	A	A	C	BAC	CB	D	A	B	E	C	F
B	C	CD	A	A	C	BAC	CB	D	B	C	F	D	F
B	C	D	A	A	C	BAC	CE	D	B	DC	G	D	G
D	D	A	A	A	C	B	C	ED	E	B	DC	D	H
D	D	A	A	A	C	C	E	E	B	D	I	D	I

CUADRO 31. CLASIFICACION GENERAL DE LAS NUEVE VARIEDADES DE LAS 14 VARIABLES FENOLOGICAS PARA EL ANALISIS COMBINADO DE CAMPO E INVERNADERO, CUANTIFICADAS EN BASE A LA CLASIFICACION ALFABETICA DEL ANALISIS DUNN-CAN

V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>
A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	BA	A	B A	B A	A	A	BA	B A
B A	BA	A	B A C	B A C	BA	BA	BA	B A
B A C	BA	A	B A C	BDAC	BA	BA	BAC	B A C
BDAC	BAC	A	BDACE	BDAC	BA	BA	BAC	BDAC
BDAC	BAC	A	BDACE	BDAC F	BAC	BA	BAC	BDAC
BDAC	BAC	A	FBDCE	BDGCF	BAC	BA	BAC	BDAC
BDEC	BDA C	A	FBDCE	DGCF	BAC	BA	BAC	BDAC
F B D E C	BDA C	A	F D E C E	DGCF	BAC	BA	B	BDAC
F B D E C	SDA C	A	F D E C E	DGCF	BAC	BA	B	BDAC
F B D E	BDA C	A	F D E C E	DGCF	BAC	BA	B	BDAC
F D E	BDA C	A	F D E C E	DGCF	BAC	BA	B	BDAC
F D E	BDA C	A	F D E C E	G	BAC	BA	B	D C
F D E	BD C	A	F D E E	G F	BAC	BA	B	D C
F D E	BD C	A	F D E E	G F	B C	BA	B	D C
F D E	BD C	A	F D E	G F	C	B	B	D
F D	D C	A	F E	G	C	B	C	D
D	D	A	F	G	C	B	C	D

CUADRO 34

RESULTADO DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES PARA LAS 14 VARIABLES FENOLOGICAS

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	
V <sub>1</sub>	1.00000	0.75532	-0.21245	-0.07951	-0.23754	-0.10283	-0.00133	-0.00490	0.2642	0.00568	0.05175	0.14232	-0.02734	0.30956	V <sub>1</sub>
	0.0000	0.0001	0.1612	0.6026	0.1161	0.5015	0.9931	0.9745	0.8632	0.9705	0.7356	0.3510	0.3585	0.0385	
V <sub>2</sub>		1.00000	-1.10705	0.12529	-0.09503	-0.18622	0.36778	0.44670	0.45027	0.32198	0.26729	-0.20493	0.39021	0.56062	V <sub>2</sub>
		0.0000	0.4840	0.4122	0.5346	0.2206	0.0129	0.0021	0.0019	0.0310	0.0759	0.1769	0.0081	0.0001	
V <sub>3</sub>			1.00000	0.74623	0.31404	0.22590	0.02033	0.01953	0.04928	0.07349	0.02862	0.08921	0.16264	0.03263	V <sub>3</sub>
			0.0000	0.0001	0.0357	0.1357	0.8945	0.8987	0.7478	0.6314	0.8520	0.5600	0.2858	0.8315	
V <sub>4</sub>				1.0000	0.33348	0.14965	0.20560	0.26253	0.25866	0.32347	0.27654	-0.05497	0.37913	0.30596	V <sub>4</sub>
				0.0000	0.0252	0.3265	0.1754	0.0815	0.0862	0.0302	0.0659	0.7199	0.0102	0.0410	
V <sub>5</sub>					1.00000	0.26180	0.14223	0.7194	0.10374	0.04591	0.04274	-0.07763	0.04533	-0.03247	V <sub>5</sub>
					0.0000	0.0824	0.3513	0.6386	0.4977	0.7646	0.7804	0.6122	0.7675	0.8323	
V <sub>6</sub>						1.00000	-0.28055	-0.31867	-0.33930	-0.29807	-0.26562	0.17533	0.30075	-0.24200	V <sub>6</sub>
						0.0000	0.0619	0.0329	0.0226	0.0467	0.0778	0.2493	0.0447	0.1092	
V <sub>7</sub>							1.00000	0.83648	0.77623	0.61012	0.50354	-0.44364	0.66679	0.51426	V <sub>7</sub>
							0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0023	0.0001	0.0003	
V <sub>8</sub>								1.00000	0.96025	0.78260	0.64958	-0.45966	0.84068	0.72772	V <sub>8</sub>
								0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0015	0.0001	0.0001	
V <sub>9</sub>									1.00000	0.78116	0.66114	-0.47336	0.81548	0.68590	V <sub>9</sub>
									0.0000	0.0001	0.0001	0.0010	0.0001	0.0001	
V <sub>10</sub>										1.00000	0.93662	-0.00834	0.90589	0.69469	V <sub>10</sub>
										0.0000	0.0001	0.9566	0.0001	0.0001	
V <sub>11</sub>											1.00000	0.19413	0.73219	0.64317	V <sub>11</sub>
											0.0000	0.2013	0.0001	0.0001	
V <sub>12</sub>												1.00000	-0.27750	-0.09379	V <sub>12</sub>
												0.0000	0.0649	0.5400	
V <sub>13</sub>													1.00000	0.73089	V <sub>13</sub>
													0.0000	0.0001	
V <sub>14</sub>														1.00000	V <sub>14</sub>
														0.0000	

CUADRO 35.

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS (\*) Y ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS (\*\*) EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V <sub>1</sub>	Altura de planta
V <sub>2</sub>	Número de nudos ** +
V <sub>14</sub>	Días a la cosecha * +
V <sub>2</sub>	Número de nudos
V <sub>7</sub>	Vainas (a la última lectura) * +
V <sub>8</sub>	Número de vainas por planta ** +
V <sub>9</sub>	Número de semillas por planta ** +
V <sub>10</sub>	Peso de vaina por planta * +
V <sub>13</sub>	Peso de granza por planta ** +
V <sub>14</sub>	Días a la cosecha ** +
V <sub>3</sub>	Ancho de la hoja
V <sub>4</sub>	Largo de la hoja ** +
V <sub>5</sub>	Número de hoja * +
V <sub>4</sub>	Largo de la hoja
V <sub>5</sub>	Número de hojas * +
V <sub>10</sub>	Peso de vaina por planta * +
V <sub>13</sub>	Peso de granza por planta * +
V <sub>14</sub>	Días a la cosecha * +
V <sub>6</sub>	Número de flores
V <sub>8</sub>	Número de vainas por planta * +
V <sub>9</sub>	Número de semillas por planta * +
V <sub>10</sub>	Peso de vaina por planta * +
V <sub>13</sub>	Peso de granza por planta * +

Cont. Cuadro 35

- V<sub>7</sub> Vainas a la última lectura
- V<sub>8</sub> Número de vainas por planta \*\* +
  - V<sub>9</sub> Número de semillas por planta \*\* +
  - V<sub>10</sub> Peso de vaina por planta \*\* +
  - V<sub>11</sub> Peso de semilla por planta \*\* +
  - V<sub>12</sub> Peso de 25 semillas \*\* -
  - V<sub>13</sub> Peso de granza por planta \*\* +
  - V<sub>14</sub> Días a la cosecha \*\* +
- V<sub>8</sub> Número de vainas por planta
- V<sub>9</sub> Número de semillas por planta \*\* +
  - V<sub>10</sub> Peso de vaina por planta \*\* +
  - V<sub>11</sub> Peso de semilla por planta \*\* +
  - V<sub>12</sub> Peso de 25 semillas \*\* -
  - V<sub>13</sub> Peso de granza por planta \*\* +
  - V<sub>14</sub> Días a la cosecha \*\* +
- V<sub>9</sub> Número de semillas por planta
- V<sub>10</sub> Peso de vainas por planta \*\* +
  - V<sub>11</sub> Peso de semilla por planta \*\* +
  - V<sub>12</sub> Peso de 25 semillas \*\* -
  - V<sub>13</sub> Peso de granza por planta \*\* +
  - V<sub>14</sub> Días a la cosecha \*\* +
- V<sub>10</sub> Peso de vainas por planta
- V<sub>11</sub> Peso de 25 semillas - \*\* +
  - V<sub>13</sub> Peso de granza por planta -- \*\* +
  - V<sub>14</sub> Días a la cosecha - \*\* +

Cont. cuadro 35

V<sub>11</sub> Peso de semillas

V<sub>13</sub> Peso de granza por planta \*\* +

V<sub>14</sub> Días a la cosecha - \*\* +

V<sub>13</sub> Peso de granza por planta

V<sub>14</sub> Días a la cosecha \*\* +

## ANALISIS DE CORRELACION

Según el resultado obtenido de análisis de correlación presentado en el cuadro anterior, las variables significativas son las siguientes: Altura de la planta, número de flores por planta, número de vainas a la última lectura, número de vainas por planta, número de semillas por planta, son las que más correlación presentaron, con respecto a las otras variables; esta correlación es positiva mientras que algunas son negativas.

Por lo tanto, altura de planta las relaciones más importantes con el resto de característica en su orden es: Número de nudos por planta que según su correlación positiva es altamente significativa indicando que el número de nudos no va a tener relación directa con altura de la planta, dependiendo así la variedad relacionado también con el número de días a la cosecha, teniendo este una relación positiva, estos tres aspectos van relacionados tanto en campo como en invernadero. A pesar de esta relación directa que existe altura de la planta con días a la cosecha, puede ser ventajosa puesto que son características muy influenciadas por el ambiente en que se desarrollaron, en este caso Invernadero.

Con respecto a las características: Número de nudos se observaron relaciones lógicas tales como: La correlación positiva que tiene número de vainas por plantas, número de semillas por planta, y días a la cosecha, indicando con ello que se encuentra relacionadas estas características de acuerdo al ambiente en que se han realizado, por lo tanto, dependiendo del vigor y el número de nudos, así será la produc-

ción que se obtenga porque no es, sino en las axilas de las hojas en donde se lleva a cabo la inflorescencia, por lo tanto esta floración dependerá que, buen rendimiento se obtenga.

Para las características de ancho de la hoja, es otra correlación muy importante que se dio dentro de largo de la hoja que es altamente significativa y positivo, indicando que está íntimamente correlacionado dependiendo tanto del ancho como el largo de la hoja; para que estas tengan la forma normal en cuanto a las nueve variedades diferentes de soya. El vigor de una variedad se representa en cuanto a área foliar, altura de la planta, días a la floración; prolongado repercute en el rendimiento que se tienen y son bastante aceptables por la correlación que existe en estas variedades estudiadas.

Se analizó otra característica tal como número de flores por planta, guarda una correlación positiva con el número de vainas por planta, lo mismo que con el número de semillas por planta, indica que en una plantación de soya cuando hay mayor número de flores por planta, mayor será el número de vainas, de manera que acá se observa la falsa resistencia que produce un alto número de flores pero existe en esta especie alta abscisión de flores, aún así se aprovecha un 55% de la floración para la producción de vainas en la planta. Tiene mucha importancia la relación de días a la cosecha, ya que se logra una mayor fertilidad de flores en tiempo más largo. Y la producción total de grano será mayor se observó que el período de madurez de las vainas o secamiento es muy corto con un lapso de 6 a 8 días.

Hay una serie de correlaciones que resultan de interés



entre vainas a la última lectura con respecto al número de vainas por planta, seguidamente con el número de semillas por planta y por último días a la cosecha. Indicando con la variable de número de vainas por planta que es acá donde determinamos que respondió favorablemente para el ambiente campo, correlacionada directamente con el número de semillas por planta, en donde podemos hacer cálculos, en cuanto al rendimiento de una hectárea.

Otra característica importante es el número de semillas por planta, guardando correlación positiva con la variable peso de vaina por planta días a la cosecha, esta correlación indica que el número de semillas dependerá básicamente del número de vainas por plantas, y ésta del período vegetativo de la variedad.

Con el peso de vaina por planta, se puede establecer una relación directa que existe desde el número de inflorescencia por planta, peso de 25 semillas, peso de granza, días a la cosecha, teniendo una relación altamente significativa y a la vez positiva, determinando tamaño de la semilla que habrá por vaina, el cual determinará el número de semillas respecto a la variable peso de 25 semillas, determinando el peso que hay en granza, se puede calcular el peso del material de rastrojo por área, que se puede realizar para alimentos en vacunos.

Por último resalta la observación, respecto a la correlación positiva altamente significativa que existe en peso de 25 semillas por planta, es una medida que guarda relación con días a la cosecha, se determinó de esta manera, si la semilla utilizada perteneció a una variedad precoz o tardías.

CUADRO 36

RESUMEN DE LA ECUACION DE REGRESION SIMPLE, PARA LOS DOS AMBIENTES DE  
CAMPO E INVERNADERO

Invernadero	Regresión	Modelo	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	F <sub>c</sub>	r <sup>2</sup>
VARIEDAD	a	-	-	-	-	-	-
ICA 109	Altura	Cuadrática	9.378	2.326	- 0.0113	57.30	0.982
"	Nudos	Cuadrática	-2.048	0.424	- 0.0024	49.39	0.989
"	Hojas	Cuadrática	-7.151	0.818	- 0.0054	34.80	0.986
"	Flores	Cuadrática	-1.460	0.056	- - -	19.57	0.910
JUPITER	Altura	Cuadrática	7.319	2.328	- 0.0125	165.98	0.991
"	Nudos	Cuadrática	-1.002	0.404	- 0.0022	35.74	0.973
"	Hojas	Cuadrática	-8.660	0.983	- 0.0079	8.39	0.894
"	Vainas	Logarítmica	-3.910	1.628	- - -	221.49	0.990
IGH # 24	Altura	Cuadrática	13.092	1.898	- 0.0094	422.91	0.996
"	Nudos	Cuadrática	-0.058	0.361	- 0.0019	55.51	0.980
"	Hojas	Raíz Cuadrada	-37.886	-0.9095	14.222	4.33	0.812
ICA 124	Altura	Lineal	15.915	1.101	- - -	261.19	0.988
"	Nudos	Raíz cuadrada	-14.292	-0.264	5.868	401.18	0.998
"	Vainas	Geométrica	- 0.854	0.059	- - -	4.82	0.828
TROPICANA	Altura	Cuadrática	16.799	2,466	- 0.013	3377.31	0.999
"	Nudos	Lineal	4.785	0.198	- - -	334.05	0.997
"	Hojas	Gamma	3.989	-0.067	2.695	4.28	0.895
"	Flores	Logarítmica	- 3.652	1.650	- - -	2.33	0.700

Cont. Resumen de ecuación de regresión simple (cuadro 36)

Invernadero	Regresión	Modelo	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	F <sub>c</sub>	r <sup>2</sup>
VARIEDAD							
ICA 23	Altura	Cuadrática	6,781	2.333	- 0.008	35.94	0.973
"	Nudos	Cuadrática	-4.995	0.455	- 0.002	79.87	0.994
"	Hojas	Cuadrática	-4.878	0.595	- 0.004	3.67	0.880
"	Flores	Logarítmica	12,941	0.128	- - -	5.74	0.852
"	Vainas	Cuadrática	-4.417	1.879	- - -	230.97	0.996
DAVIS	Altura	Cuadrática	9.777	1.545	- 0.005	592.69	0.999
"	Nudos	Logarítmica	0.004	0.602	- - -	11.107	0.917
"	Hojas	Logarítmica	1.112	0.3708	-----	4.55	0.819
"	Flores	Lineal	8.797	-0.0795	- - -	59.03	0.980
WILLIAMS	Altura	Cuadrática	11.970	1.7896	-0.015	59.88	0.992
"	Nudos	Logarítmica	0.356	0.5353	- - -	11.45	0.919
"	Flores	Lineal	6.202	-0.0814	- - -	4.01	0.801
"	Vainas	Logarítmica	-3.574	1,7460	- - -	11.11	0.917
AGS No. 15	Altura	Cuadrática	24.268	1.469	-0.013	250.81	0.998
"	Nudos	Logarítmica	1.421	0.221	- - -	4.55	0.819
"	Flores	Geométrica	1.323	0.027	- - -	4.01	0.800

1  
05  
1

Cont. Resumen de ecuación de regresión simple (Cuadro 36)

Campo	Regresión	Modelo	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	F <sub>c</sub>	r <sup>2</sup>
CAMPO							
ICA 109	Altura	Raíz cuadrada	11.733	0.964	-2.413	36.47	0.948
"	Nudos	Gamma	- 2.578	-0,008	1.363	1093.41	0.998
"	Hojas	Gamma	- 7.135	-0.003	3.092	157.86	0.991
JUPITER	Flores	Logarítmica	-10.334	2.941	0.890	16.31	0.890
"	Altura	Cuadrática	2.601	1.181	-0.003	70.38	0.973
"	Nudos	Cuadrática	2.392	0.332	-0.001	2305.06	0.999
"	Hojas	Gamma	- 9.066	-0.051	3.835	66.36	0.977
IGH 24	Altura	Cuadrática	3.639	1.001	-0.001	62.36	0.968
"	Nudos	Cuadrática	- 2.091	-0.310	-0.001	181.09	0.991
"	Hojas	Gamma	-11.052	-0.54	4.361	211.82	0.992
"	Flores	Geométrica	- 2,382	0.055	- - -	22.32	0.957
ICA 124	Altura	Lineal	5.366	0.805	- - -	226.44	0.982
"	Nudos	Lineal	1.770	0.142	- - -	65.32	0.956
"	Hojas	Gamma	- 0.677	0.056	4.075	24.02	0.960
TROPICANA	Altura	Gamma	2.304	0.015	0.174	60.10	0.975
"	Nudos	Gamma	- 3.234	-0.014	1.617	3423.82	0.999

Cont. Resumen de ecuación de regresión simple (Cuadro 36)

Campo	Regresión	Modelo	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	F <sub>c</sub>	r <sup>2</sup>
IGH 23	Altura	Gamma	1.846	0.008	0.358	63.75	0.969
"	Nudos	Gamma	-3.254	-0.014	1.624	5757.93	0.999
"	Hojas	Gamma	-10.548	-0.060	4.341	51.45	0.971
DAVIS	Altura	Gamma	1.881	0.014	0.245	79.84	0.981
"	Nudos	Raíz cuadrada	-4.039	-0.002	1.933	99.83	0.990
"	Hojas	Gamma	-7.680	-0.045	3.393	19.86	0.952
"	Vainas	Geométrica	-3.233	0.78	- - -	17.29	0.945
WILLIAMS	Altura	Raíz cuadrada	12.403	0.783	-2.061	172.87	0.994
"	Nudos	Cuadrática	-1.213	0.339	-0.002	248.91	0.997
"	Hojas	Gamma	-8.482	-0.045	3.562	91.51	0.994
AGS No. 15	Altura	Raíz cuadrada	-17.438	0.804	-2.276	104.94	0.990
"	Nudos	Gamma	-3.679	-0.023	1.833	11.74	0.959
"	Hojas	Logarítmica	-3.743	1.677	- - -	16.81	0.893

DISCUSION DEL CUADRO DE REGRESION SIMPLE AMBIENTE INVERNADERO CAMPO

Invernadero

Se evaluaron nueve variedades en este ambiente. Estudiándose detalladamente 5 variables tales como: altura, nudos, hojas, flores y vainas. Teniéndose un rango de 14 a 22 días, las ecuaciones más usadas son las siguientes: modelo de regresión cuadrática, raíz cuadrada, lineal, geométrica y gamma. De tal manera la variable altura para todas las variedades respondió en forma similar, teniendo un coeficiente de regresión de 99%. Es acá donde se consideró excelente; observándose una relación ambiente planta muy buena en el invernadero; proporcionándosele condiciones controladas favorable para la planta.

Campo

En este ambiente se evaluaron nueve variedades, con cinco grados de oscilación. Entre ellos se encuentran las ecuaciones, los modelos de regresión lineal, logarítmica, geométrica cuadrada, raíz cuadrada y con un coeficiente de mayor de 97% acá se usó un rango de 3 grupos tardíos, intermedia y precoces, con un rango de 14-22 días.

Es acá donde la planta tuvo en algunas variedades más relación con respecto al tiempo, las que más respondieron en altura fueron las del grupo de las tardías (figura 7).

## IX. CONCLUSIONES

1. El estudio fenológico efectuado en los diferentes grupos de variedades y ambientes, mostró alto nivel de significancia, por lo que las variables fenológicas, respondieron tal como se esperaba que existiera heterogeneidad, siendo normal entre variedades y entre ambientes. Observándose poca variación dentro de variedades de un mismo grupo y diferencia considerable entre grupos.

En el análisis de varianza para campo e invernadero las variables altura de planta, número de nudos por planta, se comportaron altamente significativos para los dos ambientes; mientras que la variable flores, para campo, su coeficiente de variación fue significativo, diferente al ambiente invernadero, donde mostró alto nivel de significancia; pues las variables, peso de vaina por planta y peso de semillas por planta, para invernadero se mostró no significativo; pero para el ambiente campo se pudo comprobar que el índice de significancia fue alto. Por lo tanto es acá donde se determinó la diferencia en cuanto a rendimientos, siendo alto para el ambiente de campo.

Para el análisis de varianza combinado, la variable altura de planta mostró un alto índice de significancia. Entre variedades y ambientes, debido pues que las condiciones de temperatura y otros factores favorables para la planta, algunas de las variedades su elongación de entrenudos se pronunció de tal manera que, para la variable de número de nudos por planta, el índice de significancia fue alto; no así, en ambiente se mostró no significativo por lo tanto en invernadero y campo se observó el mismo número de nudos, sólo varió la elongación de entrenudos.

2. Para la variable largo de la hoja, se manifestó un desarrollo mayor en invernadero que en campo.
3. En la variable número de vainas a la última lectura se pudo observar que entre variedades y la intersección de variedades y ambiente fue significativo, caso diferente en el factor ambiente, su índice se manifestó altamente significativo; mostrándose que el invernadero, el rendimiento fue bajo, a comparación del rendimiento en el campo. De manera que para las variables, número de semilla por planta, peso de 25 semillas por planta, peso de granza por plantas, las mismas se comportaron para ambientes, variedad y la intersección de ambiente por variedad. Manifestándose un alto índice de significancia entre variedades como entre ambientes fue palpable. De tal manera que la variedad tropicana se manifestó en los dos ambientes de campo e invernadero, en igual tiempo que las variedades precoces. Dicha variedad está clasificada entre el grupo de las intermedias, distinguiéndose a la vez, por el tipo de crecimiento, que fue indeterminado; teniendo un mayor crecimiento entre las nueve variedades; pero sólo en el ambiente de invernadero, no así en el campo.
4. De las variedades estudiadas de acuerdo a los objetivos propuestos especialmente cuando se refiere a la variable, altura de la planta y número de nudos por planta, respondieron en campo e invernadero en forma similar. De manera que las variedades ICA-109, crecieron más en el campo que en el invernadero. En estos se observó un vigor vegetativo y mayor área foliar.



5. Para la variable ancho de la hoja, estas variables se mostraron no significativo por lo tanto sí fue similar para los dos ambientes. El área foliar es una característica bastante peculiar, ya que no es afectado por los insectos en un 100%, dándose acá la falsa resistencia debido a que la misma se recupera fácilmente.
  
6. En la observación realizada en cuanto a variable altura y rendimiento para ambiente de campo respondió en forma positiva, la variedad ICA 109, de la misma forma respondió la variedad IGH-24, teniendo las mismas un alto rendimiento para el ambiente de campo.
  
7. Tomando en cuenta la variable días a la floración se manifestó altamente significativo, mostrando la diferencia que presenta en cuanto a grupos y variedades, específicamente para el grupo precoz, estuvo en un rango de 31-40 días; pues su ciclo es relativamente corto con respecto a los demás grupos, tal es el caso para el grupo de las intermedias con un rango de 46-52; por tanto , no así las tardías comenzaron a florecer a los 87-110 días; cuando una de las variedades pertenecientes al grupo de las precoces se pensaba ya en cosechar. La variedad AGS No. 15. Siendo el otro grupo número de días a la cosecha, de las variedades precoces 87-110 días similarmente de 112-131, estando en un rango de 126, las tardías duraron 158 días y la última variedad denominada IGH 24 perteneciente al grupo de las tardías respectivamente.

Las variedades tardías tal como la ICA 109, IGH 23 y la Júpiter respectivamente, presentaron un crecimiento vi

goroso y frondoso, proporcionando mayor rendimiento que cualquier otro grupo,

De tal manera que entre los grupos de tardías intermedias y precoces; existió diferencia marcada, ya que - los mismos se diferenciaron en altura, rendimiento y peso de granza, siendo las variedades tardías las que se distinguieron en el aspecto anteriormente mencionado; seguidamente se tuvo las variedades intermedias y por último las variedades precoces.

Por lo tanto, se indica que las variedades clasificadas como tardías, intermedias y precoces; se manifestaron de la forma siguiente; para la variedad Júpiter, determinada como tardía, se observó entre el grupo de las intermedias; en cuanto a la variedad Tropicana clasificada como intermedia, se comportó como precoz.

## X. RECOMENDACIONES

1. Continuar con el estudio de caracterización, para otras variedades de soya y que las mismas tengan mayor demanda; se recomienda cultivarse en diferentes zonas del país para obtener una información amplia de las características con las que responden las plantas en los diferentes climas del país.
2. Continuar investigaciones inclinadas a generar tecnología para un manejo eficiente del cultivo de la Soya.
3. Llevar a cabo un estudio detallado sobre la abscisión de las flores, debido a la masiva caída de las flores en las variedades estudiadas.
4. Continuar con el estudio de Fenología, tomando en cuenta la fertilización en soya, u otro cultivo común en Guatemala.
5. Realizar un estudio en diferentes épocas de siembra para ver el efecto de ambiente de acuerdo a tiempo.
6. Para el cultivo de soya en zonas de poco viento, y que tenga como objetivo principal la producción de grano, se recomiendan las variedades tardías ICA-109, Júpiter IGH-24 y entre estas la más aceptable es ICA-109.
7. Las variedades precoces; se recomiendan como cultivo secundario y, épocas de siembra avanzadas; para completar el ciclo agrícola.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR MORAN, J. F. Caracterización de 20 cultivares de guicoy (Cucurbita pepo var. aurantia) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. p. 62.
2. ALEMAN, R. R., ARCHUNDIA, R. y FRAYRE, V. Guía para cultivar soya en la región de Soconusco, Chiapas, México. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1974. pp. 91-94.
3. BARRIGAS, C. y CIFUENTES, J. A. El cultivo de la soya en el noroeste de México. México, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1969. p. 41
4. CASTANEDA, S. J. Evaluación agronómica y bromatológica de 21 variedades de soya en el sistema maíz-soya, intercalados bajo condiciones del valle de Monjas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976. pp. 16-18.
5. CASTELLANO DE LEON, J. S. Evaluación de 21 variedades y 3 líneas (Glycine max L) en el departamento de Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. pp. 19-26.
6. COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Curso de la soya. Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1974. pp. 18-56.
7. EL CULTIVO de la soya en Guatemala y algunas sugerencias para su uso. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Folleto N° 3. 1975. p. 5
8. DELORIT, R. J. y AHLGREN, H. L. Producción agrícola. México, CECSA, 1980. p. 466.
9. DEVLIN, R. M. Fisiología vegetal. 3a. ed. Barcelona, España, Omega, 1976. pp. 445-471.
10. FERH, R. W. y CAVINESS, E. C. Variathion in soybean developmet. Fayetteville, United States, Arkansas of University, Departament of Agronomy, 1980. pp. 14-31.
11. FONT QUER, P. Diccionario de botánica. España, Labor, 1979. pp. 460-461.

12. GAMBOA, P. O. Evaluación de 20 variedades de soya (Glycine max L) en el departamento de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. p. 31.
13. GONZALEZ, V. R. Investigación sobre el frijol soya. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletín Técnico N°55. 1969. p. 14.
14. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Cambios adiabáticos de temperatura. Guatemala, 1970. p. 56 (mimeo).
15. GUZMAN, L. G. Organización de redes fenológicas y manejo de los datos; curso para meteorología. Guatemala, INSIVUMEH, 1970. p. 18 (mimeo).
16. HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. Proyecto de soya; informe técnico sobre la soya en verano. Comayagua, Honduras, 1979. pp. 12-55.
17. PANIAGUA, G. R. Informe preliminar del cultivo de la soya en oriente. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Boletín Técnico N°16. 1978. p. 22.
18. PHOLMAN, J. M. Mejoramiento genético de las cosechas. 7a. ed. México, Limusa, 1979. p. 30.
19. QUIROA, N. C. R. Recolección de información del sistema de riego por aspersión en los campos de la facultad de agronomía. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. pp. 15-34.
20. ROBBINS, W. y STOKIN, C. R. Botánica. 3a. ed. México, Limusa, 1976. pp. 253-256.
21. ROMERO, J. Avances en el mejoramiento del cultivo de la soya (Glycine max L). México, Ministerio de Agricultura, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1978. p. 19.
22. SEMINARIO REGIONAL sobre meteorología agrícola con especial referencia a las zonas tropicales de América Latina, 5° Barbados, Organización Meteorológica Mundial, 1970 27 p.
23. SIMMONS, CH., TARANO, J. M. y PINTO, J. H. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.

24. VASQUEZ, V. F. Recolección y caracterización del germoplasma de hierbamora (Solanum sp), de la vertiente del pacífico de la república de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1983. p. 41.

*Vo. Bo*

*Patruale*



ANEXO

Cuadro 37.

## LISTADO GENERAL

OBSERVACIONES EN LAS NUEVE VARIETADES, EN LOS DOS AMBIENTES DE CAMPO E INVERNADERO

INVERNADERO VARIETADES	% DE GERMINACION	DIAS A LA GERMINACION	NUMERO DE SEMILLAS POR UNIDAD EXPERIMENTAL	ALTURA DE LA PLANTA AL RALEO	NUMERO DE HOJAS TRIFOLIA DAS AL RALEO	NUMERO DE NUDOS AL RALEO	FORMA DE LA HOJA	MEDIDA DE AN- CHO IN- FERIOR DE LA HOJA	MEDIDA DE AN- CHO SU- PERIOR DE LA HOJA	PRESENCIA EN EL NUDO Y EN LA HOJA
	ICA 109	70.0	8	5	8.5	1	3	Ovalada	9.2	10.8
JUPITER	73.0	9	5	8.3	2	2	Ovalada	8.4	10.3	Abundante
IGH 24	89.0	9	5	16.0	2	3	Ovalada	9.0	14.3	Abundante
ICA 124	40.0	8	5	10.8	1	2	Ovalada	5.5	11.4	Abundante
TROPICANA	60.0	8	5	15.5	2	3	Lanceolada	6.3	10.3	Poca
IGH 23	70	8	4	6.0	6	2	Lanceolada	9.3	10.6	Abundante
DAVIS	40.0	7	5	8.5	1	3	Elíptica	7.3	11.4	Abundante
WILLIAMS	78.0	8	4	8.8	2	3	Ovalada	6.1	13.7	Abundante
AGS No. 15	99.0	7	3	25.5	2	4	Lanceolada	4.5	6.1	Abundante
<b>CAMPO</b>										
<b>VARIETADES</b>										
ICA 109	70.0	9	Chorrfo	10.6	1	2	Ovalada	7.0	12.5	Abundante
JUPITER	73.0	10	Chorrfo	6.0	1	3	Ovalada	7.6	13.0	Abundante
IGH 24	89.0	10	Chorrfo	10.0	2	2	Ovalada	6.6	13.3	Abundante
ICA 124	40.0	11	Chorrfo	10.0	2	2	Ovalada	5.8	11.7	Abundante
TROPICANA	60.0	9	Chorrfo	14.2	2	4	Lanceolada	5.3	11.8	Abundante
IGH 23	70.0	10	Chorrfo	10.5	2	3	Lanceolada	6.5	13.6	Abundante
DAVIS	40.0	8	Chorrfo	10.3	2	3	Elíptica	6.3	12.0	Abundante
WILLIAMS	78.0	9	Chorrfo	14.2	3	4	Ovalada	7.1	10.7	Abundante
AGS No. 15	99.0	9	Chorrfo	13.5	3	4	Lanceolada	5.2	11.6	Abundante
Presencia de Pubes- cia en el tallo	Entre nudos	Ramificación	Localización de la flor en la planta	Color de la flor	Color de tallo	Tipo de creci- miento	Número de boto- nes flo- rales	Número de días a la primavera flor	Altura de la planta a la prime- ra flor (Cms)	Número de días en que el 100% de la planta ha flore- cido
Abundante	17	Cuaternaria	Axilar	Blanca	Verde	Determinado	10	86.0	90.0	90
gris	15	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinado	16	70.0	98.0	79
Abundante	16	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinado	19	68.0	85.0	92
Café										
Abundante										
gris	14	Cuaternaria	Axilar	Blanca	Verde	Determinado	19	50.0	69.0	72
Poca	20	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Morado	Indeterminado	21	39.0	67.0	68
Abundante	13	Cuaternaria	Axilar	Blanca	Verde	Indeterminado	20	68.0	70.0	75
café										
Abundante	13	Terciaria	Axilar	Blanca	Verde	Determinado	7	31.0	48.0	43
Abundante	12	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinado	8	38.0	51.0	45
gris										
Abundante	11	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinado	9	35.0	65.0	50
café										
Abundante										
gris	20	Sava	Axilar	Blanca	Verde	Determinada	9	68.0	71.0	86
Abundante	15	Sava	Axilar	Púrpura	Verde	Determinada	18	77.0	60.0	86
gris	20	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinada	8	69	76	77
Abundante	15	Cuaternaria	Axilar	Blanca	Verde	Determinada	15	68	74	76
gris	18	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Morado	Indeterminada	22	65	55	61
Abundante	16	Cuaternaria	Axilar	Blanca	Verde	Indeterminada	8	77	67	80
café										
Abundante	12	Terciaria	Axilar	Blanco	Verde	Determinada	8	58	45	65
gris	13	Cuaternaria	Axilar	Blanco	Verde	Determinada	7	66	30	70
Abundante	13	Cuaternaria	Axilar	Púrpura	Verde	Determinada	8	50	56	63
café										



Cont. cuadro 37

Número de días a la primera vaina	Color de la semilla	Peso de 100 semillas	Porcentaje de acame por va- riedad	Número de semillas por vaina	Días a la cosecha
<u>Invernadero</u>					
69	Amarilla	11.0	0%	2	126
72	Amarilla	18.0	-0%	2	126
75	Amarilla	12.0	0%	2	144
75	Amarilla	12.0	0%	2	112
41	Negro	8.0	0%	2	86
76	Amarilla	16.0	0%	2	127
49	Amarilla	12.6	0%	2	103
46	Amarilla	18.0	0%	2	94
50	Amarilla	11.3	0%	2	80
<u>Campo</u>					
70	Amarilla	10.3	15%	2	156
80	Amarilla	17.9	10%	2	147
69	Amarilla	11.9	10%	2	157
74	Amarilla	19.6	0%	2	126
65	Negro	7.4	10%	2	114
79	Amarilla	15.5	0%	2	131
59	Amarilla	16.5	0%	2	114
52	Amarilla	18.2	0%	2	100
61	Amarilla	14.4	0%	2	102

DESCRIPCION DE 9 VARIEDADES DE SOYA EN EL ESTUDIO  
FENOLOGICO

1. PORCENTAJE DE GERMINACION

Los porcentajes que se obtuvieron fueron los siguientes: Oscilaron de 40% a 99% de germinación de manera que se aportó una medida para llevar a cabo la siembra; en el campo el método al chorrío y en el invernadero se usó de 3 a 5 granos por postura, según el porcentaje de cada una de las variedades que se obtuvieron.

2. RAMIFICACION

- a. Primaria
- b. Secundaria
- c. Terciaria
- d. Cuaternaria
- A más

3. VIGOR

Hacer una observación general de parcela experimental y calificar su estado. Tal como:

- a. Débil
- b. Intermedio
- c. Vigoroso

4. TIPO DE CRECIMIENTO

- a. Determinado
- b. Indeterminado

5. COLOR DE LA HOJA

6. FORMA DE LA HOJA

- a. Ovoide
- b. Lanceolada
- c. Elíptica

7. AREA DE LA HOJA (cm)

Se tomó de cada una de las plantas que estaban debidamente identificadas desde un inicio. En el invernadero se tuvieron 18 plantas identificadas del total; en campo 45 plantas identificadas del total, se realizó esta medición a cada 3 días la variable de, ancho superior e inferior y largo de la hoja.

8. PUBESCENCIA DE LA HOJA

- a. Ausente
- b. Intermedia
- c. Abundante

9. COLOR DEL TALLO

Se tomó el color en base de las plantas

10. PUBESCENCIA DEL TALLO

- a. No tiene
- b. Intermedia
- c. Abundante

11. DIAS A LA FLORACION

Se contó el número de días desde la siembra hasta cuando se observó la primera flor para cada una de las variedades.

12. DIAS A LA FLORACION DE UN 100%

Se contó igual que el anterior, lo único que acá es cuando ya se contaba con el 100% de la floración.

13. COLOR DE LA FLOR

Blanco - Púrpura

14. LOCALIZACION DE LA FLOR

- a. Terminal
- b. Intermedia
- c. Axilar
- d. Intermodal

15. NUMERO DE FLORES POR PLANTA

16. DIAS A LAS PRIMERAS VAINAS

Contando el número de días desde la siembra hasta el número de días a la primera vaina.

17. COLOR DE LA SEMILLA

Se observó amarilla y negra

18. NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA

19. PESO DE 25 SEMILLAS, PESO DE 100 SEMILLAS

20. NUMERO DE SEMILLA POR VAINA

Gráfica 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN INVERNADERO

	3
	6
A	9
A	2
	6
	9
A	3
B	7
	8
A	7
A	6
	4
	7
	9
	6

B	2
	5
A	8
	3
	5
	7
B	1
	4
A	5
B	9
	2
1	1
	8
	3
A	1

	1	
B	4	
	7	1
	1	
	4	
A	8	2
	2	
B	6	
	9	3
B	8	
B	5	
B	3	4
	2	
	4	
	5	5

\* A = Repetición

\* B = Repetición

GRAFICA 2. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO

BLOQUE REPETICION I		BLOQUE REPETICION II		BLOQUE REPETICION III	
X	1	Y	2	Z	3
X	2	Y	5	Z	6
X	3	Y	1	Z	7
X	4	Y	3	Z	5
X	5	Y	4	Z	8
X	6	Y	9	Z	2
X	7	Y	7	Z	4
X	8	Y	8	Z	1
X	9	Y	6	Z	9

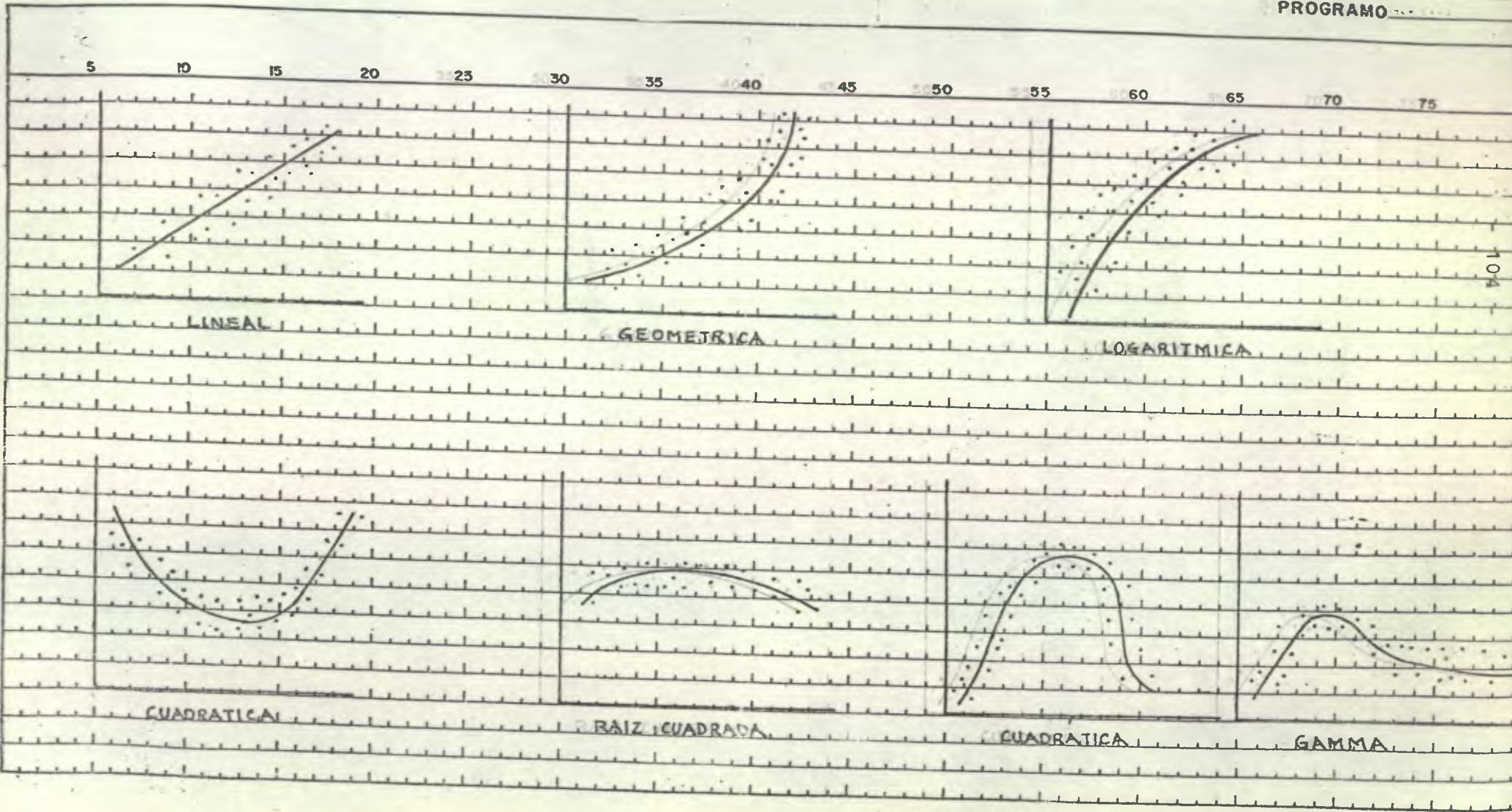
GRAFICA 7.

# CENTRO DE ESTADISTICA Y CALCULO

PROGRAMA TIPO DE  
TENDENCIA SEGUN EL  
DIAGRAMA DE DISPERSION.

HOJA DE CODIFICACION

FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_  
PROGRAMO \_\_\_\_\_



CUADRO 38. RESUMEN DE DATOS CLIMATOLOGICOS TOMADOS DURANTE EL CICLO DE SOYA

Fecha	Ambiente	Temperatura		Humedad Relativa	Intensidad de luz- pie candela	
		(Suelo)	(Aire)			
28-7-84	Invernadero	26.0	23.83	56.5	84.00	
19-8-83	Invernadero	30.97	24.63	78.6	65.00	
6-9-83	Invernadero	28.87	23.77	61.3	98.00	
27-9-83	Invernadero	25.50	23.50	70.5	131.00	
18-10-83	Invernadero	21.33	22.67	77.0	125.00	
3-11-83	Invernadero	30.53	23.87	71.6	115.30	
14-11-83	Invernadero	29.30	23.83	71.5	100.00	
28-11-83	Invernadero	29.50	23.43	70.6	123.60	
		$\bar{x}$	21.75	23.69	69.7	105.13
21-7-83	Campo	21.95	21.30	56.3	194.00	
11-8-83	Campo	23.15	21.95	70.3	201.30	
26-8-83	Campo	21.80	23.15	69.6	167.30	
19-9-83	Campo	23.95	22.80	65.3	271.60	
10-10-83	Campo	24.50	23.80	60.0	293.30	
31-10-84	Campo	26.50	23.40	74.5	350.00	
14-11-83	Campo	29.50	26.25	71.5	327.00	
1-12-83	Campo	30.15	27.95	71.0	168.00	
5-12-83	Campo	27.95	26.45	69.0	66.0	
9-12-83	Campo	18.6	25.80	68.0	64.00	
12-12-83	Campo	20.05	26.95	69.3	64.6	
		$\bar{x}$	24.37	24.53	67.71	197.01



CUADRO 39 DATOS DEL SUELO TOMADOS DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO DE LA SOYA

Fecha	Ambiente	pH del suelo	Microgramos por ml.		Meq en 100 ml. del suelo		% de humedad del suelo	Flagas y enfermedades	Presencia de malezas
			"p"	"K"	"C"	"M <sub>2</sub> "			
28-7-83	Invernadero	6.5	28.17	215	9.21	2.01	8.5	Eliothis zea	---
19-8-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	8.1	Diabrotica sp.	---
6-9-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	8.0	---	---
27-9-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	6.9	---	---
18-10-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	7.2	---	---
3-11-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	7.1	---	---
14-11-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	8.2	---	---
28-11-83	Invernadero	6.5	26.67	215	9.21	1.92	-	----	---
21-7-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	8.8	Diabrotica sp.	Titonia rotundifolia
11-8-83	Campo	6.2	46.67	278	18.72	2.83	11.7	Eliothis zea	Amaranthus sp.
26-8-83	Campo	6.2	50	235	16.95	2.46	99.5	Lepidopteros	Crotalaria
19-9-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	8.6	Trichoplusia ni	Commelina sp.
10-10-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	8.0	Astigmene acre	Richardia sp.
31-10-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	8.4	Nezara viridula	---
14-11-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	7.4	----	---
1-12-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	8.1	Cercospora en el	-----
5-12-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	7.9	tratamiento No. 8	-----
9-12-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	-	-----	-----
12-12-83	Campo	6.2	48.33	335	19.95	3.04	-	-----	-----

FICHA AUXILIAR DE CAMPO E INVERNADERO PARA CARACTERIZACION  
DEL CULTIVO DE LA SOYA

AMBIENTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_  
REPETICION \_\_\_\_\_

CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE LA SOYA.

VARIABLES \_\_\_\_\_ PLANTAS DE LECTURA  
1 2 3

% DE GERMINACION	1	2	3
Días a la GERMINACION _____			
Altura de la planta (Cms) _____			
Nudos _____			
Entrenudos _____			
Hojas _____			
Flores _____			
Vainas _____			
Días a la FLORACION _____			
Localización de la flor _____			
Ramificación _____			
Pubescencia del tallo _____			
Color del tallo _____			
Color de la hoja en el Haz _____			
Forma de la hoja _____			
Area de la hoja _____			
Largo de la hoja _____			
Ancho de la hoja _____			
Presencia de pubescencia en el haz y envés de la hoja _____			
VIGOR de la planta _____			
Color de la semilla _____			
Número de semillas en 100 gramos _____			
Número de semillas en 25 gramos _____			
Días a la floración _____			
OBSERVACIONES _____			

FICHA AUXILIAR PARA LA TOMA DE DATOS

AMBIENTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA

REPETICION \_\_\_\_\_

Nombre de la variedad \_\_\_\_\_

Altura \_\_\_\_\_

Nudos \_\_\_\_\_

Entrenudos \_\_\_\_\_

Número de hojas por planta \_\_\_\_\_

Tipo de hojas \_\_\_\_\_

Pubescencia \_\_\_\_\_

Ancho de hoja superior \_\_\_\_\_

Ancho de hoja inferior \_\_\_\_\_

Largo de la hoja \_\_\_\_\_

Número de flores por planta \_\_\_\_\_

Color de la flor \_\_\_\_\_

Días a la floración \_\_\_\_\_

Número de vainas por planta \_\_\_\_\_

Días a la primera vaina \_\_\_\_\_

Número de semilla por unidad experimental \_\_\_\_\_

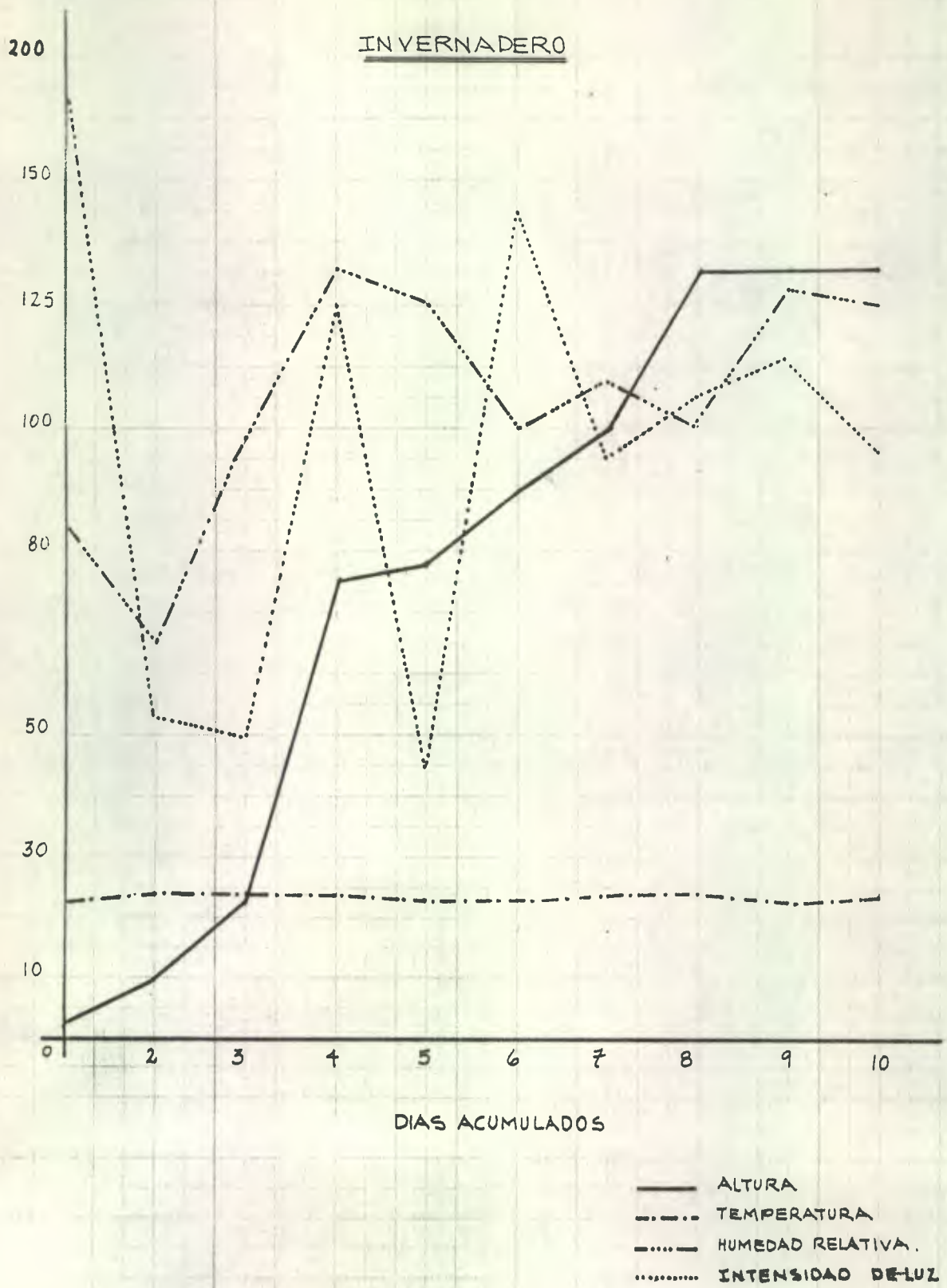
Invernadero o Campo \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

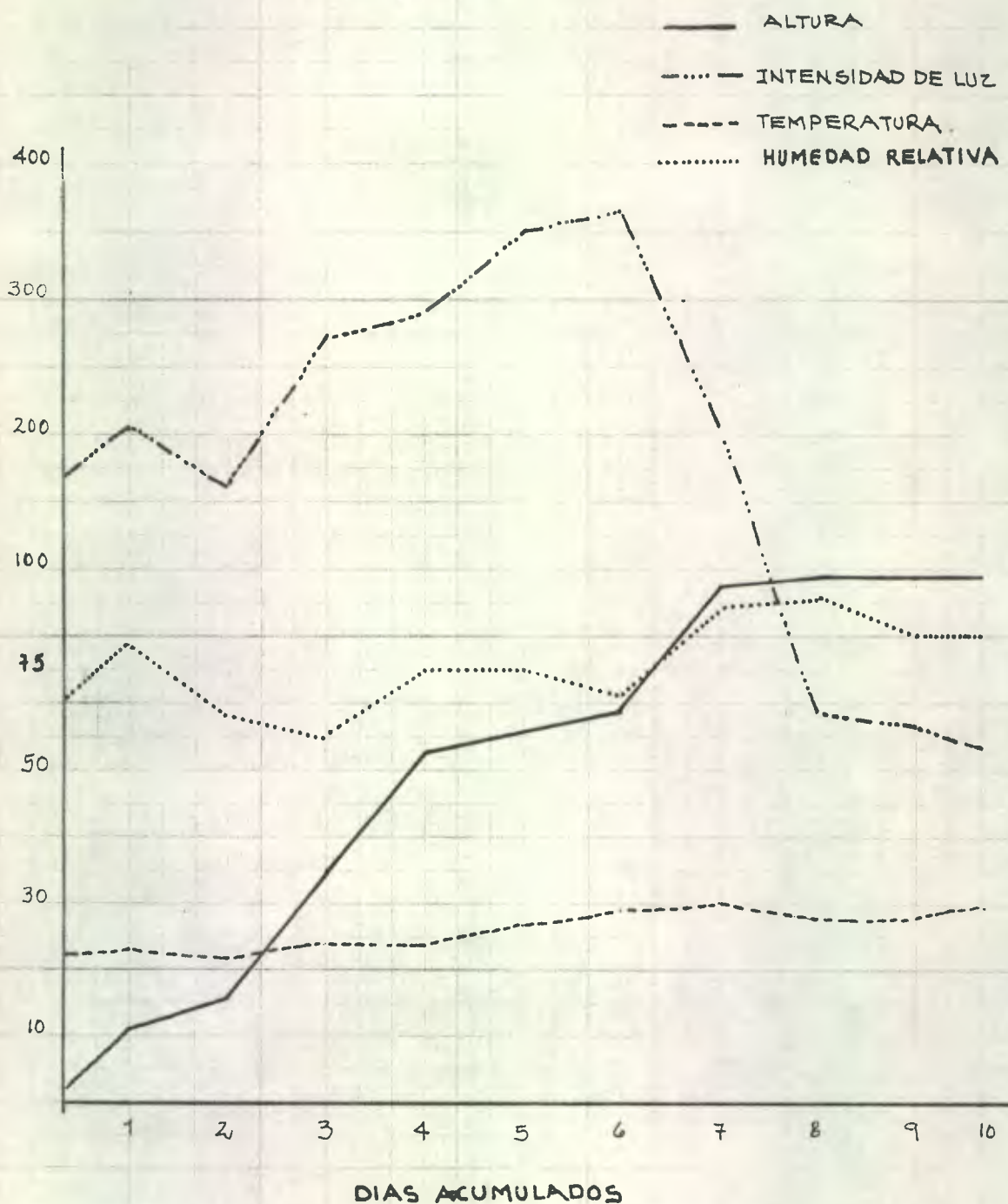
\_\_\_\_\_

GRAFICA 3



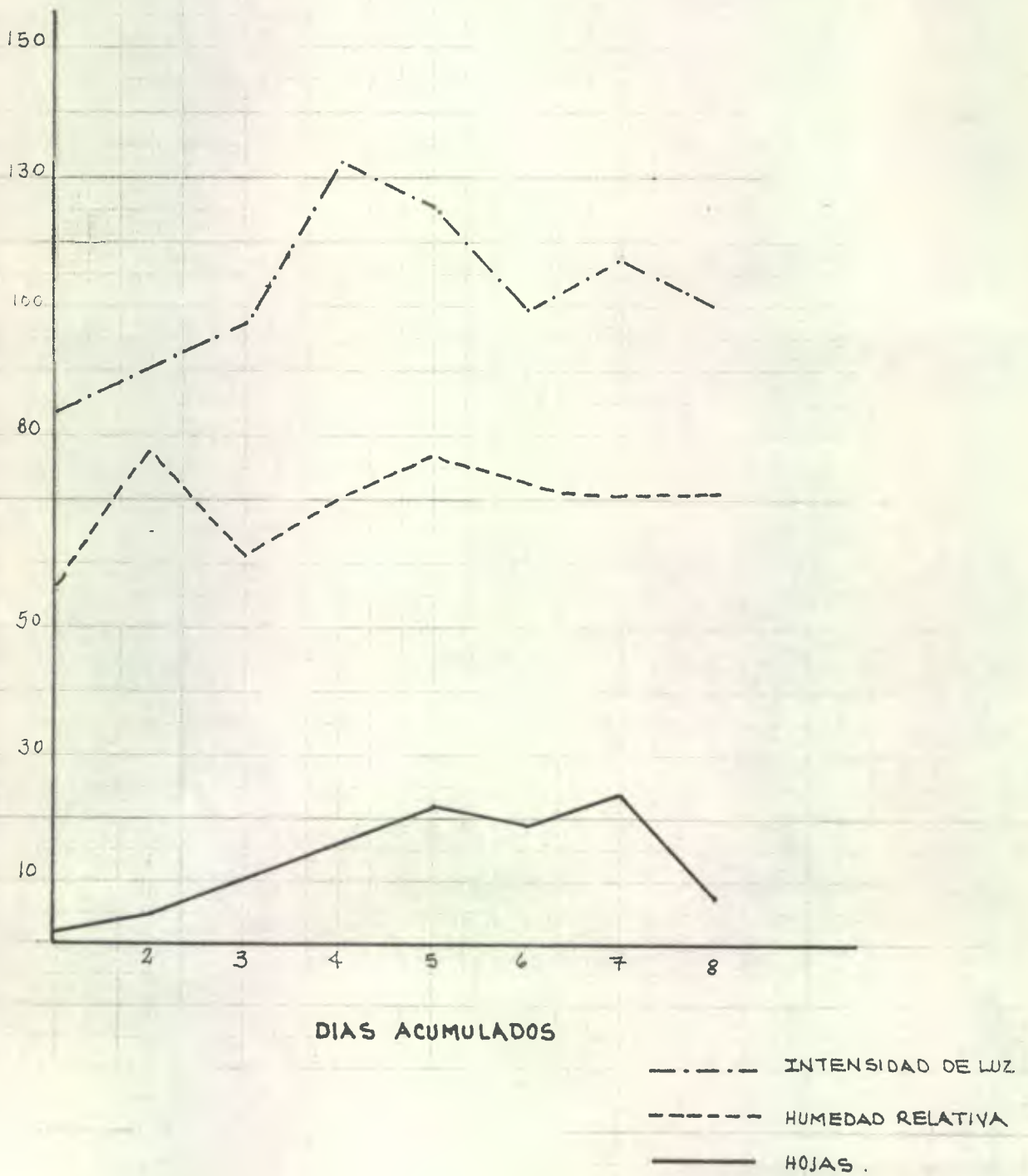
GRAFICA 4

CAMPO



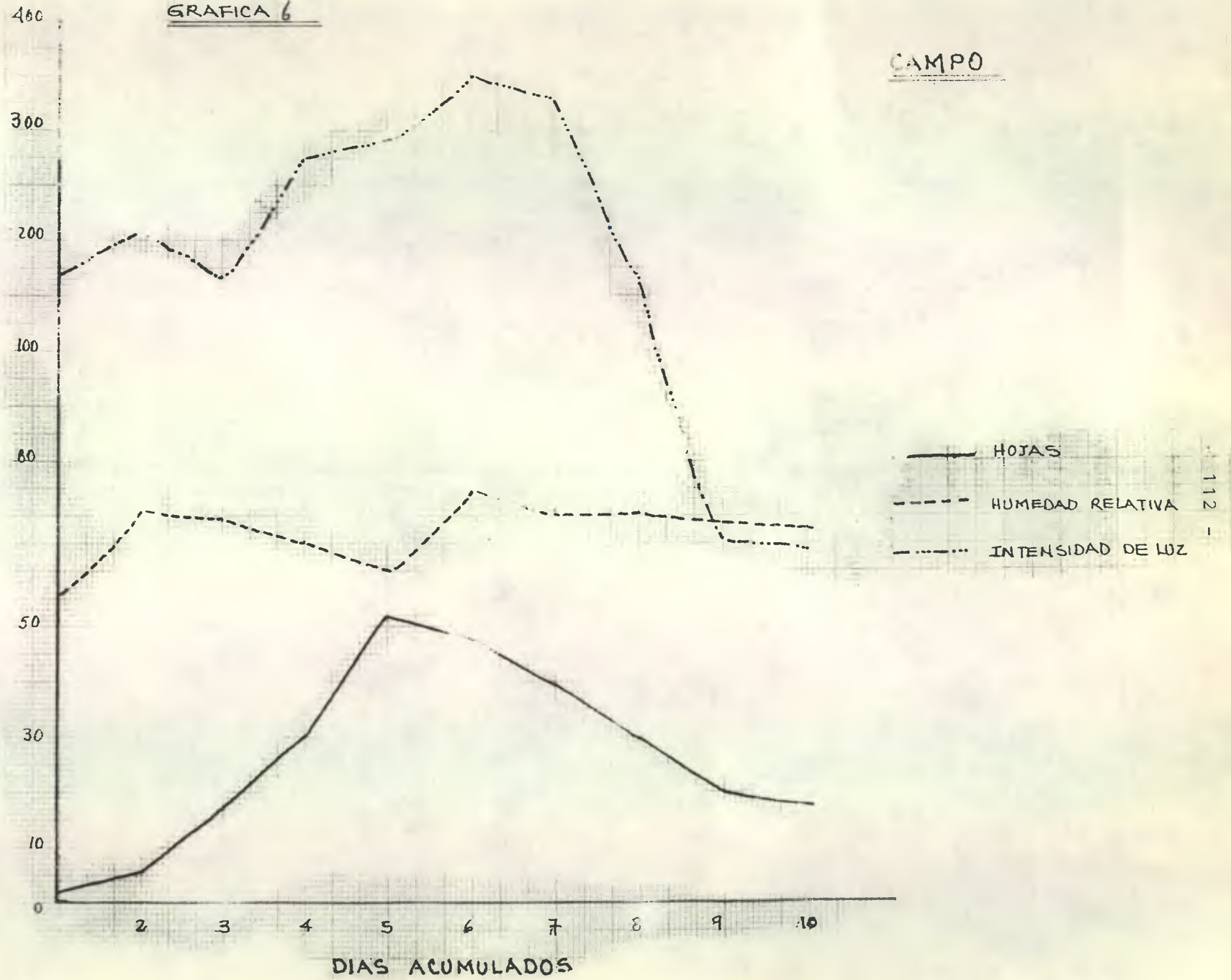
GRAFICA 5

INVERNADERO



GRAFICA 6

CAMPO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Asunto .....

"IMPRIMASE"

A large, stylized handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Castañeda S.'.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.  
D E C A N O