

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACION DE SEIS VARIEDADES DE SOYA (Glycine max (L) MERR)

EN TRES FECHAS DE SIEMBRA. POSOLTEGA

AUTOR: LUISA YAMILETH GOMEZ CHEVEZ

ASESOR: Ing. Ag. M.C. DENIS TELLEZ GONZALEZ

CONSULTOR : JURGEN POHLAN

MANAGUA, NICARAGUA 1990

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con mucho amor y cariño:

A mi padre : Nicolas Gómez Sevilla

A mi madre : María Lourdes Chévez de Gómez

Quienes con su apoyo moral hicieron posible mi formación con una feliz terminación de mi carrera.

A mis hermanos: Ismania Esther

Norlan Nicolas

Maryurit Damaris

Darling del Carmen

Nicolás Salvador

A mis sobrinas: Rossania Lourdes Barreto Gómez

Jousselieth Mercedes Centeno Gómez

A mis Compañeros y Amigos

Al Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias ISCA--UNAN

A mi Patria Nicaragua.

Luisa Yamileth Gómez Chevez

## AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceras y bien merecidas gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con la realización del presente trabajo y en especial a los Ingenieros Agrónomo: MC: Denis Téllez González por sus orientaciones como asesor, Jose María Velásquez Silva, Denis F. González Navas, Dr. Jürgen Pohlan quienes me brindaron con sus altos conocimientos la guía para la interpretación, redacción y elaboración de los resultados de manera desinteresada con su consultoría prestada y quienes garantizaron el feliz término del presente experimento. También quiero expresar mi agradecimiento por el apoyo en la impresión de éste trabajo a las Secretarias: Cony Real y Carolina Alvarado. Al Centro Experimental del Algodón - Posoltega que me garantizó la realización del ensayo.

Luisa Yamileth Gómez Chevez.

## CONTENIDO

Sección	Página N°
Indice de Cuadros .....	i
Indice de Figuras.....	ii
RESUMEN.....	iii
I      INTRODUCCION	
II     MATERIALES Y METODOS	
2.1    Descripción de lugar del Experimento.....	6
2.2    Manejo del Cultivo.....	9
III    RESULTADOS Y DISCUSION	
3.1    Influencia de la época de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de la soya.....	18
3.1.1 Sub-período de Siembra - Emergencia.....	18
3.1.2 Sub-período de Emergencia - Floración.....	20
3.1.3 Sub-periodo de Emergencia - Cobertura de Calle.....	22
3.1.4 Sub-periodo de Emergencia - Madurez Fisiológica.....	24
3.1.5 Sub-período de Emergencia - Cosecha.....	26
3.2    Características Agronómicas.....	28
3.2.1 Altura de planta a la Cosecha.....	28
3.2.2 Altura de Inserción de la Primera vaina.....	30
3.2.3 Números de Nudos.....	32
3.2.4 Números de Vainas por Planta.....	34
3.2.5 Peso de 100 Semillas.....	36

	3.2.6 Rendimientos.....	39
	3.2.7 Grado de Acame.....	42
	3.2.8 Grado de Dehiscencia.....	45
	3.2.9 Calidad de la Semilla.....	46
IV	CONCLUSIONES .....	48
V	RECOMENDACIONES.....	49
VI	BIBLIOGRAFIA.....	50

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Página N°
1	Genealogía y Características Morfológicas de 6 Variedades de Soya. C.E.A. Posoltega 1988. .... 10
2	Sub-períodos en días de la Siembra a Emergencia de 6 Variedades de Soya, en 3 fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988..... 19
3	Sub-período en días de la Emergencia a inicio de floración de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988..... 22
4	Sub-período de días a la emergencia a cobertura de calle de 6 variedades de soya , en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988..... 24
5	Sub-período en días de la emergencia a madurez fisiológica de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988..... 26
6	Sub-período en días de la emergencia-cosecha de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988..... 27
7	Resultados obtenidos en base a la altura de planta a la cosecha de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua, 1988..... 29

8	Resultados obtenidos en base a la altura de inserción de la primera vaina de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón Posoltega, Nicaragua, 1988.....	32
9	Resultados obtenidos en base al número de nudos de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua, 1988.....	34
10	Resultados obtenidos en base al número de vainas por planta de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua 1988.....	36
11	Resultados en base al peso de 100 semillas de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón. Posoltega, Nicaragua, 1988.....	39
12	Resultados obtenidos en base a rendimientos en kg/ha de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua.....	42
13	Resultados obtenidos a grado de acame de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.....	44
14	Resultados obtenidos en base a grado de dehiscencia de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.....	46
15	Resultados obtenidos en base a calidad de semilla de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.....	47

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Pag. N°
1 Climatograma del Centro Experimental del Algodón C.E.A. Posoltega, según Walter y Lieth (1960).....	7



## RESUMEN

En el ciclo agrícola 1988 - 1989 se evaluaron en el Centro Experimental del Algodón, seis genotipos de soya de origen Brasileño, pertenecientes a ciclos de maduración intermedio y tardío con el objetivo principal de estudiar su comportamiento fenológico y fenométrico en las distintas fechas de siembra. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones y seis variedades que correspondieron a: Cristalina, Tropical, IAC-8, UFV-10, Carajás, IAC-6. Las fechas de siembra fueron: 11 de julio, 22 de julio, 22 de agosto de 1988. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que la mejor época de siembra correspondió a la establecida en el mes de julio, donde se obtuvieron los mejores rendimientos, destacándose como materiales más promisorios la variedad Carajás (2908.33 kg/ha) para la primera fecha de siembra y UFV-10 (2100.52 kg/ha) para la tercera fecha de siembra. La variedad Tropical demostró mayor estabilidad en sus características agronómicas en las tres fechas de siembra, como consecuencia puede ser cosechada con buena calidad de semilla.

## INTRODUCCION

La Soya, según Verneti (1983) fué domesticada en el continente asiático Vavilov (1951) la considera oriunda de China localizada en la China Central y Occidental. Hymowitz (1970), citado por Verneti (1983), y concluye que la soya surgió como siembra en el Noreste de la China (30° y 40° N) en torno al siglo XI A.C, y Manchuria y probablemente en un centro de diversificación (centro de origen secundario) de la especie.

Hinson y Hartwig (1978), informan que la soya fue mencionada por primera vez en la literatura Estado Unidense en 1904. En dicha literatura hace referencia que la soya fue adquiriendo mayor frecuencia en los 100 años siguientes, admitiéndose que la producción del país fue muy pequeña antes del inicio del presente siglo. Actualmente solo se conoce la razón por la cual este cultivo se aceptó con lentitud ó la planta de este cultivo, en los Estados Unidos, pero pudiera ser que las variedades que se introdujeron primero no fueron adecuadas para el cultivo extensivo.

Datos que nos ayudan a concluir el avance en el cultivo de la Soya en los Estados Unidos son, 175 variedades y tipos en 1909, 427 variedades en 1913, 629 en 1919 y 1133 en 1925 (Probst y Judd, 1973) citados por Hinson y Hartwig.

En el oriente los productos alimenticios preparados con semillas de soya, inmaduras y maduras han sido consideradas durante siglos como una parte indispensable de la dieta. Casi el 20% del suministro mundial de grasas y aceites proviene de la soya, porcentaje mayor que el correspondiente a cualquier otra fuente vegetal ó animal. Los nutricionistas estiman que se debe seguir utilizando la soya a fin de mejorar la alimentación de los pueblos del mundo.

Dentro de un paquete tecnológico, el componente menos costoso es el factor variedad, por lo que la introducción de líneas para su evaluación será la piedra angular para las nuevas variedades comerciales existentes desde hace muchos años. Según Jeannings, et al (1981), para que las variedades nuevas con tipos de planta mejorado sean aceptadas comercialmente, es necesario que tengan características específicas de granos y es más fácil cambiar las características de calidad que alterar las preferencias humanas. La variabilidad Genética introducida, en países, tales como Nicaragua, donde se carece de programas con suficiente respaldo económico que garanticen un programa de cruce, permite mantener la evaluación de estos materiales como única fuente de obtención de variedades potenciales de reemplazos.

La presión de selección de los materiales introducidos debe realizarse de acuerdo a características agronómicas y

productivas deseables. En tal sentido en nuestro país existe una creciente necesidad de incrementar los rendimientos por unidad de superficie en todos aquellos cultivos de importancia básica para el hombre. Es indudable que tales incrementos deben conseguirse mediante la combinación de genotipos con alto potencial genético de rendimiento y de prácticas agrícolas que permitan niveles tales como factores ambientales que maximicen la expresión del potencial de los genotipos en estudio.

Se conoce que la combinación de los factores genéticos y ambientales no es una tarea sencilla, sin embargo el presente trabajo tiene como finalidad evaluar distintos genotipos para dar respuesta al proceso de producción.

Actualmente en el Centro Experimental del Algodón se realizan evaluaciones y selecciones de los materiales genéticos introducidos, para satisfacer a corto plazo las exigencias de los usuarios, productores y consumidores. Por lo tanto, la determinación de la mejor época de siembra para las diferentes variedades de soya, es una de las mayores preocupaciones de todos los centros de investigación de los países explotadores de este cultivo. Los factores ambientales ligados directamente a la época de siembra influyen diferentemente durante todo el ciclo de la planta. Esta acción puede mo-

dificar los rendimientos, la composición química y otras características propias de cada variedad de soya.

El programa de soya en Nicaragua se inicia a partir de 1986, con el establecimiento de siete mil hectáreas. Esto surge como una respuesta al déficit de aceite comestible generado con la reducción del área de siembra del algodón, el cual garantizaba alrededor del 60% de la demanda de este producto básico.

La soya puede representar un elemento indispensable en la lucha contra la desnutrición de la población rural y de los países sub-desarrollados. Esto se traduce como rica fuente de proteínas mediante la elaboración de productos fácilmente adaptables y que gusten a éstos núcleos de población ó que puedan agregarse como complemento de sus alimentos tradicionales.

Su contenido de ácidos proteicos y grasas oscilan alrededor del 40% y 20% respectivamente. Es uno de los mayores dentro del reino vegetal y tornandose muy semejante al del reino animal, al poseer casi todos los amino ácidos esenciales.

Es un cultivo mecanizable desde la siembra hasta la co-

secha, permitiendo el uso integral de la maquinaria que se emplea en algodón y granos básicos.

Por la extracción de aceite, harina desgrasada, pasta etc.

La planta sirve como abono, ensilado, forraje verde, y pastura para el ganado.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se realizó el presente trabajo con los objetivos de:

- Determinar la época mas adecuada que permitan identificar y seleccionar el genotipo que demuestre mejor estabilidad y/o adaptabilidad.
- Identificar y seleccionar variedades con mayores rendimientos que se adapten a las distintas fechas de siembra.
- Evaluar las características agronómicas y su productividad para cada fecha de siembra.

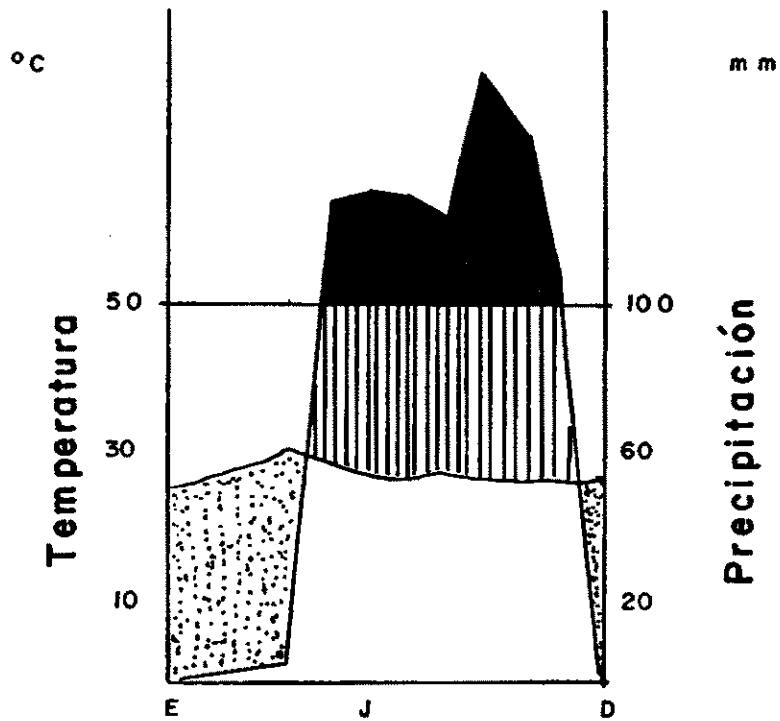
## II

## MATERIALES Y METODOS

## 2.1 Descripción del lugar

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental del Algodón, Posoltega Departamento de Chinandega. Este se encuentra ubicado a los  $12^{\circ}33'$  de latitud Norte y  $85^{\circ}59'$  de longitud Oeste, a una elevación de 80-90 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Las condiciones climáticas en donde se localizaron las parcelas experimentales corresponden a una temperatura media anual de  $27.4^{\circ}\text{C}$  y una precipitación promedio anual de 2000 mm. (figura 1).



**Fig. 1. Climograma de la zona experimental (C.E.A) Posoltega Temperatura y Precipitación según Walter y Lieth, 1960.**



## Suelos y Zona de Vida

Los suelos pertenecen a la serie Ingenio (E.I.), constituidos de textura franco-arenoso, tratándose de suelos andosoles con topografía plana y ligeramente ondulados, profundos con buen drenaje y con contenido de materia orgánica del 3%. La fertilidad de éstos suelos se caracteriza por tener contenidos medios de fósforo y altos en potasio, calcio y magnesio con un pH de 6.5.

## Descripción del experimento.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con con cuatro repeticiones

El experimento constó de seis variedades, las cuales se evaluaron en tres fechas de siembra diferentes, iniciando la primera el 11 julio, la segunda el 22 de julio y la tercera el 22 de agosto de 1988. La siembra fué realizada a mano. El el (cuadro 1), se muestra la genealogía y algunas características de las seis variedades evaluadas.

La parcela experimental estaba constituida por cuatro surcos de cinco metros de longitud y separados a 0.6 metros para un área de 12 m<sup>2</sup> (2.4 m x 5.0 m), para un total de 24 parcelas y constituyendo un área total por ensayo de

Como parcela útil se consideró los dos surcos centrales, eliminando 0.50 m, en los extremos de cada surco, donde se tomaron todos los datos, a excepción de la dehiscencia que se tomó 20 días después de la cosecha en los surcos bordes. El espaciamiento entre bloques fué de 2.0 metros. Para la comparación de medias se realizó un análisis estadístico según Tuckey al 5% de significancia.

## 2.2 Manejo del cultivo

### Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se inicio con la roturación, haciendo uso del arado un mes antes de la siembra, posteriormente un pase de grada sin banca una semana antes de la siembra y finalmente un segundo y último pase de grada y nivelación en la fecha que correspondía la siembra para obtener una buena cama de siembra para las semillas.

### Inoculación y Siembra

Antes de iniciar la siembra, una vez en el campo se procedió a la inoculación de la semilla de cada tratamiento, utilizándose una dosis de 600 gramos de inoculante (NTROCEA) por 50 kg de semilla de soya. La densidad de siembra aplicada fue 100.8 g. de semilla para obtener una población de 25 plantas por metro lineal, lo que equivale a obtener una población de 416,666 plantas/hectárea.

Tratamientos:

Cuadro 1. Genealogía y características\_morfológicas de seis variedades de soya. C.E.A. Posoltega 1988

Variedades	Genealogía	Hábito de Crecimiento	Color de la flor	Color del hilo	Color de vaina	Color de Pubescencia
Cristalina	Cruzamiento natural en UFV-1	Determinado	Púrpura	Marrón claro	Gris	Gris
Tropical	Hampton x E 70-51	Determinado	Púrpura	Negro	Marrón	Marrón
IAC-8	Bragg x (Hill x PI 240.664)	Determinado	Púrpura	Negro	Marrón	Marrón
UFV-10	Santa Rosa x UFV-1	Determinado	Púrpura	Café-claro	Marrón	Marrón
Carajás	UFV-1 x IAC-7 - 2736-10	Determinado	Púrpura	Café-claro	Marrón	Marrón
IAC-6	Linea F6 obtenida de población bulk" RB 72-1	Determinado	Púrpura	Negro	Marrón	Marrón

Estas variedades son originarias de Brasil adaptadas a latitudes parecidas a las nuestras.

### Aplicación de Herbicidas

En el último pase de grada-nivelación se efectuó la aplicación de los herbicidas Imazethapyr + Pendimetalin (0.99 + 1.41 l/ha) de forma pre-siembra incorporada. Para tal acción se utilizó una bomba de mochila (Tecnoma), de presión, con capacidad de 18 litros con la finalidad de controlar malezas de hojas anchas y gramíneas. A los 25 días de emergido el cultivo se utilizó de post-emergente el herbicida Fomesafen en dosis de 1.41 l/ha. para efecto de control de malezas de hojas anchas, ya que las variedades a esta fecha no habían cubierto calle.

### Control manual de Malezas

Al no obtenerse un buen control químico de malezas en forma post-emergente se procedió a los 35 días después de la emergencia a efectuar labores de limpieza manual, haciendo uso del azadón.

### Control de Plagas

Para garantizar un buen estado fitosanitario de los ensayos se realizaron aplicaciones de insecticidas dirigidas específicamente para el control de: Spodoptera sp y Estigmene acrese utilizándose para tal caso Methyl Parathion a una dosis de 1.41 l/ha, más Decis 46.76 cc/ha.

## Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual con días de intervalo para cada tratamiento (variedad), ya que el ciclo de cada una de ellas varió sustancialmente, tomándose en cuenta que las plantas se defoliaran totalmente, que el tallo seicara completamente y las vainas alcanzaran su madurez morfológica. Las plantas de cada parcela útil se arrancaban y se introducían en un saco, luego éstas eran trilladas e inmediatamente pesado el producto final para efectos de cálculos de rendimiento. Los datos de rendimiento del grano son referidos al 14% de humedad.

Las variables evaluadas fueron:

- Altura de planta (cm)
- Altura de inserción de primera vaina (cm)
- Número de nudos
- Número de vainas
- Peso de 100 semillas (g)
- Rendimiento (kg/ha)

## Sub-período de desarrollo

- Sub-período de siembra a la emergencia.
- Sub-período de la emergencia a la cobertura de calle.
- Sub-período de la emergencia a la floración.

- Sub-período de la emergencia a la madurez fisiológica.
- Sub-período emergencia a la cosecha.

Otras características agronómicas fueron:

- Grado de acame (%)
- Grado de dehiscencia (%)
- Calidad de semilla (%)

**Emergencia (días):**

Número de días entre la siembra y la obtención del 50% de los cotiledones por encima de la superficie del suelo, conocido este estadio como VE.

**Cobertura de calle (días)**

Fue considerada cuando las plantas de las parcelas útiles traslaparon sus hojas, sombreando toda la superficie expuesta entre el espaciamiento entre surco.

**Floración (días)**

Número de días entre la emergencia y la aparición de por lo menos una flor abierta en el 50% de plantas de la parcela útil (estadio R1 de la escala de Fehr y Caviness, 1977).

**Madurez Fisiológica (días)**

Cuando el 50% de hojas y plantas presentan una coloración amarilla.

**Días a cosecha (días)**

Número de días entre la emergencia a la maduración (por lo menos 95% de las vainas maduras (estadio R8: madurez morfológica de la escala de Fehr y Caviness, 1977)).

**Altura de planta (cm)**

Se consideró la altura promedio de 5 plantas al azar por parcela útil al momento de la cosecha.

**Altura de inserción de la primera vaina (cm)**

Tomada a partir de la superficie del suelo hasta la primera vaina, evaluada en la "Epoca de maduración", en cinco plantas al azar de la parcela útil.

**Número de nudos.**

El conteo se inicio a partir de las hojas simples (unifoliadas), hasta el último de la parte apical de la planta, tomándose en cinco plantas al azar en la parcela útil, en el momento óptimo de cosecha.

**Número de Vainas**

Este parámetro se determinó a partir del conteo de vainas en cinco plantas tomadas al azar en la parcela útil para sacar el promedio por planta.

**Peso de 100 semillas (g)**

Se refirió al peso promedio de 100 semillas, con aproximación de decigramos correspondiendo para cada variedad 4 repeticiones.

**Rendimiento (Kg/ha)**

Obtenido a partir del área útil de cada parcela, en granos y transformados a kilogramos/hectarea, resultante del peso promedio de cuatro repeticiones referidos al 14% de humedad.

**Grado de Acame (X)**

Anotado conforme la siguiente escala (con el grado de resistencia al acame entre paréntesis).

- 1 Casi todas las plantas erectas (buena)
- 2 Plantas ligeramente inclinadas ó algunas plantas acanadas (buena).
- 3 Plantas moderadamente inclinadas ó 25 a 50% de plantas acanadas (regular).



- 4 Plantas considerablemente inclinadas ó 50 a 80% de plantas acamadas (baja).
- 5 Todas las plantas acamadas (muy baja).

#### Grado de dehiscencia

La dehiscencia de vaina fué evaluada porcentualmente a los 20 días después de la cosecha, tomándose en los surcos bordes de la parcela en base a vainas abiertas y según la siguiente escala:

- 1 0% de desgrane
- 2 1 - 3% de desgrane.
- 3 4 - 10% de desgrane
- 4 11 - 20% de desgrane
- 5 20% a más de desgrane

#### Calidad de Semilla

Esta fue determinada visualmente conforme la siguiente escala:

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

En la calidad de semillas, fueron considerados los siguientes aspectos: comercial, incluyendo rajaduras, brillo, uniformidad, ataque de hongos y de insectos, arrugamiento, semilla inmaduras, etc. Entre estos aspectos se consideran de mayor importancia la rajadura, el arrugamiento del tegumento y el ataque de hongos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

## 3.1 Influencia de la época de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de la soya.

## 3.1.1 Sub-período de siembra - emergencia

Según Hinson y Hartwig (1978), afirman que la humedad y la temperatura del suelo, lo mismo que la profundidad de siembra, la soya brota 4 ó 5 días después de haber sido plantada la semilla, Howell (1963), citado por Hinson y Hartwig (1978), señalan que la semilla de soya requiere un contenido de humedad de un 50% para su germinación, mientras tanto la semilla de maíz, del arroz y de la remolacha azucarera germinan con un porcentaje de humedad del 30, 26 y 31% respectivamente, al mismo tiempo señala la temperatura óptima del suelo para la germinación oscila entre 25 y 35° C. Hunter y Erickson citados por Franca de Queiroz (1975), concluyen que para que se proceda normalmente a una germinación, exige que la semilla de soya absorva agua hasta un mínimo de 50% de su peso seco. En los experimentos donde se evaluaron tres fechas de siembras (cuadro 2), se puede apreciar la manifestación de los días a la emergencia para cada una de las variedades, afirmándose lo expuesto por Hinson, Hartwig y Howell, (1978 y 1973), todas ellas para emerger necesitaron cinco días a excepción de Carajás, que necesitó seis días tanto en la primera y tercera fecha de siembra, lo cual no coincide con los descrito anteriormente, atribuible posible-

mente a que esta variedad para duplicar su peso y absorber agua lo hace menos rápidamente debido a su textura un poco más dura que las otras variedades que a veces según Hinson y Hartwig (1978), solamente algunas variedades necesitan unas tres horas para duplicar su peso y mientras las más duras necesiten mayor humedad del suelo para una germinación más rápida.

Cuadro 2. Sub-períodos en días de las siembras a emergencia de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto.
Cristalina	5	5	5
Tropical	5	5	5
ICA-8	5	5	5
UFV-10	5	5	5
Carajás	6	5	6
IAC-6	5	5	5

### 3.1.2. Sub-período emergencia-floración

Según Hartwig citado por Verneti (1983), afirma que con doce horas de luz diarias aproximadamente, todos los cultivos florecen a los 21-28 días después de la emergencia, con días largos las plantas de soya continúan su crecimiento vegetativo y en condiciones de campo comienzan a florecer solamente cuando el período de luz diaria se acorta. Por lo tanto Howell citado por Souza (1973), señala que el florecimiento de la planta de soya ocurre dentro de seis a ocho semanas después de la emergencia cuando el cultivo se desarrolla dentro de su área de adaptación. Según Carter, Hartwig, Pascales citados por Souza (1973), señala que las variaciones que se dan año con año en la fecha de floración de un mismo variedad y siendo sembrados en una misma época se debe principalmente a las diferencias de temperatura ya que a medida que las temperaturas diurnas y nocturnas aumentan se disminuyen el número de días necesarios para que la planta de soya inicie su floración, también su respuesta al comportamiento del día ya que algunas variedades florecen más rápidamente con períodos oscuros de 14 a 16 horas que con períodos más cortos. Montero (1988), señala que la soya florece temprano cuando los días se acortan, por lo tanto si se les expone a fotoperíodos superiores a 16 horas son inhibidos de florecer.

Un carácter de gran importancia es el inicio de floración. En el (cuadro 3), se puede apreciar los días a floración, por lo anteriormente expuesto por Hartwig, Howell, Carter y Pascale se confirma, ya que para la primera fecha de siembra el rango de floración estuvo entre 27 y 39 días después de la emergencia considerándose en esta fecha de siembra a la variedad UFV-10 como la que floreció mas temprano con 27 días, concluyendose que esta variedad con 12 horas de luz recibida florece más temprano o que es fotoperiódica. Sin embargo en la segunda fecha de siembra los días a floración se encuentran entre 29 y 50 días después de la emergencia, apreciandose nuevamente que la variedad UFV-10 es más precoz y Tropical es mas tardía.

Para la tercera fecha de siembra en el mismo cuadro se aprecia que la variedad que floreció más tardíamente fué Carajás concluyendo que esta responde con menos sensibilidad a los días cortos y el resto de la variedades responden a los días cortos o sea que tienen respuestas positivas a las horas oscuras.

**Cuadro 3. Sub-periodos en días de emergencia a inicio de floración de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega. 1988.**

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de Julio	Siembra inter- media 2da fe- cha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto
Cristalina	34	34	33
Tropical	39	50	36
IAC-8	33	33	30
UFV-10	27	29	37
Carajás	34	55	40
IAC-6	36	35	30

### 3.1.3. Subperíodo Emergencia - Cobertura de Calle

Montero (1988), señala que el desarrollo de la soya se da a lo largo del ciclo de vida de la planta y es posible diferenciar entre etapas de los estadios vegetativos y reproductivos, por lo tanto la planta en su generalidad sigue el mismo modelo de crecimiento y desarrollo, pero éste varía en tiempo y cantidad de crecimiento. La relación entre el período vegetativo y reproductivo varía entre los cultivares y puede ser afectado por factores como: época de siembra, calidad y clima.

Hinson y Hartwig (1978), afirman que la floración temprana, limita la actividad vegetativa. En el informe de las labores de la Sección de Genética del C.E.A (1986-1987) se reporta que en fechas tempranas de junio donde se evaluaron estas 6 variedades en estudio constatan que la mayoría de estos genotipos cubren calle entre 40 y 45 días después de la emergencia y en fechas donde algunas de estas variedades fueron sembradas a mediados del mes de julio, el rango en días en cubrir calle fue de 36 a 51 días después de la emergencia. Sin embargo, para siembras más tardías realizadas el 22 de agosto el rango fue de 41 a 54 días después de la emergencia. Si bien es cierto lo que señala Montero (1988), condiciones climáticas favorables, favorecen el buen desarrollo de la planta Sin embargo, se supone que las variedades cerrarían calle más temprano, dado que los resultados obtenidos en nuestro experimento (cuadro 4), demuestran para la primera fecha de siembra que sólo IAC-8 cerro calle más tarde y para la segunda fecha de siembra todas las variedades cerraron calle más temprano a excepción de Tropical que tardó 50 días y Carajás 55 días, lo que posiblemente es debido a que ellas florecen un poco más tarde, entonces su crecimiento vegetativo se alargó en comparación a la primera fecha de siembra, que la mayoría de las variedades cerraron calle más tarde. Para la tercera fecha de siembra debido a que se sembró más tarde las plantas cerraron calle más temprano en comparación con la segunda fecha de siembra, debido al poco desarrollo



que se logra en ellas ya que la floración se presenta mas temprano y por consiguiente el crecimiento vegetativo se reduce

Cuadro 4. Sub-período en días de emergencia, cierre de calle en 6 variedades de soya en tres fechas de siembra Centro Experimental del Algodón, Posoltega. 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra inter- media 2da fe- cha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto
Cristalina	40	37	38
Tropical	40	40	39
ICA-8	48	35	48
UFV-10	41	35	45
Carajás	40	36	37
IAC-6	40	36	45

#### 3.1.4 Sub-período Emergencia - Madurez fisiológica

Hartwig (1978), señala que la época de maduración de la soya es influenciada por la respuesta al comportamiento del día, temperatura, humedad y algunas veces por enfermedades de las hojas. Sin embargo Feaster, citado por Souza (1973), señala que el número de días desde la siembra hasta la maduración varía para todos los cultivares y concluye que el ciclo

es influenciado considerablemente por la época de siembra. Lo anteriormente descrito por Hartwig (1978) y Feaster (1975), viene a confirmar los resultados de este experimento, ya que para la primera fecha de siembra (cuadro 5), los días a madurez fisiológica oscilan entre 86 y 107 días después de la emergencia, encontrándose similares en comparación con los resultados del informe de las labores del departamento de Genética del C.E.A. 1986- 1987, en donde estas variedades obtienen un ciclo similar, mientras tanto para la segunda fecha de siembra, las variedades oscilaron en un rango de 79 - 116 días después de la emergencia encontrándose como variedad precoz IAC-8 y como más tardía Carajás respectivamente, lo cual se le atribuye a que se desarrolló en buenas condiciones de humedad y en una fecha óptima de siembra, sin embargo para la tercera fecha siembra estas variedades se comportaron un poco mas precoces lo cual viene a confirmar lo señalado por Hartwig (1978), que prácticamente cuando las siembras son mas tardías o se alejan de la fecha óptima de siembra se ve afectado el ciclo de maduración o prácticamente decrece con el retardamiento de la época de siembra, además que el comportamiento de las horas luz para el mes de agosto van decreciendo paulatinamente hasta llegar al 22 de diciembre, que es el día más corto del año. Por lo tanto se da una floración mas temprana y su maduración por lo consiguiente acelerada.

**Cuadro 5. Sub-período en días de emergencia a madurez fisiológica de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega. 1988.**

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto
Cristalina	87	89	85
Tropical	89	87	76
ICA-8	87	79	88
UFV-10	86	86	85
Carajás	108	116	73
IAC-6	87	82	82

### 3.1.5 Sub-período Emergencia - Cosecha

Scott y Aldrich (1975), señalan que los cultivares que necesitan de un mayor ciclo de desarrollo para madurar, podrán producir altos rendimientos cuando sembrados, luego que la temperatura del suelo sea favorable, las producciones de esos cultivares normalmente declinan por el retardamiento de la siembra. Villalobos citado por Castellón (1989), menciona que no solamente la floración es afectada por la longitud del día sino también la formación de vainas, el inicio de llenado de vainas y la maduración. Los resultados de este experimento demuestran similitud con lo anteriormente expuesto por Villalobos (1989), Scott y Aldrich (1975), y en informe de

las labores del departamento de Genética del C.E.A (1986), ya que para las variedades evaluadas en la primera fecha de siembra (Cuadro 6) solamente la variedad Carajás con 125 días después de la emergencia demostró comportamiento un poco más tardío en comparación con el resto de cultivares demostrando menos sensibilidad a los días cortos. En cambio en la segunda fecha de siembra Carajás con 138 días después de la emergencia resultó ser tardía al igual que en la primera fecha de siembra con 138 días después de la emergencia y disminuyendo los días en la tercera fecha de siembra, lo cual nos demuestra que en fechas de siembra tardía ella responde positivamente a los días cortos ó sea se comporta fotoperiodicamente.

Cuadro 6. Sub-período en días de emergencia a cosecha de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega. 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto
Cristalina	115	112	109
Tropical	116	116	110
IAC-8	113	110	113
UFV-10	115	112	105
Carajás	125	138	115
IAC-6	113	109	106

### 3.2 Características agronómicas.

#### 3.2.1 Altura de planta a la cosecha

Carter y Hartwig citado por Neumaier (1975), señalan que la altura y el vigor de la planta son de gran importancia en la soya debido a su influencia en el rendimiento, desarrollo, acame y cosecha, ya que los cultivares que presentan altura medias son más preferidos por que no presentan problemas en la cosecha, como son las muy altas ó las más bajas, además de que un cultivar puede variar considerablemente en altura debido a la época de siembra, espacimiento de plantas en el surco, fertilidad del suelo y otros factores ambientales. Pendleton y Hartwig citado por Franca (1975) admiten que con un atraso en la siembra, los cultivares precoces sufren más rápida reducción de altura que las tardías y tienden a producir vainas más próximas al suelo. Lo que señala Carter y Hartwig, Pendleton y Hartwig se reafirma en el (Cuadro 7), en donde todas las variedades alcanzaron mayores alturas en siembras tempranas, reduciéndose severamente en siembras más tardías a excepción de UFV-10 que en las dos primeras fechas de siembra, en altura fue de 52 cm a 52.25 cm y en la tercera fecha de siembra fue de 71 cm lo cual existe una diferencia de 19 cm, atribuyéndose a condiciones ambientales óptimas que se dieron en el subperíodo emergencia-floración que expresó su máximo desarrollo, no así, para el

resto el resto de variedades que mantuvieron una altura casi uniforme y fué poca la diferencia entre la primera y segunda fecha de siembra.

Cuadro 7. Resultados obtenidos en base a altura de planta a la cosecha de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. Fecha 22 de agosto
Cristalina	57.50 c	53.25 b	27.75 d
Tropical	86.25 b	82.00 a	67.25 ab
IAC-8	65.25 c	60.00 b	62.50 b
UFV-10	52.00 c	55.25 b	71.00 a
Carajás	108.00 a	77.75 a	38.75 c
IAC-6	62.75 c	51.00 b	29.75 d
ANDEVA	*	*	*
C.V.%	11.2	11.6	7.8

Medias con letras iguales no representan diferencias estadísticas significativas según el Test de Tuckey al 5%,

### 3.2.2 Altura de primera vaina

Carter y Hartwig citados por Souza (1973), señalan que los cultivares de soya cuando son sembradas en época muy tempranas o muy tardías llegan a obtener una altura de inserción de la primera vaina muy reducida en relación a su altura normal. También Hartwig (1978), afirma que al disminuir la altura de las plantas de las siembras tardías hay una tendencia a que las vainas van a formarse más próximas al suelo, por lo tanto el mismo autor afirma que como las variedades tardías disminuyen un poco su altura al sembrarse tarde entonces pueden recolectarse con menos porcentaje de pérdidas de granos que las precoces, ya que su altura de inserción de la primera vaina también va disminuir muy poco. Howell y Carter (1958), citado por Verneti (1983), afirman que la altura de inserción de la primera vaina está altamente relacionada con la altura de planta. Por su parte FAO, 1985 señala que el crecimiento de las plantas, determina la altura total, número de nudos y altura de las vainas localizada más próximas al suelo, ya que plantas con 65 cms de altura proporciona de manera general condiciones más favorables, mejores condiciones para el control de malezas y rendimientos satisfactorios, por lo tanto plantas bajas (50 cm o menos) tienen muchas vainas bajo 10 cm de la superficie del suelo y sufren pérdida importantes en la cosecha y llegan a tener menor rendimiento. Con los resultados obtenidos en estos experimentos se aprecian en el (cuadro 8)

reflejan que para la primera fecha de siembra no hubo diferencia significativa entre variedades, pero sí Tropical alcanzó mayor altura de 20.75 cm, sin embargo para la segunda fecha de siembra se encontró diferencia significativa, alcanzando todas las variedades altura de plantas y de primera vaina aceptables sobresaliendo la variedad Tropical con 21.25 cm. y las más bajas Cristalina y UFV-10 con 13.25 cm respectivamente. En la tercera fecha de siembra se encontró diferencia significativa, encontrándose UFV-10 con 22.10 cm de altura de inserción como la variedad que obtuvo mayor altura y Cristalina, Carajás e IAC-6 con altura muy bajas con 8.25, 9.00 y 8.65 cm respectivamente, lo cual viene a afirmar lo anteriormente descrito por Carter, Hartwig y Howell, donde observamos que esta última fecha de siembra no es la apropiada para estas variedades, ya que son seriamente afectadas por el fotoperiodo, ya que estos autores reportan que la altura de planta se encuentra correlacionado con la altura de inserción de la primera vaina y estas a su vez aumenta con el aumento de la población, por lo tanto notamos en el (cuadro 8), que a medida que se retrasa la fecha de siembra la altura de inserción se reduce.



Cuadro 8. Resultados obtenidos en base a altura de inserción de la primera vaina de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra Centro Experimental del Algodón, Posoltega 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da. fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. fecha 22 agosto
Cristalina	16.00 a	13.25 b	8.25 c
Tropical	20.75 a	21.25 a	16.00 b
IAC-8	17.50 a	16.50 ab	14.00 b
UVF-10	15.50 a	13.25 b	22.10 a
Carajás	18.00 a	19.00 ab	9.00 c
IAC-6	12.00 a	18.00 ab	8.65 c
ANDEVA	ns	*	*
C.V.%	18.2	15.1	15.0

Medias con letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas según el Test de Tuckey al 5%.

### 3.2.3 Número de nudos

Ueda citado por Howell y estos a su vez citados con Souza (1973) constataron que la altura de las plantas, número de nudos, diámetro del tallo, número de flores, número de vainas y número de peso de granos, estaban asociados con la humedad del suelo Probst citado por Franca (1975), señala que la baja altura de plantas de las bajas densidades, no es consecuencia de menor número de nudos, mas es el resultado de entrenudos mas cortos una vez que el número de nudos

disminuye con el aumento de la población donde se adquiere mayor altura de planta. Howell citado por Souza (1973), describe que temperaturas sobre 38° C en el comienzo del ciclo reduce la tasa de formación de nudos y de crecimientos entre nudo. Referente a lo anteriormente señalado por Ueda, Prost (1975), y Howell en el (cuadro 9) se puede apreciar que las variedades que alcanzaron mayor altura fueron las que resultaron con mayor cantidad de nudos, por lo tanto para la primera fecha de siembra Carajás alcanzó mayor altura 108 cm y mayor cantidad de nudos 18, para la segunda fecha de siembra Tropical alcanzó mayor altura de plantas 82 cm y 14 nudos, respecto a la tercera fecha de siembra ,UFV-10 obtuvo mayor altura de planta 71 cm y 10 nudos y así sucesivamente las demás variedades, lo cual viene a confirmar lo anteriormente descrito por los autores mencionados, observándose en el (cuadro 9), el análisis de varianza donde existe diferencia significativa en cuanto al número de nudos.

Cuadro 9. Resultados obtenidos en base a número de nudos de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. fecha 22 de agosto
Cristalina	14.75 c	12.50 b	8.0 ab
Tropical	16.50 b	13.75 b	9.75 ab
IAC-8	11.00 e	12.25 b	9.75 ab
UFV-10	13.25 d	13.00 b	10.00 a
Carajás	18.25 a	17.75 a	9.25 ab
IAC-6	12.50 d	12.75 b	7.75 b
ANDEVA	*	*	*
C.V.%	5.3	9.8	10.4

Medias con letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas según el Test de Tuckey al 5%.

### 3.2.4 Número de vainas por planta

Franca (1975), señala que el número de vainas por planta varía inversamente con el aumento de la población. Costa Val citado por Franca (1975), señalan que observaron que el número de vainas por planta decrece significativamente con el aumento de la población, por lo tanto también el número de semilla por planta disminuye con el aumento de la población estando estrechamente correlacionado con el número de vainas por planta. Shaw y Laing citado por Souza (1973), sometieron

las plantas de soya a deficiencia de humedad durante varios estadios de los sub-períodos de florecimientos y formación de vainas y granos encontrando que la máxima reducción en el número de vainas por planta ocurría cuando había deficiencia de humedad en los estadios comprendidos entre el floración hasta la mitad del sub-periodo de desarrollo de las vainas, reflejándose el efecto de la deficiencia de humedad en el número de vainas por planta. Esto es atribuido al aborto de flores. Weatherspoon y Wentz 1934 citados por Verneti (1983), también señalan que el número de vainas por nudos es altamente influenciadas por la heterogeneidad del suelo. En las variedades evaluadas en estos tres experimentos se puede apreciar en el (cuadro 10), que el número de vainas por planta en la primera fecha de siembra fue mas alto en comparación con la segunda fecha de siembra (cuadro 7) y tercera fecha de siembra (cuadro 8), donde las variedades Cristalina, Tropical, IAC-8, UFV-10, Carajás, IAC-6 con (50, 46, 44, 44, 83,79, vainas por plantas respectivamente) disminuyeron notablemente en las dos últimas siembras, no así, comparando estos resultados con los obtenidos por Shaw y Laing y la figura 1 de datos climáticos se concluyó que hubo suficiente humedad en el suelo y una temperatura óptima, lo cual se le puede atribuir a influencia de las horas luz recibidas.

Cuadro 10. Resultados obtenidos en base a número de vainas por planta de 6 variedades de soya, en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra fecha 22 de agosto.
Cristalina	50.25 b	31.25 a	28.25 b
Tropical	46.00 b	33.00 a	24.25 b
IAC-8	44.00 b	33.00 a	20.00 b
UFV-10	44.00 b	36.00 a	44.75 a
Carajás	83.50 a	43.00 a	23.25 b
IAC-6	79.25 ab	32.00 a	26.25 b
ANDEVA	*	ns	*
C.V.X	16.00	15.10	20.00

Medias con letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas según Test Tuckey al 5%.

### 3.2.5. Peso de 100 semillas

Carter y Hartwig citados por Souza (1973) señala que una de las características usadas para describir cultivares de soya, es el peso de granos, donde generalmente el peso de 100 granos varía de un 1 g. en variedades silvestres hasta 55 g. Entre los cultivares utilizados en la producción de granos el peso varía de 13-18 g. por 100 granos. Silva citado por Souza (1973), estudiando el comportamiento de cultivares de soya, encontró una variación de 14.9 a 24.9 g. en el peso

de 100 granos entre cultivares Miyasaka citado por Souza (1973), relata que el peso de granos varia bastante y se acostumbra, para efecto de comparación entre cultivares, tomar el peso de 100 granos, considerando que el tipo de soya para la producción de granos varia de 10 a 30 granos por 100 granos, esta característica es controlada por un gran número de factores genéticos. Smith citado por Hartwig y Carter y estos a su vez citados por Souza (1973), dicen que el peso de granos de soya varia considerablemente en relación al local, año y época de siembra, mas el peso relativo de los granos para los diferentes cultivares permanecen constante cuando los otros factores son despreciados. Scott y Aldrich (1978), concluyen que el retraso de la siembra pueden o no afectar el peso del grano, pues es muy influenciado por las condiciones climáticas, durante el período de formación de grano, también los cambios en la época de siembra pueden o no hacer coincidir con las condiciones desfavorable de humedad y temperatura. En experimentos realizados por Abel (1973), citados por Souza (1973), argumenta que el peso de los granos de soya fue afectado por las siembras precoces, entre tanto a medida que fueron retrazadas las siembras se presentó una reducción en el peso de los granos. Resultados semejantes fueron encontrados por Weiss citado por Souza (1973), pues retardando la siembra resultó normalmente, un mayor peso de granos, particularmente para cultivares tardíos. Osler y Carter citados por Souza (1973), relatan que el peso de los granos no fue

afectado de manera apreciable por el retraso de la época de siembra, sin embargo, los cultivares se manifestaron diferencias. Los resultados de estos experimentos en estudio según el análisis estadístico mostraron diferencias significativa para cada una de las fechas y cultivares en estudio, con respecto al peso de 100 semillas. En el (cuadro 11) se observa que la variedad IAC-8 fue la que presentó mayor peso de semilla con 17.25 gr y con un menor peso UFV-10 con 13.25 g. En el mismo cuadro se refleja que se mantiene el mayor peso obtenido por IAC-8 con 16 g. correspondiendo a la segunda fecha de siembra, disminuyendo con respecto a la primera fecha y la de menor peso fue Carajás. Para la tercera fecha de siembra la variedad que llegó a obtener el mayor peso de granos fue IAC-8 con 13.0 g. y la de menor peso fue UFV-10 con 9.0 g. Por lo tanto lo anteriormente descrito por Smith, Abel, Osler y Carter se confirma en el (cuadro 11), donde concuerdan que los pesos de semillas con respecto al peso de 100 granos disminuye debido a la época de siembra o sea que a medida que se retrazaba la fecha de siembra el peso se reducía sustancialmente, lo cual también es atribuido a factores genéticos y cuya variación ocurría entre variedades. Así mismo se aprecia que los mayores pesos se encuentran en las dos primeras fechas de siembra, sobresaliendo la variedad IAC-8 en ambas fechas.

Cuadro 11. Resultados obtenidos en base a peso de 100 semillas en 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra fecha 22 de agosto
Cristalina	14.00 b	14.00 a	12.50 a
Tropical	15.25 b	14.00 a	10.50 b
IAC-8	17.75 a	16.00 a	13.00 a
UVF-10	13.25 b	15.00 a	9.00 c
Carajás	13.50 b	12.00 a	12.00 ab
IAC-6	13.50 b	13.00 a	12.00 ab
ANDEVA	*	*	*
C.V.%	8.8	13.6	8.5

Medias con letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas según el Test de Tuckey al 5%.

### 3.2.6 Rendimientos

Runge y Odell citados por Franca (1975), señalan que trabajando en Illionois E:U.A. demostraron que el rendimiento está positivamente relacionados con la precipitación que ocurre en el periodo de intenso aumento del peso de la semilla. Scott y Aldrich (1975), citan que los cultivares que necesitan de un mayor ciclo de desarrollo para madurar podrán producir altos rendimientos cuando sembradas luego que la tempe-



ratura del suelo fuera favorables no excluyendo que la producción de esos cultivares normalmente declinan con el retraso de la siembra. Matson citado por Souza (1973), estudiando el efecto de algunos factores en el rendimiento de granos de soya durante tres años, concluyó que las diferencias en el rendimiento, ocurridas en todos los años y en todos los cultivares eran debidos a la época de siembra, encontrándose que las siembras precoces proporcionan mayores rendimientos que las tardías Osler y Carter citados por Souza (1973), estudiaron el efecto de siembra durante tres años sobre cultivares de soya en Illionois, determinando que los rendimientos de cada época de siembra fueron semejantes entre cultivares precoces y también entre tardías. Entre tanto los cultivares tardíos produjeron más que las precoces. Scott y Aldrich (1975), señalan que la época de siembra es más crítica para los cultivares precoces pues su rendimiento es determinado en un periodo relativamente corto. Según resultados obtenidos en la evaluación de estas variedades en tres fechas de siembra diferentes, se puede concluir que los mayores rendimientos se encuentran en las dos primeras fechas de siembra (cuadro 12). Sin embargo, en este mismo cuadro se aprecia que en la primera fecha de siembra hubo diferencia significativa entre variedades, reportándose como la variedad más productiva Carajás con 2908.33 kg/ha e IAC-6 con 1659.89 kg/ha como la de menor peso. Sin embargo, la segunda fecha de siembra Cristalina resultó ser más productiva con 2247.39

kg/ha y UFV-10 con 1127.60 kg/ha como la menos productiva. Para la tercera fecha se aprecia que la variedad UFV-10 fue la que alcanzó mayores rendimientos con 1641.14 kg/ha, no así la variedad IAC-6 que alcanzó 596.35 kg/ha. Por lo tanto lo anteriormente descrito por Runge y Odell (1975), tiene mucha importancia, ya que para que una variedad tienda a alcanzar altos rendimientos se deberán considerar principalmente las precipitaciones que cayeron en el periodo de formación de cosecha, dado que la mayor cantidad de agua que la soya necesita es primordialmente en la etapa de llenado de grano, lo cual para las variedades sembradas en la primera fecha de siembra que practicamente se encuentran llenando grano a finales del mes de agosto recibieron 753.1 mm, siendo suficiente para alcanzar un buen llenado e igual para la segunda fecha de siembra, que en los primeros 15 días del mes de septiembre las variedades inician a llenar granos, recibieron 442.4 mm, no así para la tercera fecha de siembra que en los primeros 15 días del mes de octubre estaban en la etapa del llenado de grano, recibieron unicamente 395.6 mm de agua. Por lo tanto es notoria la reducción de agua recibida y cuyo efecto negativo se refleja en los rendimientos expresados en el (cuadro 12), que retrazando la fecha de siembra los rendimientos se bajan. Esto concuerda con los estudios realizados en el Centro Experimental del Algodón donde se recomiendan siembras entre el 10 de julio y el 10 de agosto.

Cuadro 12. Resultados obtenidos en base a rendimientos kg/ha de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha		Siembra intermedia 2da fecha		Siembra tardía 3ra fecha	
	11 de julio	11 de julio	22 de julio	22 de julio	22 de agosto	22 de agosto
Cristalina	2191.66	b	2247.39	a	694.79	ab
Tropical	2240.10	b	1394.27	a	1215.62	ab
IAC-8	1897.91	b	2001.56	a	1031.25	ab
UFV-10	2100.52	b	1127.60	a	1641.14	a
Carajás	2908.33	a	2061.97	a	1193.75	ab
IAC-6	1659.89	b	1877.08	a	596.35	b
ANDEVA	*		ns		*	
C.V.X	17.7		19.8		18.1	

Medias con letras iguales no representan diferencia estadísticamente significativas según el Test de Tuckey al 5%.

### 3.2.7 Grado de Acame

Según González, Abarca, Rodríguez, Munguía (1976), señalan que la fecha de siembra influye en la gravedad de los vuelcos, cuando la siembra se retrasa respecto a la fecha óptima, con probabilidades de que vuelcos tiendan a aumentar ligeramente. Scott y Aldrich (1975), realizaron ensayos en Iowa, donde concluyeron que cuando las plantas habían sufrido vuelcos, los rendimientos disminuyeron en un 13%. Otros ensayos llevados en Ohio, señalan que las pérdidas de la

cosecha oscilaron entre el 9.8% y 19.3% en un periodo de cinco años. El 28% de la pérdida total fue atribuido directamente al vuelco, ya que a causa de éste en la mayoría de los casos los tallos cortados no penetraban en las cosechadoras. Cooper citado por Souza (1973), señala que el acame que ocurre al inicio de la floración y al inicio de la formación de granos es el que mas perjudica el rendimiento pudiendo en este último caso, alcanzar hasta el 22%. Determinaciones conducidas por el CNPS de Brasil, estiman que en cultivos con hasta 60% de plantas acamadas las pérdidas de cosechas llegan a 15%. Leffel citado por Souza (1973), estudiando la influencia del acame en cultivares de soya verificó que éste afecta el rendimiento de los granos y la calidad de la semilla. Además, que los efectos del acame varían con la época en que ocurre, cultivares y factores climáticos en los cuales las plantas se desarrollan. Según los resultados obtenidos en estos tres experimentos (cuadro 14), se observa que los mayores grados de acame se encuentran en las variedades sembradas en las primeras fechas de siembra disminuyendo estos porcentaje para las fechas tardías, que prácticamente no causarían muchas pérdidas en la cosecha, lo que contradice lo anteriormente descrito por González, Abarca, Rodríguez, Munguía (1976). Por lo tanto en algunas variedades el grado de acame se elevó debido a que al momento de la siembra, algunas semillas quedaron agrupadas, emergiendo en masa y obteniendo

algunas mayor crecimiento, pero si se mantuvo la población de planta en el metro lineal que fue de 25 plantas.

Cuadro 13. Resultados obtenidos en base a grado de acame de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra. fecha 22 de agosto
Cristalina	1.0	1.0	1.0
Tropical	2.0	3.0	2.0
IAC-8	2.0	1.0	1.0
UFV-10	1.0	1.0	1.0
Carajás	2.0	2.0	1.0
IAC-6	1.0	2.0	1.0

Grado de acame:

1. Casi todas las plantas erectas (buena)
2. Plantas ligeramente inclinadas o algunas plantas acanadas (buena)
3. Plantas moderada inclinadas o 25 a 50% de plantas acanadas (regular).
4. Plantas considerablemente inclinadas o 50 a 80% de plantas acanadas (baja).
5. Todas las plantas acanadas (muy baja)

### 3.2.8 Grado de Dehiscencia

Brandao (1961), citado por Verneti (1983), determinó en un campo la dehiscencia en los surcos de protección (bordes) al final de los períodos de una, dos, y tres semanas después de la maduración, seleccionando al azar un número de 10 plantas de cada variedad, con 95-100% de vainas maduras. Según Carlson citado por Souza (1973), expresa que la dehiscencia de la vaina puede ser debida a la diferencia en las tensiones desarrolladas en la célula de la cámara del esclerénquima como resultado de la pérdida de humedad. Scott y Aldrich (1975), señalan que en la selección de una variedad interesa considerar como característica importante la altura de las vainas mas bajas así como su dehiscencia lo cual es más pronunciada en suelos secos, por lo tanto también influyen la época de recolección. En el (cuadro 15) los resultados demuestran que todas las variedades sembradas en las distintas fechas de siembra no son afectadas gravemente por la apertura de la vaina ya que todas presentan como máximo un 5% de vainas abiertas cuando son dejadas en el campo por un espacio de 20 días después de su fecha óptima de cosecha.

**Cuadro 14. Resultados obtenidos en base a grado de dehiscencia a los 20 días después de la cosecha de 6 variedades de soya en tres fechas de siembra. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, 1988**

Variedades	Siembra temprana 1ra fecha 11 de julio	Siembra inter- media 2da fecha 22 de julio	Siembra tardía 3ra fecha 22 de agosto
Cristalina	2.0	1.0	2.0
Tropical	2.0	2.0	2.0
IAC-8	2.0	2.0	2.0
UVF-10	1.0	1.0	1.0
Carajás	1.0	1.0	2.0
IAC-6	1.0	2.2	1.0

#### Grado de dehiscencia

1. 0X de desgrane
2. 1 - 3 % de desgrane
3. 4 - 10 X de desgrane
4. 11 - 20 X de desgrane
5. 20X a más de desgrane

DDC = días después de la cosecha

#### 3.2.9 Calidad de Semilla

Según González, Abarca, Rodríguez, Munguía (1976), son varias las características que afectan la calidad de la semilla de soya entre ellas se encuentran como de mayor importancia: color de semilla, calidad y contenido de proteína, lo cual en

todas las variedades para todas las fechas de siembra (cuadro 15) presentan buena calidad de semilla, ya que presentan un color aceptable y una presentación externa buena, o sea sin arrugamiento y mancha alguna, lo cual en este sentido de la evaluación de estas fechas de siembra, la semilla no fue afectada, cosechándose en buenas condiciones.

Cuadro 15. Resultados obtenidos en base a calidad de semilla 6 variedades de soya en tres fechas de siembra Centro Experimental del Algodón, Posoltega 1988.

Variedades	Siembra temprana 1ra. fecha 11 de julio	Siembra intermedia 2da. fecha 22 de julio.	Siembra tardía 3ra. fecha 22 de agosto
Cristalina	Buena	Buena	Buena
Tropical	Buena	Buena	Buena
IAC-8	Buena	Buena	Buena
UFV-10	Buena	Buena	Buena
Carajás	Buena	Buena	Buena
IAC-6	Buena	Buena	Buena



## IV

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede concluir que:

- Como la mejor fecha de siembra resultó la realizada en el mes de julio, ya que aquí se obtuvieron los mayores rendimientos.
- Las variedades de ciclo de maduración intermedias en fechas de siembra tardía reducen notablemente su altura de planta, altura de inserción de primeras vaianas, no así las tardías, las cuales disminuyen su altura pero muy poco y las pérdidas son menores, ya que logran crecer un poco más que las intermedias.
- La variedad Carajás de ciclo tardío en la primera fecha de siembra fue la que alcanzó los mayores rendimientos con 2908.33 kg/ha siguiéndole Tropical con 2240.10 kg/ha, mientras para la segunda fecha de siembra sobresalió la variedad Cristalina de ciclo intermedio con 2247.39 kg/ha y Carajás 2061.97 kg/ha. Para la tercera fecha de siembra UFV-10 produjo 1641.14 kg/ha superando al resto de variedades que anduvieron por debajo de lo esperado.

U

## RECOMENDACIONES

- Agrupar las variedades de acuerdo a su ciclo de maduración y sembrarlas en fechas óptimas de siembra, eliminando siembras tardías para evaluar su real comportamiento.
  
- Estudiar una fecha de siembra que corresponda a los primeros 10 días del mes de agosto, para confirmar el comportamiento de estos genotipos en las fechas óptimas de siembra para soya.
  
- Evaluar nuevamente estas variedades en estas mismas fechas de siembra para confirmar los resultados obtenidos.
  
- Evaluar en siembras tempranas las variedades de ciclo de maduración intermedias para así no disminuir su altura de planta y altura de inserción de la primera vaina, ya que así se reducían las pérdidas causadas en la cosecha mecanizada.

- Banco Central de Nicaragua. División Agrícola. Departamento de Investigaciones Tecnológicas. 1977. Guía para el Cultivo de la soya en Nicaragua. Managua-Nicaragua. 22 p.
- BOZA, D.E. 1988. Prueba preliminar y avanzada de Rendimiento de 13 líneas de Arroz (*Oryza sativa* L.) Trabajo de Diploma ISCA Escuela de Producción Vegetal. Managua - Nicaragua.
- CASTELLON, CH.F. 1989 Evaluación de 10 variedades de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) bajo condiciones de Irrigación trabajo de Diploma ISCA Escuela de Producción Vegetal, Managua - Nicaragua 43 p.
- COSTA.M.J.A. 1982. Característica dos estádios de desenvolvimento da Soya. Campinas, Fundacao Cargill. 30 p.
- CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON. 1985 - 1986. Informes de las labores de la Sección de Genética. Dirección de Algodón y Oleaginosas MIDINRA, Posoltega. 156 p.
- CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON 1986 - 1987. Informes de las labores de la Sección de Genética. Dirección de Algodón y Oleaginosas MIDINRA. Posoltega.
- CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON. 1986 - 1987. Informes de las labores de la Sección de Agronomía. Dirección de Algodón y Oleaginosas MIDINRA. Posoltega.
- CENTRO NACIONAL DA PESQUISA DE SOYA. Recomendaciones técnicas para a colheita da Soja 1978. 32 p.
- EMBRAPA. Descriptor de Cultivares de Soya sembradas en Brasil. 46 p. Vinculada ao Ministerio da Agricultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria.
- FAO, 1985. Diagnóstico para el fomento de la producción de soya y otras Oleaginosas Anuales. Programa de Capacitación Técnica. Nicaragua. 82 p.

- FRANCA DE QUEIROZ, E. 1975. Efeito de época de plantio e população sobre o rendimento e outras características agronômicas de Quatro cultivares de soya (Glycine max (L) Merrill) Porto Alegre, Brasil EMMA. Tese de Mestre em Agronomia - Area de Concentração Fitotecnia. 108 p.
- GONZALEZ, N. D.F. 1989. Programa de Capacitación en Producción Comercial del Cultivo de la Soya (Glycine max (L) Merrill) Grasas y Aceites. Grasas. 16 p.
- GONZALEZ, L., L. ABARCA, O. RODRIGUEZ, R. MUNGUÍA. 1978. Oleaginosas El Cultivo de la Soya (Glycine max (L) Merrill) Managua, D.N., Nicaragua.
- HINSON, K. y HARTWIG, E. E. 1978. La producción de Soya en los Tropicos. Estudio FAO: Producción y Protección Vegetal. N° 4 90 p.
- JENNINGS, P. R., W. COFFMAN. Y.H. KAUFFMAN. 1981 Mejoramiento de Arroz. Cali. CIAT. 1-4, 42-43 p.
- MARTINEZ M. G. A. 1988. Prueba preliminar de la líneas seleccionadas. Managua - Nicaragua. Trabajo de Diploma. ISCA. Escuela de Producción Vegetal. 37 p.
- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA. Dirección General de Agricultura. 1986. Guía Técnica para el cultivo de Soya en Nicaragua. Managua - Nicaragua. 27 p.
- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. 1988. Dirección General de Agricultura. Centro Experimental del Algodón. Sección de Meteorología.
- MONTERO, R.A., MATA, E.J 1988. La Soya. Guía para su cultivo y consumo en Costa Rica. San José. C.R. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 112 p.
- MONTERO B.R.A. Caracterización de variedades de soya. Profesor U.C.R. Centro Universitario de Guanacaste. Liberia 30 p.
- MUNGUÍA C.R. 1976. Efectos de la densidad y fecha de siembra de la producción de Soya (Glycine max). Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, D.N., Nicaragua. 9 p.

NEUMAIER, N. 1975. Efeito da fertilidade do solo, época de plantio e população sobre o comportamento de duas cultivares de soja, Glycine max (L) Merrill. Porto Alegre. Tese apresentada de Mestre em Fitotecnia do curso de Pós-graduação. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 127 p.

RESUMENES DE TRABAJOS PRESENTADOS EN LA 2da. Reunión Latinoamericana de Soya y Chicharo de Vaca. 29 Septiembre al 31 de Octubre. 1986. Tampico. Mexico. 131 p.

REVISION BIBLIOGRAFICA. Documentación Personal.

SCOTT, W y ALDRICH, S. 1975. Producción Moderna de la Soya. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, 192 p.

VERNETTI, F.J. 1983. Soja. Planta, clima, pragas, molestias e invasoras. volumen I. Campinas, Fundação Cargill 464 p.

VERNETTI, F.j. 1983. Soja. Genética e melhoramento. Volumen II, Campinas, Fundação Cargill 990 p.