

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACION COMPARATIVA DE DIEZ VARIEDADES DE SOYA
(*Glycine max* (L.) Merril), BAJO CONDICIONES DE IRRIGACION**

AUTOR

FRANCISCO GERONIMO CASTELLON CHAVARRIA

ASESOR

ING. AGR. JOSE MARIA VELASQUEZ SILVA

CONSULTORES

**ING. AGR. DENIS TELLEZ GONZALEZ
ING. AGR. HENRRY PEDROZA PACHECO**

MANAGUA, NICARAGUA

NOVIEMBRE, 1989

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres: Andrea Chavarría y Narciso Castellón, quienes en todo momento me otorgaron su apoyo moral contribuyendo en gran manera en mi formación.

A mis hermanos: Raúl, Mercedes, Vicente, Julio César (q.e.p.d.), Roberto, Juan Carlos y Cinthya Castellón Chavarría.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar agradecimientos en especial a mi asesor, Ing. Agr. José María Velázquez Silva, quien incondicionalmente colaboró en todas las fases de este trabajo.

A mis consultores, Ing. Agr. Denis Téllez González e Ing. Agr. Henry Pedroza Pacheco que siempre estuvieron prestos a colaborar en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Francisco de Jesús Vernetti, asesor del cultivo de la soya en el Centro Experimental del Algodón (CEA) y coordinador de la soya en Campinas, fundación Cargill, Brasil (1983) quien con sus valiosas opiniones ayudó a una mejor conducción de este trabajo.

A mi compañero de estudios y trabajo, Francisco Prado Delgado que colaboró en el mantenimiento y toma de datos del experimento.

A mi compañera de estudios y trabajo, Ing. Agr. María Eugenia Cruz Castillo en la recopilación de datos agrometeorológicos.

A la Srta. Cony Real Mayorga quien contribuyó en el mecanografiado del trabajo.

Al Centro Experimental del Algodón (CEA).

CONTENIDO

Sección	página N°
Indice de Cuadros	i
Indice de Figuras	ii
Resumen	iii
I INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	4
2.1. Descripción del lugar del experimento	4
2.2. Suelos y zona de vida	4
2.3. Descripción del experimento	5
2.4. Tratamientos	5
2.5. MANEJO DEL CULTIVO	8
2.5.1. Preparación de suelo	8
2.5.2. Inoculación y siembra	8
2.5.3. Riego	9
2.5.4. Aplicación de herbicida	9
2.5.5. Control de malezas	13
2.5.6. Control de Plagas	13
2.5.7. Cosecha	13
2.6. VARIABLES MEDIDAS	13
III RESULTADOS Y DISCUSION	18
3.1. SUBPERIODOS DE DESARROLLO Y OTRAS CARACTERISTICAS	18
3.1.1. Subperíodo siembra - emergencia	18
3.1.2. Subperíodo emergencia - floración	20

3.1.3.	Subperíodo emergencia - cobertura de calle	23
3.1.4.	Subperíodo emergencia - inicio de formación de vainas	23
3.1.5.	Subperíodo emergencia - madurez fisiológica	24
3.1.6.	Subperíodo emergencia - cosecha	27
3.1.7.	Hábito de crecimiento	28
3.1.8.	Resistencia al acame	30
3.2.	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EVALUADAS EN DIEZ VARIEDADES DE SOYA	31
3.2.1.	Dehiscencia (%)	31
3.2.2.	Número de nudos por planta	33
3.2.3.	Altura de planta (cosecha)	33
3.2.4.	Altura de primera vaina	34
3.2.5.	Número de granos por vaina	35
3.2.6.	Número de vainas por planta	36
3.2.7.	Peso de 100 semillas (g)	36
3.2.8.	Rendimiento (kg/ha)	37
IV.	CONCLUSIONES	40
V.	RECOMENDACIONES	41
VI.	BIBLIOGRAFIA	42
VIII.	ANEXOS	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Título	Página N°
1	Algunas características botánicas y Agronómicas de cuatro variedades de soya evaluadas en Londrina, Brasil, 1984.	6
2	Genealogía de los tratamientos.	7
3	Control hídrico del Experimento. UPE "Augusto César Sandino". Empresa Agrícola "Carlos Aliero Echeverría" León , 1987.	10
4	Subperíodo de desarrollo evaluados en diez variedades de soya. UPE. "Augusto César Sandino". Empresa "Carlos Agüero Echeverría". León 1987.	19
5	Períodos en días de los diferentes subperíodos fenológicos de 14 variedades de soya, sembradas el 20 de julio. Centro Experimental del Algodón, Posoltega,	22
6	Grupos de madurez, Latitud y variedades representativas para cada grupo en Norteamérica.	26
7	Hábito de crecimiento, resistencia al acame y otras características de 10 variedades de soya. UPE "Augusto César Sandino". Empresa "Carlos Agüero Echeverría". León, 1987	29
8	Altura de planta a la floración y momento de cosecha de 10 variedades de soya. UPE "Augusto César Sandino". Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría". León, 1987.	30

INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Título	Página N°
1	Gráfica de temperatura y precipitación, según Walter and Lieth, 1982 - 1986.	11
2	Gráfica de temperatura y precipitación según Walter and Lieth, 1987.	11
3	Gráfica de temperatura y riego del ensayo, según Walter and Lieth, 1960.	12

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivos, seleccionar las variedades de soya que posean altos rendimientos y buenas características agronómicas bajo condiciones de irrigación, también de proporcionar a fitomejoradores y productores de semilla de soya los progenitores más apropiados para el logro de sus objetivos.

El diseño que se utilizó fue de Bloques Completos al Azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones. El ensayo comprendió un área de 540 m² con un total de cuarenta unidades experimentales.

Los tratamientos utilizados fueron:

"Cristalina"; "IAC-8"; "Tropical"; "Paranagoiana"; "Timbira"; "BR 9-Savana"; "Paranaíba"; "BR 11-Carajás"; "UFV-1" y "UFV-9.

Las variedades que resultaron más productivas fueron:

"Tropical"; e "IAC-8" con 2670.80 y 2605.20 kg/ha respectivamente.

"Tropical"; también presentó buena altura y resistencia a la dehiscencia.

Es recomendable no sembrar la variedad "BR 11-Carajás" en esta fecha de siembra por tener comportamiento tardío y correr el riesgo de cosecharse bajo las primeras lluvias de mayo y repetir este trabajo por lo menos dos años más para corroborar los resultados obtenidos.

I. INTRODUCCION.

La soya, según Vavilov, citado por Alfaro, M. (1984) es originaria de la China de donde se extendió a la mayor parte de los países de Asia; entre ellos Corea y Japón.

Hinson y Hartwig (1978) señalan que la soya fué mencionada por primera vez en la literatura estadounidense en 1804. Dicha literatura hace referencia de la soya y con mayor frecuencia en los 100 años siguientes. El informe de labores de la sección de genética (1986) del Centro Experimental del Algodón indica que en la actualidad el cultivo de la soya se ha extendido a casi todas las partes del mundo y como alimento, constituye una parte importante de la dieta de muchos países por contener en su grano un 21% de aceite y 40 % de proteínas.

Dada la importancia del cultivo de la soya en Nicaragua como un complemento del cultivo del Algodón para la obtención de aceite comestible se hace necesario realizar una serie de investigaciones sobre todo en : Riego, Manejo de cultivo, Mecanización, Procesamiento Agroindustrial y Principalmente el empleo de variedades que es de lo que trata el presente trabajo.

Históricamente, Nicaragua ha satisfecho sus necesidades de aceite comestible de lo que se procesaba de la semilla de Algodón y complementaba su deficit con la importación.

En los últimos años los precios del Algodón en el mercado

internacional han sido muy inestables, razón por la cual el área física sembrada de algodón ha disminuido considerablemente, lo que ha provocado un déficit bien marcado en el abastecimiento de aceite comestible haciéndose sentir la escasez de este producto básico en la población.

Ante esta situación el gobierno de Nicaragua, interesado en darle respuesta a este grave problema y a la vez diversificar más la agricultura del país, ha impulsado con la asesoría técnica y apoyo económico de la organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación mundial (FAO), además del asesoramiento y capacitación técnica de parte del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) através del apoyo del gobierno Brasileño, el "Programa Nacional de la soya" que inicia en el año 1986 con la siembra comercial de diez mil manzana en la zona del pacífico y contempla para el año 1990 llegar a tener sembrada un área de cincuenta mil manzanas.

Logrando esta meta Nicaragua obtendría un ahorro de divisas al no realizar importaciones de aceite.

El presente estudio tiene como objetivos :

- 1.- Seleccionar variedades de soya que posean altos rendimientos con buenas características agronómicas bajo condiciones de irrigación.
- 2.- Proporcionar a fitomejoradores y Productores de semi-

illas de soya los progenitores más apropiados para el logro de sus respectivos objetivos.

II. MATERIALIAES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar del experimento.

El presente estudio fué establecido en el centro de un lote comercial bajo irrigación con el nombre de "Penjamo I" ubicado en la UPE "Augusto César Sandino" de la empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría" del departamento de León.

La Dirección General de Agricultura, sección de Meteorología tiene ubicado el lugar del experimento a 110 m.s.n.m., 12° 30' LN y 86° 46' L W.

El experimento fue sembrado el 31 de diciembre de 1986, teniendo un período de duración de 139 días.

2.2. Suelos y zona de vida.

Catastro e inventario de Recursos Naturales de Nicaragua (1971) registra que los suelos donde se montó el ensayo pertenecen a la serie ceiba (CB) que consiste en suelos francos, profundos, bien drenados, pardo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro que se han desarrollado de ceniza Volcánica. Estos suelos tienen permeabilidad moderada, capacidad de humedad disponible moderada y una zona radicular profunda.

El contenido de Materia Orgánica es moderado en la superficie y el subsuelo. Esta serie está en la zona de vida Bosque Subtropical húmeda.

2.3. Descripción del experimento.

El diseño que se utilizó fué de Bloques Completos al Azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones. El experimento comprendió un área de 540 m² con un total de cuarenta unidades experimentales; estas estuvieron comprendidas por cuatro surcos de seis metros de largo, sembrados a 50 cm entre si con un promedio de 24 plantas por metro de surco lineal.

El espaciamiento entre Bloques fué de 1 m y se cosecharon los dos surcos del centro donde se midieron y observaron todas las variables a excepción de la dehiscencia que se tomó diez días después de la cosecha en los surcos bordes de cada parcela. Al momento de la cosecha se dejó 0.5 m por extremo de surco, teniendo un área de parcela útil de 5 m².

2.4. Tratamientos.

Las variedades evaluadas fueron : "Cristalina" ; "IAC - 8"; "Tropical"; "Paranagoiana"; "Timbira"; "BR 9-Savana"; "Paranaíba"; "BR11 - Carajás"; "UFV - 1" y "UFV - 9". Todas las variedades son originarias del Brasil.

En el cuadro 1, aparecen algunas características de importancia de cuatro variedades de soya evaluadas en Londrina, Brasil, 1984. Sus genealogías aparecen en el cuadro 2.

Cuadro 1. Algunas Características Botánicas y Agrónomicas de cuatro variedades de soya evaluadas en Londrina, Brasil, 1984

Variedades	Hábito de Crecimiento	Días a Flo- ración	Días a la cose- cha.	Altu- ta de planta (cm)	Altu- ra 1ra vaina (cm)	Resisten- cia al acame	Dehis- cencia	Color de Flor	Color de vaina	Color de hilo
Cristalina	Determinado	60	141	69	12	Buena	Buena	Lila	Gris	Crema
IAC-8	Determinado	-	137	98	13	Regular	Buena	Lila	Marrón	Negro
Tropical	Determinado	56	125	87	31	Buena	Buena	Lila	Marrón	Negro
UFV-1	Determinado	68	158	89	23	Muy-buena	Buena	Lila	Marrón	Marrón-claro.

Fuente : EMBRAPA - CNPS. Londrina, P.R, 1984

EMBRAPA: Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria.

C.N.P.S: Centro Nacional de Pesquisa de la Soya

Cuadro 2. Genealogía de los tratamientos

TRATAMIENTO	GENEALOGIA
Cristalina	Selección en UFV - I
IAC - 8	Bragg x E 70 - 51
Tropical	Hampton x E 70 - 51
Paranagoiana	Mutación Natural en Paraná
Timbira	Selección en RB 72 - 1
BR9 - Savana	Selección en Lo B 74 - 2
Paranaíba	Davis x (Davis x IAC 73 - 1364)
BR 11- Carajás	UFV - I x IAC 73 - 2736 -10
UFV - I	Mutación Natural en Vicoja
UFV - 9	Cruzamiento Natural en UFV - 1

Fuente : EMBRAPA - CNPS . Londrina , PR , 1984 .

2.5. Manejo del cultivo.

2.5.1. Preparación de suelo.

En la Preparación del suelo se realizó un pase de arado y tres pases de gradas; dos pases de grada sin banca y una con banca que permitieron una buena cama de siembra para la semilla y una buena nivelación del terreno.

2.5.2. Inoculación y Siembra.

La inoculación de la semilla se hizo antes de la siembra siguiendo las normas de la Dirección General de Agricultura, a través de la guía técnica para el cultivo de soya en Nicaragua, editada por el MIDINRA (1986).

El inoculante utilizado fue "Nitrogen", importado del Brasil que fue utilizado en la siembra comercial de soya.

La dosis utilizada fue de 600 g de inoculante por 50 kg de semilla de soya. En el caso particular de este experimento correspondió una dosis de 3 g de inoculante por 250 g de semilla que se utilizó por parcela. Se utilizaron 250 g de semilla para garantizar el establecimiento de las 24 plantas por metro lineal de surco que corresponde a una población de 472, 440 plantas por hectárea.

La metodología que se utilizó en la inoculación aparece en ANEXO 1.

2.5.3. Riego.

La irrigación se ajustó a las condiciones del lote comercial que fue de la siguiente manera: antes de la siembra se suministró al suelo una lámina de agua de 60 mm. por medio de dos ciclos que permitieran la humedad necesaria para una buena germinación de la semilla.

Durante el desarrollo del cultivo se cumplieron 15 ciclos de riego los cuales sumaron 715 mm de agua. La frecuencia de riego osciló entre los cuatro y diez días. Para recolectar esta información se utilizó un pluviómetro que recogiera la lámina de agua caída por cada cambio.

El sistema de riego utilizado fue el de asperción convencional.

En el cuadro 3, aparece el registro de las láminas de agua que recibió el experimento durante su desarrollo.

2.5.4. Aplicación de Herbicida.

Se aplicó Metribuzín (Sencor) en forma pre-emergente, un día después de la siembra en dosis de 569 g./ha. para ello se utilizó una bomba de presión (tipo muchila) con capacidad de 20 l. Se aplicó este herbicida con el fin de controlar malezas de hojas anchas.

Cuadro 3. Control hídrico del experimento. UPE "Augusto César Sandino". Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría", León, 1987.

Fecha de Riego	Lámina de agua recibida
4 Enero de 1987	30 mm
8 Enero de 1987	24 mm
14 Enero de 1987	23 mm
23 Enero de 1987	43 mm
29 Enero de 1987	36 mm
SUB TOTAL.	156 mm
3 Febrero de 1987	28 mm
8 Febrero de 1987	48 mm
12 Febrero de 1987	28 mm
17 Febrero de 1987	48 mm
25 Febrero de 1987	78 mm
SUB TOTAL.	230 mm
3 Marzo de 1987	74 mm
9 Marzo de 1987	78 mm
16 Marzo de 1987	78 mm
21 Marzo de 1987	69 mm
31 Marzo de 1987	30 mm
SUB TOTAL.	329 mm
TOTAL.	715 mm

Las figuras 1 y 2, presentan los datos de temperatura y precipitación promedio de 5 años (1982 - 1986) y de 1987 respectivamente. La figura 3, presenta los datos de temperatura y riego del experimento.

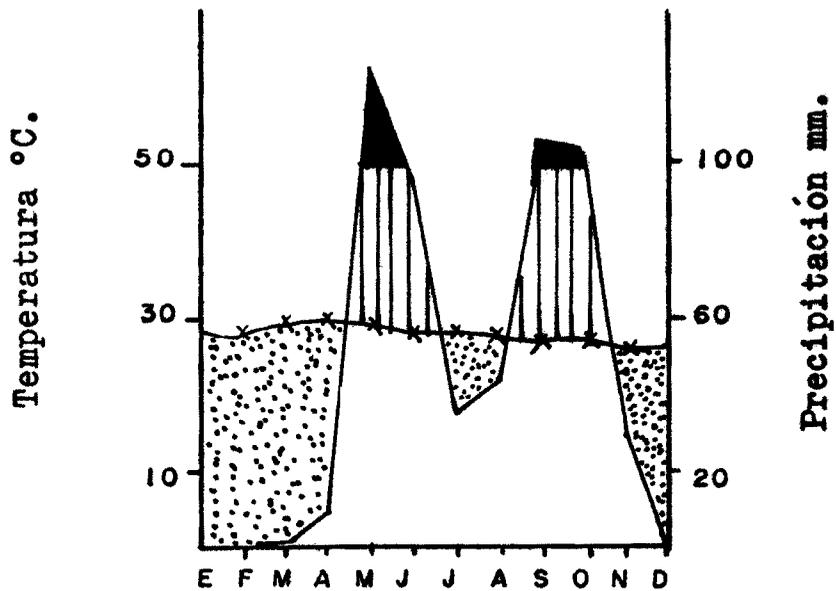


Figura 1. Grafica de temperatura y precipitación Según Walter and Lieth (1982 - 1986).

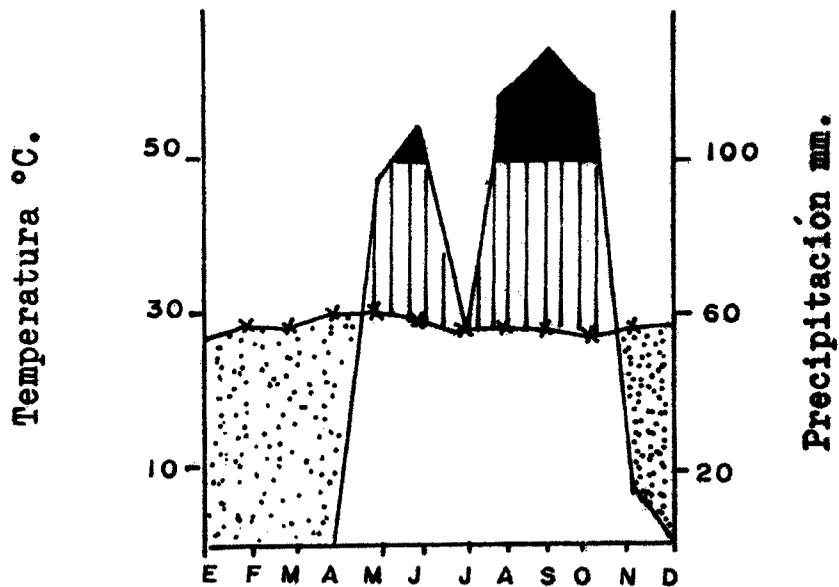


Figura 2. Gráfica de temperatura y precipitación Según Walter and Lieth, (1987)

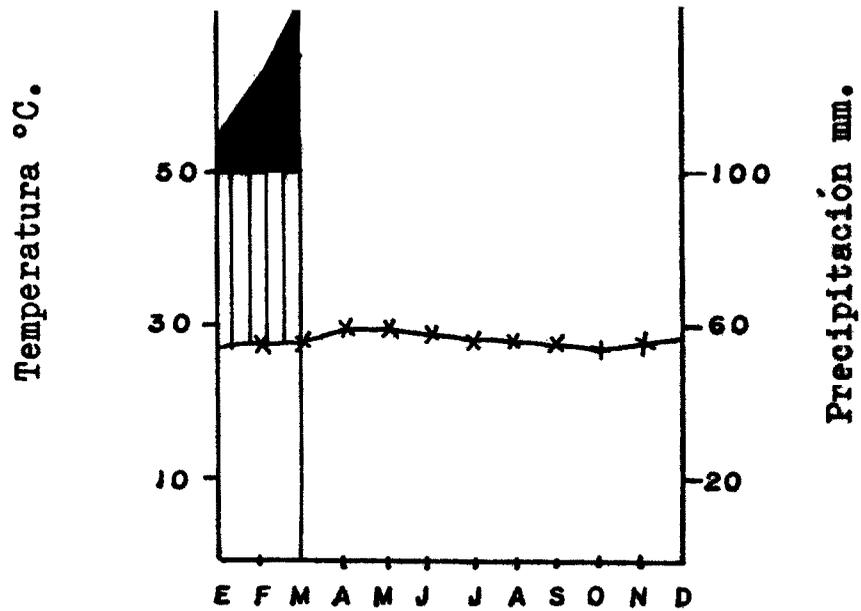


Figura 3. Gráfica de temperatura y Riego del ensayo Según Walter and Lieth, 1960.

2.5.5. Control de Malezas.

A los treinticinco días después de la emergencia se realizó una limpia al cultivo con azadón.

2.5.6. Control de Plagas.

Se hicieron las aplicaciones necesarias para proteger el experimento.

Las principales plagas que se presentaron en el cultivo fueron: Spodoptera sp ; Trichoplusia ni ; Heliothis zea y Anticarsia gemmatilis.

2.5.7. Cosecha.

La cosecha se realizó manualmente, cuando todas las hojas de las plantas cayeron, el tallo estaba seco y por lo menos el 95% de vainas estaban maduras. Para esto se utilizaron sacos "MACEN" donde se introdujo cada parcela cosechada y luego aporreadas con un trozo cilíndrico de madera.

2.6. Variables Medidas.

Emergencia (días); floración (días); inicio de formación de vainas (días); madurez fisiológica (días); cosecha (días); cobertura de calle (días); hábito de crecimiento; resistencia al acame; color de flor; color de vainas; color de hilo; dehiscencia (%); número de nudos por planta; altura de planta (cm); altura de primera vaina (cm); número de granos por vaina; número de vainas por planta peso de 100 semillas (g) y rendimiento (g).

A continuación se describe la forma en que se midieron las variables, tomando en consideración metodologías de diversos autores.

2.6.1. Emergencia (días).

Costa y Marchezan (1982) consideran la emergencia cuando los cotiledones se encuentran encima de la superficie del suelo. Se le conoce como estadio VE.

2.6.2. Floración (días).

Costa y Marchezan (1982) consideran la floración cuando hay flores en los últimos cuatro nudos del tallo principal; se le conoce como estadio R2. Se determinó que las variedades alcanzaron la floración cuando se presentaba esta situación en 50% o más de la parcela útil.

2.6.3. Inicio de Formación de Vainas (días).

Costa y Marchezan (1982) consideran cuando en los últimos cuatro nudos del tallo principal hay una vaina de 5 mm de longitud. Se conoce como estadio R3.

2.6.4. Madurez Fisiológica (días).

Costa y Marchezan (1982) consideran que la madurez fisiológica se alcanza cuando se presenta una vaina madura en la planta. Se conoce como estadio R7.

2.6.5. Madurez de Cosecha (días).

Costa y Marchezan (1982) consideran cuando el 95 % de vainas en la planta están maduras. Se conoce como estadio R8.

2.6.6. Cobertura de Calle (días)

Se consideró como cobertura de calle, el momento en que las hojas de las plantas de surcos adyacentes traslaparon.

2.6.7. Hábito de crecimiento.

Se tomaron en cuenta las consideraciones de Scott y Aldrich (1975), las cuales se describen en los resultados y discusión

2.6.8. Resistencia al Acame.

Para determinar este parámetro se utilizó la escala que aparece en ANEXO IV.

2.6.9. Color de Flor.

Se determinó por observación directa en campo cuando la variedad se encontraba en el estadio de floración.

2.6.10. Color de Vainas.

Esta variable se determinó por observación directa en campo cuando las variedades alcanzaron su madurez de cosecha.

2.6.11. Color de Hilo.

Se determinó esta variable por observación cuando cada variedad fué cosechada.

2.6.12. Dehiscencia (X).

Se determinó un porcentaje de plantas con vainas abiertas con respecto al total de plantas de los surcos bordes de cada variedad (10 días después de la cosecha).

2.6.13. Número de Nudos por Planta.

Costa y machezan (1982). Enumeran los nudos, partiendo del nudo de las hojas unifoliadas hasta el último nudo superior del tallo con hojas desarrolladas. Se determinó el promedio de 10 plantas escogidas al azar en la parcela útil.

2.6.14. Altura de Planta (cm).

Montero, R.A. (1985) nos dice que la altura se determina, midiendo de la superficie del suelo al extremo del eje principal. Se determinó el promedio de 10 plantas escogidas al azar en la parcela útil.

2.6.15. Altura de Primera Vaina (cm).

Se determinó midiendo de la superficie del suelo hasta donde está inserta la primera vaina de la planta. Se promedió en 10 plantas escogidas al azar en la parcela útil.

2.6.16. Número de Granos por Vaina.

Se contó el total de granos por planta y se dividió entre el número de vainas. Se promedió en 10 plantas escogidas al azar en la parcela útil.

2.6.17. Número de Vainas por Planta.

Se contó el total de vainas por plantas, determinando el promedio en 10 plantas escogidas al azar en la parcela útil.

2.6.18. Peso de 100 Semillas (g).

Por cada variedad, se pesaron a la cosecha las cuatro repeticiones de 100 semillas determinando un promedio de estas.

2.6.19. Rendimiento (g).

Se determinó el peso en gramos de las semillas cosechadas por cada parcela útil. Se estandarizó al 14 % de humedad

En anexos II y III se presenta la descripción de los estadios vegetativos y reproductivos de la soya según Costa y Marchezan.

III. RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1. Subperiodos de Desarrollo y otras características

3.1.1. Subperíodo Siembra - Emergencia.

FAO (1985), señala que para una buena germinación de la semilla de soya el requisito de agua es de 50 % de su peso en comparación con el casi 30 % exigido por el maíz y el 26% requerido por el arroz. Scott y Aldrich (1975) afirman que un buen aporte de humedad del suelo durante el período de germinación resulta de importancia decisiva. Antes que se inicien los procesos germinativos de la semilla de soya debe de alcanzarse un contenido de humedad del 50 %, mientras que en las mismas circunstancias el maíz solo necesita absorber el 30 % de su peso en agua. Hinson y Hartwig (1978) mencionan que cuando son óptimas la humedad y temperaturas del suelo, la soya brota cuatro o cinco días después de haber sido plantada la semilla; al mismo tiempo afirman que la temperatura óptima del suelo para la germinación oscila entre 25 y 35° C.

En el experimento, se manifestó en la emergencia un retraso de 2 a 3 días debido a que el suelo en los primeros 4 días después de la siembra no cumplía con los requisitos señalados por FAO; Scott y Aldrich y Hinson y Hartwig, por pérdidas de humedad en la preparación del suelo, y el primer riego en el ensayo fue hasta el 4 de enero, por lo que todas las variedades emergieron a los 8 días después de la siembra. (cuadro 4).

Cuadro 4. Subperíodos de desarrollo evaluados en diez Variedades de soya. UPE "Agusto César Sandino". Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría". León, 1987.

Variedades	Emergen- cia DDS	Flora- ción DDE	Cobertu- ra de calle DDE	Inicio de formación de vaina DDS	Madurez fisio- lógica DDE	Cose- cha DDE
Cristalina	8	39	*	43	91	96
IAC - 8	8	44	44	47	93	104
Tropical	8	48	42	52	97	114
Paranagoiana	8	47	44	52	99	116
Timbira	8	49	42	53	98	104
BR 9-Savana	8	37	*	40	91	97
Paranaíba	8	37	*	40	79	86
BRII-Carajás	8	56	40	61	105	121
UFV - I	8	34	*	36	89	95
UFV - 9	8	34	*	36	86	95

DDS : Dias después de la siembra

DDE : Dias después de la emergencia

* : No cubrió calle.

3.1.2. Subperíodo Emergencia - Floración

Scott y Aldrich (1975) afirman que la planta de soya es sensible al fotoperíodo; en otras palabras, su transición de la etapa vegetativa a la de floración se realiza en respuesta directa a la duración del día. El mecanismo de floración la da la duración del período de oscuridad dentro de un término de 24 horas; en la mayor parte de las variedades de soya comienzan a florecer poco después que los días empiezan a acortarse; por ello se dice que son plantas de días cortos. Sin embargo, Poehlman (1981) señala que la planta de soya es particularmente sensible al número de horas de oscuridad a que esté expuesta cada día, ya que el número de horas bajo dichas condiciones determina que la planta produzca o no produzca flores.

El Centro Experimental del algodón (1987), en un experimento con 14 variedades en el cual están incluidas 7, de las evaluadas en el presente trabajo (cuadro 5), se encontró que las mismas 7 variedades sembradas el 20 de junio de 1986 florecieron más tardíamente que las de este experimento, al comparar los dos resultados se puede corroborar lo afirmado tanto por Scott y Aldrich como por Poehlman ya que el período comprendido de la siembra a la floración en el experimento del CEA, los días son más largos que los días en los que las variedades de este experimento alcanzaron la floración. En ANEXO V, aparece la gráfica de American Nautical Almanac, la

cual explica tal situación. En este experimento, en los días a la floración hubo diferencia de 22 días entre las variedades desde "UFV - I" y "UFV - 9" que florecieron más temprano a los 34 días hasta la variedad "BR11 - Carajás" que floreció a los 56 días después de la emergencia.

Cuadro 5. Periodos en días de los diferentes subperiodos fenológicos de 14 variedades de soya, sembradas el 20 de junio. Centro Experimental del algodón, Posoltega, 1986.

Variedades	E - F	E - CC	E - MF	E - C
Tropical *	55	45	103	119
UFV - 7	40	40	107	119
BR9- Savana *	45	40	103	119
Timbira *	55	45	107	119
Cristalina *	43	45	113	132
IAC - 6	46	45	103	119
Paranagoiana *	56	40	113	132
UFV - 6	40	40	107	132
Numbaira	46	40	113	132
UFV - 5	40	40	107	132
UFV - 9 *	40	40	107	132
UFV - 10	45	45	107	136
BR11-Carajás *	64	40	134	152
IAC - 9	46	45	107	134

E : Emergencia

MF : Madurez fisiológica

F : Floración

C : Cosecha

CC: Cierre de calle

* : Variedades que también fueron sembradas bajo condiciones de irrigación

3.1.3. Subperíodo Emergencia - Cobertura de Calle.

Hinson y Hartwig (1978) afirman que la floración temprana limita la actividad vegetativa. Las 14 variedades evaluadas por el centro experimental del Algodón cubrieron calle entre los 40 y 45 días después de la emergencia (cuadro 5); en los resultados de este experimento (cuadro 4) se observa que de las 10 variedades evaluadas, cinco lograron cubrir calle entre los 40 y 44 días después de la emergencia y cinco variedades entre ellas "UFV - I"; "UFV - 9"; "Paranaíba"; "BR 9-Savana" y "Cristalina" no cubrieron calle, en siembra a 50 cm entre surcos y a 60 cm las del CEA ; esto confirma lo señalado por Hinson y Hartwig.

Las variedades evaluadas por el CEA necesitaron más días para florecer y al obtener un mayor período vegetativo les permitió un mayor desarrollo foliar que las variedades de este experimento que no cubrieron calle y florecieron más temprano. Se observa (cuadro 4); que las variedades que no lograron cubrir calle fueron las que en un menor período de días después de la emergencia alcanzaron la floración.

3.1.4. Subperíodo Emergencia - Inicio de Formación de Vainas

Scott y Aldrich (1975) señalan que no existe una transición netamente definida entre la floración y la etapa de formación de la vaina y el grano. Las primeras vainas comienzan a aparecer entre los diez días y las dos semanas después de haber

nacido las primeras flores. Una vez iniciada la formación de vainas, este proceso avanza más o menos con la misma velocidad que la floración. En los resultados de este experimento (cuadro 4) se puede observar que las diferentes variedades iniciaron a formar vainas entre los 2 y 7 días después de la "Floración", sin embargo, si tomamos en consideración la aparición de las primeras vainas desde la aparición de las "Primeras flores" hay coincidencia con la señalado por Scott y Aldrich.

3.1.5. Subperíodo Emergencia - Madurez fisiológica.

Montero, R.A. (1985) señala que las variedades de soya en los Estados Unidos han sido clasificadas en 12 grupos de maduración, en función de la faja latitudinal a que se adaptan mejor. El desplazamiento de las variedades hacia el sur, de su grupo de Madurez, implica floración y maduración más temprana, así como reducción en el rendimiento. Por su parte Poehlman (1973) señala que las variedades que se mueven hacia el norte pueden no madurar y las que se mueven hacia el sur florecen anticipadamente y producen semilla cuando las temperaturas son todavía muy altas. Bajo estas últimas condiciones los rendimientos serán bajos y la semilla de calidad inferior.

Lo señalado por Montero, R.A. y Poehlman lo confirma en consulta personal el Ing. Agr. Julio Romero (1988) funcionario

del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) quien menciona que la variedad "UFV-I" se siembra comercialmente en Guatemala y que es cosechada entre 110 y 115 días mientras que en Nicaragua la misma variedad se cosecha entre los 95 y 97 días después de la emergencia y su bajo rendimiento no representa una alternativa para sembrarse comercialmente en Nicaragua ; según resultados de este experimento y resultados del centro Experimental del Algodón. Romero, J. (1988) afirma también que sucede igual con la variedad Júpiter; en Nicaragua, esta madura a los 107 días y en Florida, Estados Unidos, Madura a los 160 días después de la emergencia.

En el cuadro 6 , se enumeran algunas variedades patrón para cada grupo de madurez, desde el 00 hasta el X.

Cuadro 6 . Grupos de Madurez, Latitud y Variedades representativas para cada grupo en Norteamérica.

Grupo de Madurez	Latitud	Variedades Americanas representativas dentro de los grupos de madurez
00	46° +	Portage, Altona, Norwan
0	45 - 47	Clay, Evans, Swift
I	43 - 45	Harlon, Hodgson, Hark
II	40 - 43	Corosoy, Ansoy 71, Beeson
III	38 - 41	Wayne, Calland, Williams
IV	36 - 39	Clark 63, Custer 71, Kent
V	33 - 38	Hill, Mack
VI	31 - 36	Tracy, Davis, Lee 74
VII	28 - 34	Semmes, Bragg
VIII	20 - 31	Hutton, Coker 338, Hardee
IX	10 - 25	Santa Rosa, Júpiter
X	0 - 15	

Fuente: Hinson y Hartwig; Citados por Montero (1985)

Las Variedades objeto de estudio en este experimento se ubican en el grupo de madurez IX según la faja de latitud de adaptación (cuadro 6).

3.1.6. Subperíodo Emergencia - Cosecha.

Villalobos , E. (1985) menciona que no solamente la floración es afectada por la longitud del día. El inicio de la formación de las vainas, el comienzo del llenado de vainas y la maduración son etapas del desarrollo de la soya y que también responden al fotoperíodo.

Si el fotoperíodo influye en la maduración, entonces va influir en los días a la cosecha según la variedad; de esta forma observando el cuadro 4 y 5 las variedades evaluadas por el centro experimental del algodón fueron cosechadas en un mayor período de días después de la siembra que las variedades de este experimento. Las variedades "Cristalina"; "BR 9-Savana"; "Paranaíba"; "UFV - I" y "UFV - 9" fueron las que se cosecharon antes de los 100 días y las que florecieron más temprano.

Costa, et al. (1971), citado por Verneti (1983) afirma que las variedades disminuyen su ciclo cuando se siembran en fecha tardía.

Lo mencionado por Costa et al; coincide con los resultados del Centro Experimental del Algodón (1987), en ensayo de va-

riedades de soya sembradas en Junio, Julio y Agosto, se comprobó que a medida que se sembraba más tarde, el ciclo se acortaba y si se sembraba más temprano el ciclo se alargaba ligeramente.

3.1.7. Hábito de Crecimiento.

Scott y Aldrich (1975) señalan que una variedad es de hábito de crecimiento determinado cuando aumentan muy poco o nada de altura después de la floración y consideran de hábito de crecimiento indeterminado a aquellas que aumentan entre dos y cuatro veces después de haberse iniciado la floración, considerando los criterios de Scott y Aldrich, todas las variedades evaluadas en este experimento son de hábito de crecimiento determinado (cuadro 7). Para corroborar lo señalado por Scott y Aldrich se tomó altura de planta a la floración y cosecha (cuadro 8)

Cuadro 7. Hábito de crecimiento, resistencia al acame y otras características de 10 variedades de soya. UPE "Augusto César Sandino". Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría". León, 1987.

Variedades	Habito de Crecimiento	Resistencia al acame	color de flor	Color de vaina	Color de hilo
Cristalina	Determinado	1	Lila	Gris	Gris
IAC - 8	"	1	Lila	Marrón	Negro
Tropical	"	2	Lila	Marrón	Negro
Paranagoiana	"	1	Blanco	Gris	Crema
Timbira	"	1	Lila	Marrón	Café Oscuro
BR 9 - Savana	"	1	Lila	Gris	Crema
Paranaíba	"	1	Lila	Gris	Café Claro
BR11-Carajás	"	2	Lila	Marron	Café Claro
UFV - 1	"	1	Lila	Marron	Café Claro
UFV - 9	"	1	Lila	Marron	Cafe Claro

1. Muy bueno

2. Bueno

Cuadro 8. Altura de planta a la floración y momento de cosecha de 10 variedades de soya. UPE "Agusto César Sandino" Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría" León, 1987.

Variedades	Altura de planta a la floración (cm)	Altura de planta a la cosecha (cm)
Cristalina	20.33	23.15
IAC - 8	31.75	35.68
Tropical	35.78	39.20
Paranagoína	25.58	27.58
Timbira	30.75	31.55
BR 9 - Savana	21.15	23.40
Paranaíba	23.58	31.48
BR II - Carajás	45.98	53.60
UFV - I	18.85	20.45
UFV - 9	26.06	31.30

3.1.8. Resistencia al Acame.

Scott y Aldrich (1975) mencionan que la fecha de siembra y los espaciamientos entre hileras, influyen en el vuelco de las plantas; ensayos realizados en IOWA, determinaron pérdidas hasta de un 13 % debido al vuelco de las plantas.

Scott y Aldrich indican que las fechas de siembra influyen en el vuelco de las plantas al realizar siembras en fechas tempranas al tener las plantas un mayor período vegetativo y un mayor crecimiento de planta provocando acame en las plantas;

caso contrario sucede en siembras de fechas tardías en que las plantas florecen temprano y crecen poco como sucedió con las variedades de este experimento que solamente "Tropical" y "BR II - Cajarás" resultaron con una ligera inclinación, fueron las que alcanzaron mayor altura de planta. (Cuadro 7)

3.2. Características Agronómicas evaluadas en diez variedades de soya.

3.2.1. Dehiscencia (X).

Scott y Aldrich (1975) señalan que en la selección de una variedad hay que considerar como característica principal su dehiscencia. En la dehiscencia influyen la variedad, clima y la época de recolección; la mejor forma de reducir al mínimo las pérdidas por esta causa consiste en sembrar variedades resistentes a la dehiscencia.

En este experimento la variedad "Timbira" mostró mucha susceptibilidad a la dehiscencia antes de la recolección; el tiempo seco del mes de Abril influyó en la dehiscencia de esta variedad. El resto de variedades no mostró dehiscencia; sin embargo 10 días después de la cosecha hubo diferencia significativa según el análisis estadístico. "Timbira" resultó la variedad más dehiscente con 95.83 %, siguiéndole "Paranaíba" con 52.78 % .

"Tropical" y "Cristalina" resultaron con menor dehiscencia con 1.95 % y 3.27 % respectivamente. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Característica Agrónomicas evaluadas en 10 variedades de soya UPE
 "Augusto César Sandino" Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría" León, 1987.

Variedades	Dehis- cencia (X) 1/	Número de nu- dos por planta 1/	Altura de planta a la cose- cha (cm)	Altura de de Ira. vaina. (cm)	Número de gra- nos por vaina 1/	Número de vainas por planta. 2/	Peso de 100 se- millas (g)	Rendimiento (kg/ha)
Cristalina	3.27 c	7.85 de	23.15 cd	5.40 ab	2.23 a	24.33 abcd	11.54 b	1747.18 bcd
IAC-8	19.12 ab	8.25 cd	35.68 ab	5.20 b	1.98 bcd	28.90 a	14.72 a	2605.20 a
Tropical	1.95 c	10.63 a	39.20 a	7.85 a	2.01 abcd	25.68 abc	12.13 b	2670.80 a
Paranagoiana	4.43 c	9.40 abc	27.58 bcd	6.70 ab	2.16 ab	17.18 d	11.86 b	2352.90ab
Timbira	95.83 a	10.20 ab	31.55 abc	6.48 ab	2.11 abc	23.60 abcd	11.54 b	1757.68 bcd
BR9-Savana	3.44 c	7.73 de	23.40 cd	5.10 b	2.00 abcd	28.15 ab	14.21 a	2119.74 abc
Paranáiba	52.78 a	9.17 bc	31.48 abc	7.85 a	1.92 cd	21.13 abcd	14.94 a	1607.56 bcd
BR 11-Carajás	25.04 a	12.78 a	53.60 a	12.55 a	2.14 abc	20.95 bcd	7.31	1138.44 d
UFV-1	9.36 bc	7.10 e	20.45 d	5.03 b	1.91 cd	19.05 cd	14.38 a	1558.68 cd
UFV-9	20.79 ab	10.13 ab	31.30 abc	7.20 ab	1.79 d	27.01 ab	15.95 a	2336.36 abc
ANDEVA	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V.X	17.32	2.58	14.0	15.10	1.88	4.0	6.14	16.38

- Promedios seguidos con las mismas letras no son diferentes por TUKEY al 5%,
 los que tienen letras diferentes son diferentes.

- Si no hay letra, el promedio es diferente de todos

1/ Datos transformados a: $(x + 0.5)$

2/ Datos transformados a: $\ln(x + 1)$

3.2.2. Número de Nudos por Planta.

FAO (1985) señala que el crecimiento de las plantas determina altura total, número de nudos y la altura de las vainas localizadas más próximas al suelo. Referente a lo antes citado podemos apreciar que "BR II-Carajás" fue la variedad que resultó con mayor número de nudos (12.78) y mayor altura de planta (53.60 cm), contrariamente se observa con "UFV - I"; que resultó con menor número de nudos (7.10) y menor altura de planta (20.45 cm). Según el análisis de varianza se encontró diferencia significativa entre las variedades en cuanto al número de nudos por planta. (cuadro 9).

3.2.3. Altura de Planta (cosecha).

Souza (1973) Evaluando el efecto de época de siembra sobre el rendimiento y características agronómicas de dos variedades de soya, encontró una mayor altura de planta en fechas tempranas y que hay una tendencia a disminuir la altura de planta cuando se siembra en fechas tardías. Para Scott y Aldrich (1975) la altura final de la planta depende mucho de la duración del subperíodo de emergencia e inicio de floración y de las condiciones ambientales durante el mismo. Cuando este subperíodo es corto el efecto en la planta de soya se refleja en una reducción en altura. Lo que señala Souza y Scott y Aldrich tiene estrecha relación con los resultados que dependiendo de la fecha de siembra así será de largo o corto el subperíodo de la emergencia a la floración por que existe una

tendencia a reducirse la altura de la planta si el subperíodo de emergencia al inicio de floración es corto y de aumentarse la altura, si dicho subperíodo es más tardado. Esto se observó con "UFV-I" que necesitó el menor tiempo para florecer después de la emergencia y alcanzó la menor altura de planta (20.45 cm) ; caso contrario sucedió con "BR II - Carajás" que necesitó mayor tiempo para florecer después de la emergencia y alcanzó la mayor altura de planta (53.60 cm). Según análisis estadístico se encontró diferencia significativa en altura de planta entre las diferentes variedades. (cuadro 9).

3.2.4. Altura de Primera Vaina.

FAO (1985) señala que el crecimiento de las plantas determina la altura total de planta y la altura de las vainas localizadas más próximas al suelo; las plantas con 65 - 70 cm de altura proporcionan, de manera general, condiciones más favorables y menores pérdidas para la cosecha mecanizada. Plantas con 50 cm o menos tienden a tener muchas vainas con altura menor de los 10 cm de la superficie del suelo a la primera vaina y son un problema para la cosecha mecanizada. El análisis estadístico de este experimento mostró diferencia significativa en la altura de primera vaina en las diferentes variedades (cuadro 9) "BR II Carajás" resultó ser diferente del resto de variedades y mostró una altura de primera vaina superior a los 10 cm con 12.55 cm , siguiéndole Tropical con 7.85 cm; la que presentó menor altura fue "Paranaíba" con

5.03 cm. Es importante observar que "BR II - Carajás" alcanzó mayor altura de primera vaina y mayor altura de planta (53.60 cm) y que "Paranaíba" alcanzó menor altura de primera vaina y menor altura de planta (20.45 cm) que coincide con la cita de Himson y Hartwig (1965) que afirman que la altura de vaina está aparentemente asociada con la altura de planta y las pérdidas de cosecha por la proximidad de las vainas al suelo. Estas fueron mayores en densidades más bajas que de 26 plantas por metro lineal de surco.

3.2.5. Número de Granos por Vaina.

Scott y Aldrich (1975) mencionan que la cantidad y tamaño máximo de los granos se hallan regulados genéticamente, sin embargo su número y tamaño reales están determinados sobre todo por las condiciones ambientales que predominan durante el llenado. Las condiciones hídricas que existieron en este experimento en la formación de vainas permitieron una buena formación de éstas pero no el desarrollo del grano de una variedad ("BR II - Carajás") de manera que las variedades en estudio mostraron su potencial genético en cuanto al número de granos por vaina. En el análisis estadístico se encontró diferencia significativa entre las variedades. (cuadro 9) "Cristalina" resultó diferente de todas con 2.23 granos por vaina y "UFV-9" fué la de menor número con 1.79.

3.2.6 Número de Vainas por Planta.

Shaw y Laing (1963), Citados por Souza (1973) encontraron una máxima reducción en el número de vainas por planta cuando había deficiencias de humedad en los estadios comprendidos entre la floración y la mitad del subperíodo de desarrollo de vainas, que provocó un mayor aborto de flores.

En las variedades evaluadas no se encontró con esta situación señalada por Shaw y Laing, deduciendo que las variedades formaron sus vainas con buenas condiciones de humedad. El análisis estadístico encontró diferencia significativa en el número de vainas por planta; que en orden de importancia fueron "IAC - 8"; "BR 9 - Savana"; "UFV - 9" y "Tropical" con 28.90; 28.15, 27.01 y 25.68 respectivamente y con menor número de vainas por planta fueron "Paranagoiana" con 17.78 y "UFV -I" con 19.05. (Cuadro 9).

3.2.7. Peso de 100 Semillas (g).

Vernetti (1983) menciona que el peso de semillas es una característica controlada por un gran número de factores genéticos. Por su parte Shaw y Laing (1963) citados por Franca (1975) indican que la mayor reducción del peso del grano ocurre cuando hay deficiencia de humedad después de la formación de vainas. Así también el retraso de la siembra puede afectar el peso de grano si la formación de granos coincide con períodos secos; los resultados de este experimento, según

el análisis estadístico se encontró diferencia significativa en el peso de 100 semillas en las diferentes variedades. La variedad; "BR II - Carajás" fué la que presentó menor peso de semillas con 7.31 g (cuadro 10) que fué debido a que la formación o llenado de grano coincidió con la suspensión del riego del lote comercial, por lo que el grano no alcanzó su desarrollo normal. Esto confirma lo señalado por Shaw y Laing y Scott y Aldrich (1975) quienes afirman que la falta de humedad es un factor particularmente grave en el período de llenado de grano y que el tiempo seco reduce el tamaño de los granos.

3.2.8. Rendimiento (Kg/ha).

Watson (1965) citado por Souza (1973) al estudiar el efecto de algunos factores sobre el rendimiento de la soya durante tres años, concluyó que las diferencias en el rendimiento encontradas todos los años y en todas las variedades, son debidas a las fechas de siembra y que las siembras tempranas resultaban con mayores rendimientos que las fechas tardías. Por su parte Souza (1973) al estudiar el efecto de 3 fechas de siembra sobre el rendimiento de dos variedades de soya encontró mayores rendimientos en fechas tempranas. Los resultados de Watson (1965) y Souza (1973) confirman los resultados de este experimento al compararlos con los llevados por el Centro Experimental del Algodón (CEA); podemos señalar que el período en el cual se sembró y desarrolló este experimento

fué en una fecha tardía en relación a la fecha temprana en el cual se sembró el experimento del CEA (20 de Junio). Es una fecha tardía por que los días en que se desarrolló este experimento son más cortos que los días en que se evaluó el experimento del CEA y consecuentemente las variedades de este experimento fueron cosechadas en un menor período que las del CEA. (cuadro 5 y 6) obteniendo un menor rendimiento. (cuadro 10). El análisis estadístico encontró diferencia significativa en rendimiento en las diferentes variedades.

Las más productivas fueron "Tropical" e "IAC - 8" con 2670.80 y 2605.20 Kg/ha respectivamente. Las menos productivas fueron "BR II - Carajás" y "UFV - I" con 1138.44 y 1558.68 Kg/ha respectivamente (cuadro 9)

Cuadro 10. Resultados de rendimiento de dos experimentos de Variedades de Soya, sembrados en diferentes fechas.

VARIETADES	Rendimiento 1/ kg/ha	Variedades	Rendimiento 2/ kg/ha
Cristalina	1747.18	Cristalina	3125
Tropical	2670.80	Tropical	3416
Paranagoína	2352.98	Paranagoína	3042
Timbira	1757.68	Timbira	3167
BR 9 - Savana	1119.74	BR 9 - Savana	3396
BR II-Carajás	1138.44	BR II- Carajás	2542
UFV - 9	2336.38	UFV - 9	2625
UFV - 1	1158.68	UFV - 7	3375
Paranaíba	1607.56	IAC - 6	3125
IAC - 8	2605.20	UFV - 6	2958
		Nunbaira	2958
		UFV - 5	2688
		UFV - 10	2542
		I A C - 9	2270

1/ : Experimento sembrado el 31 de Diciembre de 1986 en la Upe "Agusto César Sandino" de la Empresa Agrícola "Carlos Agüero Echeverría " León.

2/ : Experimento sembrado el 20 de junio de 1986 en el Centro Experimental del Algodón, Posoltega.

IV. CONCLUSIONES

1. "Tropical" e "IAC - 8" fueron las variedades más productivas con rendimientos de 2670.80 y 2605.20 Kg/ha respectivamente, presentandose como variedades viables para la producción de semillas bajo condiciones de irrigación.
2. "Tropical " presentó mayor resistencia a la dehiscencia diez días después de la cosecha con 1.95 % lo que indica que puede permanecer en el campo más tiempo después de alcanzar su madurez de cosecha sin tener pérdidas considerables.
3. Todas las variedades en esta época de siembra presentaron buena resistencia al acame.
4. Ninguna de las variedades presentó en esta época de siembra altura óptima de inserción de primera vaina que permita una cosecha mecanizada sin pérdidas a excepción de "BR II-Carajás" que presentó 12.55 cm pero que no se adecuó a esta fecha de siembra.

V. RECOMENDACIONES

- 1.- Las variedades que su follaje no logró cubrir calle, sembrarse en esta época a distancia de siembra de 40 cm entre surcos.
- 2.- No sembrar en esta época de siembra la variedad "BR II Carajás" por ser muy tardía y corre el riesgo de cosecharse bajo las primeras lluvias del mes de mayo lo que perjudicaría la calidad de la semilla y su cosecha.
- 3.- Repetir este experimento por lo menos dos años más bajo las mismas condiciones para comprobar los resultados obtenidos.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Alfaro, R. 1984. Origen y características botánicas de la soya. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Investigaciones Agrícolas. Costa Rica, 10p.
- American Nautical Almanac, 1943. U.S. Naval Observatory.
- Costa VAL, W.M.et al. 1971. Efecto de empacamento entre Fileiras e densidades Naffileria sobre a producao de graos e outras Características Agronómicas da soja (Glycine max L. Merril). Experimentia, Vicosa 12 (12) 431 - 476.
- Costa, J.E. Y Marchezan, E. 1982. Características dos estadios de desenvolvimento da soja. Campinas, Fundacao Cargill, 30 P.
- Catastro e inventario de Recursos Naturales de Nicaragua, 1971. Levantamiento de suelos de la región Pacífica de Nicaragua. Volumen I, parte 2.
- Centro Experimental del Algodón, 1986. Informe de las labores de la sección de genética 1985 - 1986. Dirección de Algodón y Oleaginosas, MIDINRA, Posoltega.
- Centro Experimental del Algodón, 1987. Informe de las labores de la sección de Genética 1986 - 1987. Dirección de Algodón y Oleaginosos, MIDINRA, Posoltega.
- Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais (EPAMIG), Projeto soja. Relatorio anual 74 / 75.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) - CNPS. Londrina, PR, 1984.
- Franca de Queiros, E. 1985. Efeito de época de plantio e populacao sobre rendimento e outras características Agronómicas de quatro cultivares de soja (Glycine max L. Merril). Rio Grande de Sul Brasil. Tese de Mestre en Agronomía, 108 P.
- FAO, 1985. Diagnóstico para el fomento de la Producción de soya y otras Oleaginosas anuales. Programa de Cooperación técnica, Nicaragua, 73 P.
- Hinson, K. y Hartwig, E.E. 1978. La Producción de soja en los trópicos. Estudio FAO N° 4: Producción y Protección Vegetal. 90 P.

- Montero, R.A. 1985. Caracterización de Variedades de soya. Profesor U.C.R. Centro Universitario de Guanacaste. Liberia, 38 P.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria, 1986. Dirección general de Agricultura. Guía técnica para el cultivo de la soya en Nicaragua, Dirección de Algodón y Oleaginosos. Managua, Nicaragua, 27 P.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 1988. Dirección general de Agricultura. sección de meteorología, Estación Carlos Manuel Jarquín.
- Poehlman, M.J. 1959. Mejoramiento genético de las cosechas. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro. Editorial Pueblo y educación. La Habana, 45 P.
- Romero, J. 1988. Consulta Personal. Ing. Agr. Funcionario del Banco Centroamericano de integración económica (BCIE).
- Souza, P.I. 1973. Efeito de 3 épocas de sementeira no rendimento de graos e características Agronómicas de duas cultivares da soja (Glycine max L. Merrill). Porto Alegre, Brasil, P 4 - 32.
- Villalobos, E. 1985. Aspectos fisiológicos de la Adaptación de la soya en Costa Rica P.h.D. Producción y Fisiología de cosecha, Costa Rica.
- Scott , W. y Aldrich, S. 1975. Producción moderna de la soya. Editorial Hemisferio sur. Buenos aires, 192 P.
- Vernetti, F.J. 1983. Soja. Genética e MELHORAMENTO. Volumen II, Campinas, Fundacao Cargill, 990 P.

VII . ANEXOS

ANEXO I

Método de Inoculación.

La siguiente Metodología es recomendada por la Dirección general de Agricultura, 1986.

- a) Vertir la semilla (50 Kg) de soya, sobre una superficie limpia (cemento, lona, plástico, etc).
- b) Humedecer ligeramente las semillas con agua limpia usando de 200 a 400 ml, dependiendo del tamaño de las semillas. Para aumentar la adherencia se recomienda usar agua con un poco de azúcar o melaza (2 cucharadas soperas por cada 250 ml de agua). No usar mucha melaza para evitar que las semillas se peguen unas a otras.
- c) Vertir el inoculante en polvo sobre las semillas, removerlas hasta que queden cubiertas por el inoculante.
- d) Dejar la semilla secando a la sombra por algunos minutos. Una vez inoculada, la semilla está lista para la siembra.

ANEXO II.

Descripción de los Estadios Vegetativos de la soya.

Estadios	Subtítulo	Descripción
VE	Emergencia	Cotilidones encima de la superficie del suelo.
VC	Estadio cotiledonar	Hojas unifoliadas con sus márgenes separados, sin tocarse
V1	Primer Nudo	Hojas unifoliadas desarrolladas.
V2	Segundo Nudo	Hoja trifoliada desarrollada en el nudo arriba de las hojas unifoliadas.
V3	Tercer Nudo	Tres nudos del tallo con hojas desarrolladas comenzando con el nudo de las hojas unifoliadas
V(n)	"n" nudos	"n" número de nudos en el tallo con hojas desarrolladas, comenzando con el nudo de las hojas unifoliadas.

ANEXO III.

Descripción de los Estadios Reproductivos de la soya.

Estadios	Subtítulo	Descripción
R1	Inicio de floración	Una flor abierta en cualquier nudo del tallo
R2	Floración	Flores en los últimos cuatro nudos del tallo con hoja desarrollada.
R3	Inicio de formación de vainas.	Una vaina de cinco milímetros en los últimos cuatro nudos del tallo con hoja desarrollada.
R4	Formación de vainas	Una vaina de dos centímetros en los últimos cuatro nudos del tallo con hoja desarrollada.
R5	Inicio de formación	Granos de 3 milímetros en la vaina de los últimos cuatro nudos del tallo con hoja desarrollada.
R6	Máxima Formación de granos.	Vaina conteniendo al menos un grano verde que ocupa toda su cavidad en los últimos cuatro nudos del tallo con hoja desarrollada.
R7	Madurez Fisiológica	Una vaina normal que alcance el color de vaina madura.
R8	Maduración	Noventa y cinco por ciento de vainas que alcancen el color de vaina madura.

ANEXO IV

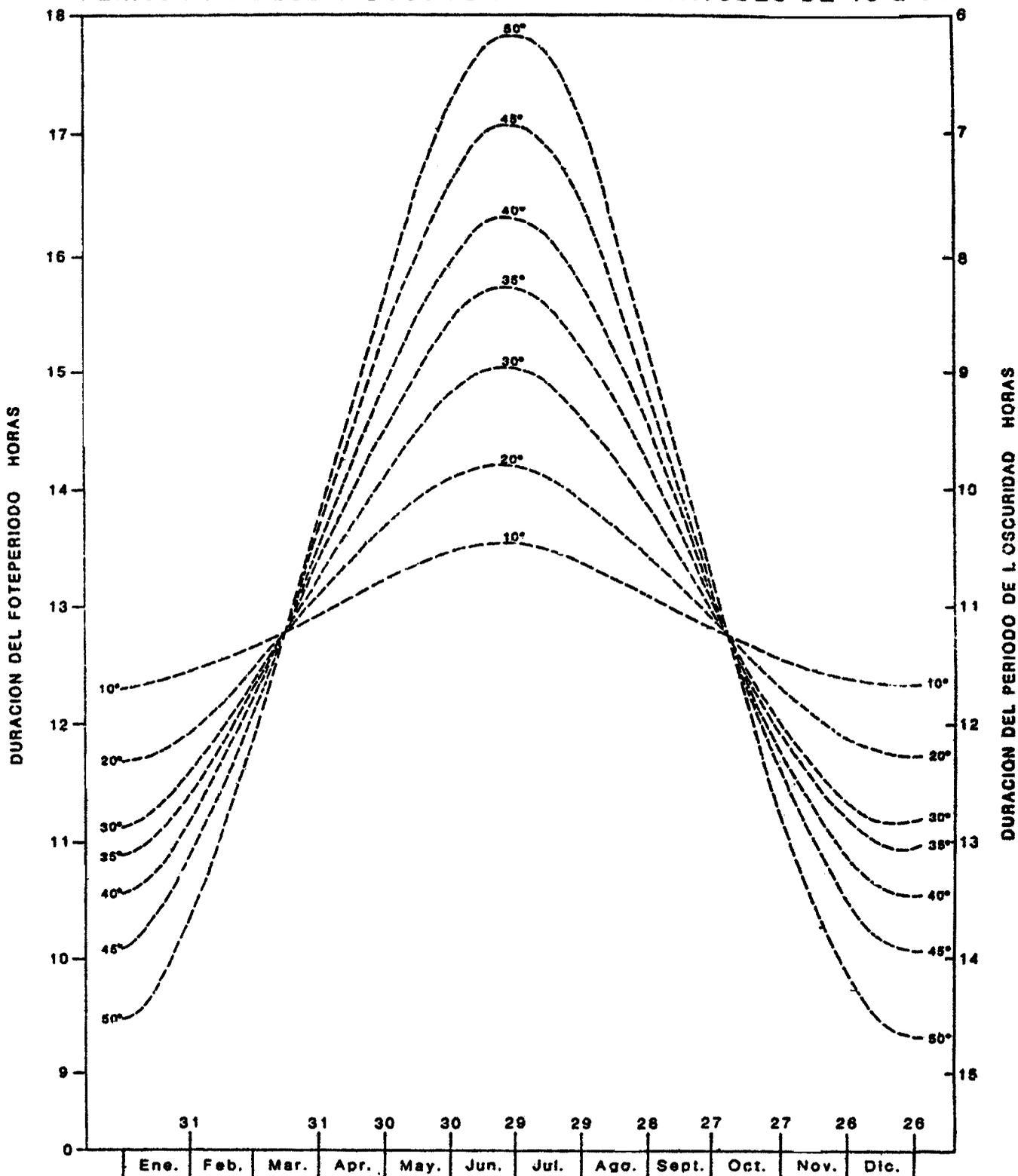
Escala con el grado de Resistencia al acame.

Escalas	Descripción	Grado de resistencia al acame
1	Todas las plantas erectas	Muy Buena
2	Algunas plantas acamadas o ligeramente inclinadas	Buena
3	Todas las plantas moderadamente inclinadas o 25 a 50% de plantas acamadas.	Regular
4	Todas las plantas severamente inclinadas o 50 a 80% de plantas acamadas	Baja
5	Todas las plantas acamadas.	Muy baja

Fuente: Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais. (EPAMIG), Projeto Soja. Relatório anual 74/75.

ANEXO V

PERIODOS DE LUZ Y OSCURIDAD EN LAS LATITUDES DE 10° a 50°



Estas curvas representan la duración de la luz solar y de la oscuridad entre la aurora y el crepúsculo (Sol 6° bajo el horizonte).

Fuente: American Nautical Almanac, 1943. U.S. Naval Observatory.