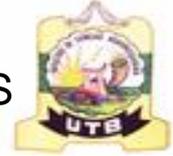




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Profundidad de siembra de semillas de soya (*Glycine max* L.) y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo.

AUTOR:

José Miguel Castro Mora

TUTOR:

Ing. Agr. Oscar Caicedo Camposano, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1.	Características de sitio experimental.....	10
3.2.	Material de siembra.....	10
3.3.	Factores estudiados.....	10
3.4.	Métodos	11
3.5.	Tratamientos	11
3.6.	Diseño experimental	11
3.7.	Manejo del ensayo	12
3.7.1.	Construcción de cajones	12
3.7.2.	Colocación del sustrato	12
3.7.3.	Siembra.....	12
3.7.4.	Control de malezas.....	12
3.7.5.	Riego.....	12
3.8.	Datos evaluados	12
3.8.1.	Germinación	12
3.8.2.	Estado fisiológico de las plantas	13
IV.	RESULTADOS.....	14
4.1.	Porcentaje de germinación.....	14
4.2.	Altura de planta.....	18
4.3.	Número de hojas.....	22
V.	DISCUSIÓN	26
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
VII.	RESUMEN	28
VIII.	SUMMARY.....	29
IX.	LITERATURA CITADA.....	30
	APÉNDICE	32
	Cuadros de resultados.....	33
	Fotografías	63

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de soya es de importancia en nuestro país por el alto contenido proteico que contiene, por eso es fuente de alimentación para la población tanto humana como animal, así como generar fuente de ingresos económicos a los agricultores dedicados a la producción de esta oleaginosa, por su elevada demanda en nuestro país.

En el Ecuador se encuentran 54350 has sembradas, de las cuales 53560 has son cosechadas, dando una producción de 91741 Tm. La provincia de Los Ríos posee 52289,0 Has sembradas¹.

El cultivo de soya es una adecuada alternativa para los agricultores en la época seca, ya que no se necesita infraestructura para riego porque se aprovecha la humedad remanente del suelo proveniente de la época invernal y porque se adapta a las condiciones climáticas de la región Costa.

Es necesario efectuar investigaciones sobre la baja productividad de este cultivo, ya que existen una serie de factores entre los que se destacan profundidad inadecuada de siembra, escasa utilización de semilla certificada, deficiente control fitosanitario, etc.

La emergencia es un proceso de gran importancia, por tanto es necesario saber la profundidad de siembra adecuada para las semillas, ya que ciertos estudios revelan que al aumentar la profundidad de siembra disminuye considerablemente el porcentaje final de emergencia de las plántulas y afecta el crecimiento durante su ciclo vegetativo.

La presente investigación se realizó como alternativa, para buscar la profundidad de siembra adecuada en el cultivo de soya, así como estudiar los efectos que influyen durante el proceso de germinación y desarrollo.

¹ Datos obtenidos del III Censo Nacional Agropecuario, INEC-MAG-SICA 2000

1.1. Objetivos

General

Determinar la profundidad de siembra de semillas de soya (*Glycine max* L.) y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo.

Específicos

- Identificar la profundidad de siembra adecuada.
- Evaluar el efecto sobre la germinación y desarrollo de las plántulas de soya.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Romero, *et al* (2013) indican que la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) es la principal oleaginosa a nivel mundial debido a su alto porcentaje de proteína (35-50 %) y de aceite (15-25 %), por lo que constituye una fuente de proteína barata y de gran calidad, tanto para la alimentación del ganado como para la humana; de la cual se utiliza tanto el grano como la planta.

Lehmann (2010) señala que el desarrollo de las plantas de soja en un cultivo tiene como objetivo principal el rendimiento en grano. Desde el inicio de este proceso se plantean para el cultivo requerimientos ambientales (agua, luz, nutrientes, temperatura) y adversidades que pueden afectarlo (heladas, granizo, plagas, malezas, enfermedades).

Romero, *et al* (2013) manifiestan que este cultivo se explota en diferentes partes del mundo y es un alimento que puede contribuir a la solución de problemas nutricionales en las regiones tropicales. La importancia mundial de la soya se puede analizar a partir de sus usos, su producción, su calidad, el costo de las proteínas y los atributos favorables que posee. En general, ha sustituido ventajosamente a distintos productos proteínicos, entre los que se encuentran el maíz y la harina de pescado.

Agropecuarios (2016) publica que en el cultivo de soya o soja la calidad de semilla es un factor importante, se debe semilla certificada o de procedencia segura pudiendo seleccionar la de la propia parcela de plantas sanas y vigorosas. Antes de sembrar, es conveniente hacer una prueba de germinación, si tiene al menos un 90 % de germinación, deposite tres semillas aproximadamente por hueco, hoyo o sitio sembrando así en una hectárea se gastan aproximadamente 110 libras.

Para Romero, *et al* (2013) a pesar de los múltiples usos de la soya, el mundo industrializado no se ha preocupado mucho por divulgar o emplear esta planta para alimentar a los miles de millones de personas que en África, Asia y una

gran parte de América Latina no consumen leche.

Lehmann (2010) difunde que la etapa embrionaria se extiende desde el comienzo de la germinación hasta que la pequeña planta, ya emergida, ha desarrollado su primer par de hojas y se independiza de reservas acumuladas en los cotiledones. La semilla de soja es particularmente exigente en humedad para germinar. La temperatura óptima de germinación para la semilla de soja se ubica entre 24 y 32 °C, pudiéndose realizar la siembra a partir de los 20 °C. En cuanto a la profundidad de siembra, el óptimo se encuentra entre los 2 y 4 cm. Es conveniente no pasar los 5 cm. Adicionalmente, una precaución importante para tener en cuenta es nivelar correctamente el terreno.

La misma fuente indica que la soja es una planta que, mediante su potencial de ramificación y la abundante producción de flores en relación de frutos, tiene una buena capacidad de compensación de una baja población de plantas. Dentro de un rango aproximadamente de 15 o 30 plantas por metro lineal, se han obtenido los máximos rendimientos potenciales. Es necesario tener en cuenta que, en la medida en que se atrasan las fechas de siembra y/o se usan variedades de ciclo más corto, se limita esta capacidad de compensación y, por lo tanto, es prudente incrementar, en alguna medida, las densidades. Como valores de densidad aceptables se puede hablar de alrededor de 15 a 25 plantas por metro lineal a cosecha. El límite inferior debe asociarse a siembras tempranas de variedades de ciclo largo y el superior a la situación opuesta. Esto significa sembrar aproximadamente entre 25 a 30 semillas por metro lineal, suponiendo una buena calidad de semilla y considerando, aproximadamente, un 30 % de pérdida a la emergencia y un 10 % adicional de pérdidas por labores.

De acuerdo a Toledo (*s.f.*) los 2 primeros estados vegetativos se los identifican con letras. VE: es cuando se produce la emergencia de la plántula (se observa el hipocótilo en forma de arco, arrastrando al pequeño epicótilo y a los cotiledones), además los cotiledones están sobre la superficie del suelo. VC: es cuando el hipocótilo se endereza y los cotiledones están totalmente desplegados (las células de la cara superior del hipocótilo cesan su

crecimiento, las células de la cara inferior siguen creciendo y provocan dicho enderezamiento), además deberá observarse que en el nudo inmediatamente superior los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan.

A partir de aquí el resto de los estados vegetativos se los identifican con el número de nudos.

V1: (1er nudo), cuando el par de hojas opuestas unifoliadas están totalmente expandidas y en el nudo inmediato superior se observa a la 1er hoja trifoliada, en donde el borde de cada uno de sus folíolos no se tocan.

V2: (2do nudo), la 1er hoja trifoliada está totalmente expandida y en el nudo inmediato superior los bordes de los folíolos de la 2da hoja trifoliada no se están tocando.

V3: (3er nudo), La 2da hoja trifoliada está completamente desarrollada y la 3er hoja trifoliada presenta el borde de sus folíolos sin tocarse, así para cada uno de los nudos siguientes. Vn: (n: número de nudos), la hoja trifoliada del nudo (n) está desarrollada y en el nudo inmediato superior el borde de c/u de los folíolos no se tocan.

Normalmente se observa el amarillamiento de los cotiledones (fin de la removilización de sus reservas), a partir de V2, esto es indicativo de que la planta presenta un mínimo de hojas y raíces para su normal crecimiento. (Toledo, *s.f.*).

Syngenta (2016) manifiesta que las semillas de soja una vez sembradas, inician la germinación absorbiendo agua en una cantidad equivalente al 50 % de su peso. El estado VE ocurre una a dos semanas después de la siembra, dependiendo de la humedad y temperatura del suelo y la profundidad de siembra. Las raíces laterales empiezan a crecer desde la raíz principal antes de la emergencia. Poco después de VE, el hipocótilo en forma de gancho se endereza y cesa su crecimiento, en tanto que los cotiledones se doblan hacia abajo. El doblado de los cotiledones expone el epicótilo (hojas jóvenes, tallo y el ápice de crecimiento localizado sobre el nudo cotiledonar). VC (Cotiledonar) La expansión y desplegado de las hojas unifoliadas marca el inicio del estado VC, el cual es seguido por los estados V numerados (nodales). Los nutrientes y las reservas de alimento en los cotiledones cubren las necesidades de la planta joven durante la emergencia y por 7 a 10 días después de VE (estado V1). La

pérdida de uno de los cotiledones tiene poco efecto en la tasa de crecimiento de las plantas. Después de V1, la fotosíntesis de las hojas en desarrollo es suficiente para que la planta se mantenga a sí misma. Con condiciones ambientales óptimas, los nuevos estados V aparecerán cada 5 días de VC a V5 y cada 3 días de V5 hasta poco después de R5, cuando se alcanza el número máximo de nudos.V2 (Segundo nudo). En el estado V2, las plantas tienen 15 a 20 cm de altura y tres nudos tienen hojas con folíolos desplegados (el nudo unifoliado y los dos primeros nudos con hojas trifoliadas). V3 y V5 (Tercer y quinto nudo). Las plantas en V3 tienen entre 18 a 23 cm de altura y 4 nudos tienen hojas con folíolos desplegados. Las plantas en V5 tienen entre 25 y 30 cm de altura y 6 nudos tienen hojas con folíolos desplegados. Cada axila puede dar origen a una rama. El número de ramas que una planta produce se incrementa con la reducción de la densidad de plantas, el incremento de la longitud del ciclo y el crecimiento del cultivar. El número total de nudos que una planta puede potencialmente producir ya está determinado en V5.V6 (Sexto nudo). Las plantas en V6 tienen entre 30 y 35 cm de altura. En este estado, siete nudos tienen hojas con folíolos desplegados y las hojas unifoliadas y los cotiledones pueden haber senescido y caído de la planta. Los nuevos estados vegetativos aparecen cada 3 días. En este estado, las raíces laterales cruzan completamente los surcos con espaciamientos a 76 cm o menores. Una reducción del 50% de las hojas provoca una pérdida de rendimiento de aproximadamente un 3%.

De acuerdo a Vásquez (2011) los resultados obtenidos muestran la gran importancia que tiene la profundidad de siembra de la semilla: en todas las especies, al aumentar la profundidad de siembra disminuye considerablemente el porcentaje final de emergencia de plántulas. Se encontró una correlación significativa negativa entre la diferencia del porcentaje de emergencia con la profundidad y el tamaño de la semilla. Además, la profundidad de siembra también afectó al crecimiento de las plantas, principalmente a la longitud del tallo (que aumenta) y al peso seco de la raíz (que disminuye) al aumentar la profundidad.

García (2016) señala que la profundidad de la siembra es también un factor importante para la homogeneidad del cultivo. Idealmente, la semilla debe sembrarse a una profundidad regular de 4-5 cm.

CIMMYT (2016) publica que cuanto menos profundo se siembre más pronto emergerán las plántulas y podrán comenzar las actividades fotosintéticas y, por lo tanto, más temprano comenzará la floración. La profundidad de siembra adecuada es aquella que coloca la semilla donde pueda absorber agua para la germinación y no desecarse posteriormente. Si hay problemas con pájaros, entonces a menudo hay que sembrar más profundo. Si bien las plántulas de algunas variedades pueden emerger desde 5 cm de profundidad, esto puede ser demasiado profundo para algunos genotipos modernos que tienen coleóptilo cortos. Las plantas en la fotografía fueron sembradas en el mismo día a diferentes profundidades. Muestra que plántulas de la misma edad procedentes de semillas sembradas más superficialmente son más grandes que aquellas que emergen desde una mayor profundidad: tienen más hojas (15 vs. 5), que son más cortas y más anchas, y tienen más hojas en el tallo principal (5 vs. 3) y más macollos (4 vs. 1). A largo plazo, estas diferencias se reflejarán en el número de espigas y en el rendimiento.

Según García (2016) una siembra poco profunda (menos de 2 cm) puede provocar un débil desarrollo de las raíces nodales y un mayor riesgo de acame del cultivo. Las plántulas también serán más vulnerables a los ataques de los pájaros y a factores de estrés (calor, sequía, herbicidas).

Ibañez (2007) indica que la profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas comunes pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrientes indispensables. Tal información resulta ser de suma importancia para el crecimiento de las plantas. La mayoría de las últimas pueden penetrar más de un metro, si las condiciones del suelo lo permiten.

García (2016) corrobora que si la semilla se ha sembrado demasiado profunda, necesitará más energía para que el coleóptilo alcance la superficie. La

emergencia será más lenta y menos homogénea.

Según Ibañez (2007) un suelo debe tener condiciones favorables para recibir, almacenar y hacer aprovechable el agua para las plantas, a una profundidad de por lo menos de un metro. En un suelo profundo las plantas resisten mejor la sequía, ya que a más profundidad mayor capacidad de retención de humedad. De igual manera, la planta puede usar los nutrientes almacenados en los horizontes profundos del subsuelo, si éstos están al alcance de las raíces.

Ortega (s.f.) manifiesta que para que el proceso de germinación, es decir, la recuperación de la actividad biológica por parte de la semilla, tenga lugar, es necesario que se den una serie de condiciones ambientales favorables como son: un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aerobia y, una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos y para el desarrollo de la plántula.

Alemán *et al* (2008) señalan que cuando las semillas están cubiertas con espesores de suelo no mayores de 6 cm se facilita el proceso de germinación, las radículas alcanzan mayor longitud y se forman más hojas. En el cultivo de sorgo se produce una marcada diferenciación en el proceso germinativo y desarrollo fisiológico de las primeras fases de las plantas según varían los espesores de tape de las semillas. Espesores de tape superiores a los 9 cm en sorgo afectan el proceso germinativo y desarrollo fisiológico de las plantas. En la medida en que se incrementa el espesor del tape de las semillas en sorgo, se produce un mayor gasto energético lo que hace que las plantas estén más débiles y con menos reservas al iniciar su actividad fotosintética.

Para Ortega (s.f.) la absorción de agua por la semilla desencadena una secuencia de cambios metabólicos, que incluyen la respiración, la síntesis proteica y la movilización de reservas. A su vez la división y el alargamiento celular en el embrión provocan la rotura de las cubiertas seminales, que generalmente se produce por la emergencia de la radícula. Sin embargo, las semillas de muchas especies son incapaces de germinar, incluso cuando se encuentran en condiciones favorables. Esto es debido a que las semillas se

encuentran en estado de latencia. Por ello, mientras no se den las condiciones adecuadas para la germinación, la semilla se mantendrá latente durante un tiempo variable, dependiendo de la especie, hasta que llegado un momento, pierda su capacidad de germinar.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características de sitio experimental

El presente trabajo de investigación se efectuó en los exteriores de las instalaciones de los Laboratorios Técnicos de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. La zona presenta 8 msnm de altura, con coordenadas geográficas 79° 32` de longitud oeste y 1° 49` de latitud sur.

La zona presente un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,4 °C, precipitación anual de 2048 mm, evaporación promedio de 1132,90 mm, humedad relativa de 79 % y 725,10 horas de heliofanía anual.²

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó semilla de soya INIAP-308, cuyas características se detallan a continuación³:

Días a floración	:	40 – 46 días
Días a la cosecha	:	110 – 120 días
Altura de planta	:	67 – 78 cm
Altura de la primera vaina	:	14 – 16 cm
Vainas por planta	:	49 - 74
Semillas/planta	:	109 - 150
Semillas/vaina	:	2 - 3
Peso de 100 semillas	:	17 – 20 g
Rendimiento promedio	:	3984 kg/ha

3.3. Factores estudiados

Variable dependiente: Cultivo de soya

Variable independiente: Profundidad de siembra de semillas de soya

² Datos obtenidos de la Estación Agrometeorológica de la FACIAG, UTB. 2016

³ Boletín Plegable, Variedad de Soya INIAP 308. Disponible en: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20308.%20Nueva%20variedad%20de%20soya%20de%20alto%20rendimiento%20y%20de%20buena%20calidad%20de%20semilla%20para%20el%20Litoral..pdf>

3.4. Métodos

Se estudiaron los métodos inductivo – deductivo; deductivo – inductivo y el experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por las diferentes profundidades de siembra de la semilla, tal como se detalla en el Cuadro siguiente:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Nº	Profundidad de siembra (cm)
T1	3
T2	6
T3	9
T4	12
T5	15
T6	18

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental Completamente al azar, con seis tratamientos y tres repeticiones. La comparación de los promedios se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

El análisis de varianza planteado fue el siguiente:

	FV	GL
Tratamiento	:	5
Error experimental	:	12
Total	:	17

3.7. Manejo del ensayo

Se realizaron las labores en el cultivo para el siguiente ensayo, tales como:

3.7.1. Construcción de cajones

Los cajones fueron construidos con tablas de madera con dimensiones de 1,20 x 0,60 m para cada una de las repeticiones.

3.7.2. Colocación del sustrato

El sustrato base fue colocado con tierra de la zona, que es franco arcilloso.

3.7.3. Siembra

La siembra se efectuó por golpe, con distancia de siembra de 0,30 x 0,10 m entre hileras y plantas.

3.7.4. Control de malezas

El control de malezas se efectuó manualmente, durante el desarrollo del ensayo.

3.7.5. Riego

El riego se efectuó al momento de la siembra en forma manual y durante el desarrollo del ensayo, aproximadamente de un riego semanal para suplir los requerimientos hídricos del cultivo.

3.8. Datos evaluados

Los datos evaluados se tomaron en diez plantas al azar en cada una de las unidades experimentales y fueron los siguientes:

3.8.1. Germinación

Las evaluaciones se efectuaron a partir del tercer día después de la siembra, con una frecuencia de tres días hasta los 30 días (1 mes) que terminó el proceso de germinación, mediante la evaluación de la cantidad de semillas germinadas.

3.8.2. Estado fisiológico de las plantas

3.8.2.1. Altura de planta

La altura de planta se evaluó desde el tercer día hasta los 30 días, en intervalos de tres días y consistió en medir la distancia desde el nivel del suelo hasta la punta de la yema terminal. Su resultado se expresó en centímetro.

3.8.2.2. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas que contenían las plantas desde el tercer día hasta que terminó el proceso de evaluación (30 días).

IV. RESULTADOS

4.1. Porcentaje de germinación

En los Cuadros 2 y 3 se observan los valores porcentuales de germinación. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas en las evaluaciones desde los 3 hasta los 30 días. Los promedios generales fueron 39,4; 60,1; 75,9; 75,9; 76,3; 76,9; 77,3; 77,6; 77,7 y 77,8 % y los coeficientes de variación 4,90; 4,86; 3,49; 3,49; 3,17, 2,75; 2,72; 2,44, 2,26 y 2,26 %, respectivamente.

A los 3 días, el mayor porcentaje de germinación correspondió a la profundidad de 3 cm con 62,3 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, reportando el menor promedio la profundidad de 18 cm con 14,0 %.

A los 6 días, la profundidad de 3 cm sobresalió con 87,0 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo consiguió la profundidad de 18 cm con 35,3 %.

La profundidad de 3 cm reportó mayor porcentaje de germinación a los 9 días con 100 %, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la profundidad de 18 cm con 46,0 %.

La profundidad de 3 cm obtuvo 100 % de germinación a los 12 días, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el menor promedio para la profundidad de 18 cm con 46,0 %.

A los 15 días, la profundidad de 3 cm obtuvo 100 % de germinación, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente a las otras profundidades, cuyo menor promedio fue para la profundidad de 18 cm con 46,0 %.

A los 18 días, los 3 cm de profundidad alcanzaron 100 % de germinación, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y estadísticamente superiores a los demás tratamientos. El menor promedio lo obtuvo la profundidad de 18 cm con 47,1 %.

A los 21 días, la profundidad de 3 cm consiguió 100 % de germinación, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y estadísticamente superiores a los demás tratamientos. El menor porcentaje de germinación lo registró la profundidad de 18 cm con 47,4 %.

A los 24 días, la profundidad de 3 cm mostró 100 % de germinación, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y estadísticamente superiores al resto de tratamientos. El menor porcentaje de germinación lo presentó la profundidad de 18 cm con 47,7 %.

La profundidad de 3 cm detectó 100 % de germinación a los 27 días, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm. El menor promedio fue para la profundidad de 18 cm con 48,0 %.

A los 30 días, la profundidad de 3 cm reportó 100 % de germinación, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm. El menor valor fue para la profundidad de 18 cm con 48,1 %.

Cuadro 2. Porcentaje de germinación desde los 3 a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Porcentaje de germinación				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	3 días	6 días	9 días	12 días	15 días
T1	3	62,3 a	87,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
T2	6	54,0 b	76,7 b	97,0 a	97,0 a	97,0 a
T3	9	45,1 c	67,0 c	84,0 b	84,0 b	85,3 b
T4	12	36,7 d	51,1 d	73,0 c	73,0 c	73,5 c
T5	15	24,3 e	43,3 de	55,3 d	55,3 d	55,9 d
T6	18	14,0 f	35,3 e	46,0 e	46,0 e	46,0 e
Promedio general		39,4	60,1	75,9	75,9	76,3
Significancia estadística		**	**	**	**	**
Coeficiente de variación		4,90	4,86	3,49	3,49	3,17

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

Cuadro 3. Porcentaje de germinación desde los 18 a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Porcentaje de germinación				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	18 días	21 días	24 días	27 días	30 días
T1	3	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
T2	6	97,0 a	97,5 a	97,6 a	97,6 a	97,6 a
T3	9	85,8 b	86,2 b	86,4 b	86,4 b	86,4 b
T4	12	74,3 c	74,5 c	75,1 c	75,1 c	75,1 c
T5	15	57,5 d	58,2 d	58,6 d	59,3 d	59,7 d
T6	18	47,1 e	47,4 e	47,7 e	48,0 e	48,1 e
Promedio general		76,9	77,3	77,6	77,7	77,8
Significancia estadística		**	**	**	**	**
Coeficiente de variación		2,75	2,72	2,44	2,26	2,26

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

4.2. Altura de planta

Los valores promedios de altura de planta desde los 3 a los 30 días se observan en los Cuadros 4 y 5; el análisis de varianza no detectó diferencias significativas a los 3 días y diferencias altamente significativas en las evaluaciones desde los 6 hasta los 30 días. Los promedios generales fueron 0,0; 2,9; 4,7; 6,3; 9,1, 12,5; 16,1, 17,1, 18,5 y 21,2 cm y los coeficientes de variación 0,0; 5,20, 3,49; 2,72; 5,93; 3,17; 2,94; 2,04; 1,50 y 3,81 %, respectivamente.

A los 3 días, no existió altura de planta, ya que las plántulas estaban en proceso de germinación.

A los 6 días, la profundidad de 3 cm obtuvo la mayor altura de planta con 3,6 cm, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superior estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo consiguió la profundidad de 18 cm con 2,2 cm.

La profundidad de 3 cm reportó mayor altura de planta a los 9 días con 5,6 cm, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la profundidad de 18 cm con 3,6 cm.

La profundidad de 3 cm alcanzó 7,5 cm de altura de planta a los 12 días, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el menor promedio para la profundidad de 18 cm con 4,5 cm.

A los 15 días, la profundidad de 3 cm mostró 13,0 cm de altura de planta, estadísticamente superiores a las otras profundidades, cuyo menor promedio fue para las profundidades de 12 y 15 cm, ambas con 7,5 cm.

A los 18 días, los 3 cm de profundidad alcanzaron 16,3 cm de altura, estadísticamente superiores a los demás tratamientos. El menor promedio lo obtuvo la profundidad de 18 cm con 10,3 cm.

A los 21 días, la profundidad de 3 cm consiguió 19,5 cm de altura de planta, estadísticamente superiores a los demás tratamientos. La menor altura de planta lo registró la profundidad de 18 cm con 14,6 cm.

A los 24 días, la profundidad de 3 cm mostró 21,9 cm de altura de planta, estadísticamente superiores al resto de tratamientos. El menor promedio lo presentó la profundidad de 18 cm con 14,6 cm.

La profundidad de 3 cm detectó 24,4 cm de altura de planta a los 27 días, estadísticamente superior a las demás profundidades. El menor promedio fue para la profundidad de 18 cm con 15,3 cm.

A los 30 días, la profundidad de 3 cm reportó 28,1 cm de altura, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor promedio fue para la profundidad de 18 cm con 15,8 cm.

Cuadro 4. Altura de planta desde los 3 a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Altura de planta				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	3 días	6 días	9 días	12 días	15 días
T1	3	0,0	3,6 a	5,6 a	7,5 a	13,0 a
T2	6	0,0	3,3 ab	5,3 ab	7,1 ab	10,2 b
T3	9	0,0	3,1 b	5,0 bc	6,8 b	8,7 bc
T4	12	0,0	2,7 c	4,8 c	5,8 c	7,5 c
T5	15	0,0	2,5 cd	4,1 d	5,8 c	7,5 c
T6	18	0,0	2,2 d	3,6 e	4,5 d	7,7 c
Promedio general		0,0	2,9	4,7	6,3	9,1
Significancia estadística		ns	**	**	**	**
Coeficiente de variación		0,0	5,20	3,49	2,72	5,93

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

Cuadro 5. Altura de planta desde los 18 a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Altura de planta				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	18 días	21 días	24 días	27 días	30 días
T1	3	16,3 a	19,5 a	21,9 a	24,4 a	28,1 a
T2	6	13,4 b	15,7 b	17,2 b	19,2 b	22,3 b
T3	9	12,6 b	15,6 b	16,7 bc	17,6 c	21,1 b
T4	12	11,5 c	15,5 b	16,4 bc	17,8 c	20,8 bc
T5	15	11,0 cd	15,6 b	15,8 c	16,8 d	18,8 c
T6	18	10,3 d	14,6 b	14,6 d	15,3 e	15,8 d
Promedio general		12,5	16,1	17,1	18,5	21,2
Significancia estadística		**	**	**	**	**
Coeficiente de variación		3,17	2,94	2,04	1,50	3,81

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

4.3. Número de hojas

Los valores promedios de número de hojas desde los 3 a los 30 días reportan, según el análisis de varianza, que no se mostraron diferencias significativas desde los 3 a los 9 días después de la siembra, y diferencias altamente significativas a los 3 días y diferencias altamente significativas en las evaluaciones desde los 12 hasta los 30 días. Los promedios generales fueron 0,0; 0,0; 0,3, 1,6; 2,8; 2,8, 4,3; 6,0; 6,0 y 7,7 hojas y los coeficientes de variación 0,0; 0,0, 0,0; 10,68; 8,89; 8,89; 7,41; 1,50; 1,50 y 5,78 % (Cuadro 6 y 7).

A los 3 y 6 días, no existió la presencia de hojas.

A los 9 días, la profundidad de 3 cm obtuvo 2 hojas, mientras que en el resto de tratamientos no se observó la presencia de hojas.

A los 12 días, las profundidades de 3, 6, 9 y 12 cm obtuvieron 2 hojas, estadísticamente igual a la profundidad de 15 cm y superiores estadísticamente a la profundidad de 18 cm que no presentó hojas.

La profundidad de 3 y 6 cm reportaron 5 hojas, a los 15 días, estadísticamente superiores a los demás tratamientos, siendo el menor promedio en la profundidad de 18 cm que no mostró hojas.

La profundidad de 3 y 6 cm alcanzaron 5 hojas a los 18 días, estadísticamente superiores al resto de tratamientos, siendo el menor promedio para la profundidad de 18 cm que obtuvo 0 hojas.

A los 21 días, la profundidad de 3 cm mostró 8 hojas, estadísticamente superiores a las otras profundidades, cuyo menor promedio fue para las profundidades de 15 y 18 cm, ambas con 2 hojas.

A los 24 y 27 días, en ambas variables, los 3 cm de profundidad alcanzaron 11 hojas, estadísticamente superiores a los demás tratamientos. El menor promedio lo obtuvo la profundidad de 18 cm con 2 hojas.

A los 30 días, la profundidad de 3 cm consiguió 14 hojas, estadísticamente igual a la profundidad de 6 cm y superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El menor número de hojas lo registró la profundidad de 18 cm con 3 hojas.

Cuadro 6. Número de hojas desde los 3 a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Número de hojas				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	3 días	6 días	9 días	12 días	15 días
T1	3	0,0	0,0	2,0	2,0 a	5,0 a
T2	6	0,0	0,0	0,0	2,0 a	5,0 a
T3	9	0,0	0,0	0,0	2,0 a	3,0 b
T4	12	0,0	0,0	0,0	2,0 a	2,0 b
T5	15	0,0	0,0	0,0	1,3 a	2,0 b
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0 b	0,0 c
Promedio general		0,0	0,0	0,3	1,6	2,8
Significancia estadística		ns	ns	ns	**	**
Coeficiente de variación		0,0	0,0	0,0	10,68	8,89

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

Cuadro 7. Número de hojas desde los 18 a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Número de hojas				
Nº	Profundidad de siembra (cm)	18 días	21 días	24 días	27 días	30 días
T1	3	5,0 a	8,0 a	11,0 a	11,0 a	14,0 a
T2	6	5,0 a	5,0 b	8,0 b	8,0 b	11,0 a
T3	9	3,0 b	5,0 b	5,0 c	5,0 c	8,0 b
T4	12	2,0 b	4,0 b	5,0 c	5,0 c	5,0 c
T5	15	2,0 b	2,0 c	5,0 c	5,0 c	5,0 c
T6	18	0,0 c	2,0 c	2,0 d	2,0 d	3,0 d
Promedio general		2,8	4,3	6,0	6,0	7,7
Significancia estadística		**	**	**	**	**
Coeficiente de variación		8,89	7,41	1,5	1,5	5,78

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns: no significativo

*: significativo

** . altamente significativo

V. DISCUSIÓN

La profundidad óptima de siembra durante el desarrollo del ensayo fue de 3 cm, coincidiendo con García (2016) que la profundidad de la siembra es también un factor importante para la homogeneidad del cultivo. Idealmente, la semilla debe sembrarse a una profundidad regular de 4-5 cm.

La semilla sembrada a 3 cm obtuvo a los 30 días después de la siembra 100 % de porcentaje de germinación, lo que es indispensable para la siembra de cultivo comercial a condiciones ambientales no controladas, ya que Agropecuarios (2016) publica que el cultivo de soya o soja la calidad de semilla es un factor importante, utilice semilla certificada o de procedencia segura puede seleccionar de su propia parcela, plantas sanas y vigorosas. Antes de sembrar, es conveniente hacer una prueba para ver si la semilla germina, si tiene al menos un 90 % de germinación, deposite tres semillas aproximadamente por hueco, hoyo o sitio sembrando así en una hectárea se gastan aproximadamente 110 libras.

La variable altura de planta, en la evaluación efectuada a los 3 días obtuvo resultados de cero, porque en ese tiempo las plántulas se encontraban en estado VE, coincidiendo con Syngenta (2016) manifiesta que las semillas de soja una vez sembradas, inician la germinación absorbiendo agua en una cantidad equivalente al 50 % de su peso. El estado VE ocurre una a dos semanas después de la siembra, dependiendo de la humedad y temperatura del suelo y la profundidad de siembra. Las raíces laterales empiezan a crecer desde la raíz principal antes de la emergencia.

El número de hojas sobresalió en la profundidad de siembra de 3 cm, ya que Alemán *et al* (2008) indican que cuando las semillas están cubiertas con espesores de suelo no mayores de 6 cm se facilita el proceso de germinación, las radículas alcanzan mayor longitud y se forman más hojas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye lo siguiente:

- La profundidad de siembra influyó en el efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo de semillas de soya.
- Espesores de tape superiores a 6 cm de la semilla de soya dificultan el proceso germinativo y desarrollo fisiológico de las plantas.
- El mayor porcentaje de germinación desde los 3 a los 30 días después de la siembra se reportó con la profundidad de 3 cm.
- La altura de planta obtuvo resultados a partir de los 6 días después de la siembra, sobresaliendo la profundidad de siembra de 3 cm.
- Los 3 y 6 días no se observó la presencia de hojas, sin embargo a partir de los 9 días la profundidad de 3 cm alcanzó 2 hojas, incrementándose progresivamente hasta los 30 días que se observaron 14 hojas.

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Sembrar semillas de soya a una profundidad de 3 cm, por presentar mayor porcentaje de germinación.
- Realizar investigaciones sobre las profundidades de siembra adecuadas en otros cultivos de ciclo corto.
- Comparar los resultados del estado fisiológico de las plántulas bajo condiciones de campo abierto.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en las instalaciones de los Laboratorios Técnicos de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. La zona presenta 8 msnm de altura, con coordenadas geográficas 79° 32' de longitud oeste y 1° 49' de latitud sur.

Los objetivos planteados fueron: Identificar la profundidad de siembra adecuada y evaluar el efecto de germinación y desarrollo de las plántulas de soya. Como material de siembra se utilizó semilla de soya INIAP-308.

Los tratamientos estuvieron constituidos por las diferentes profundidades de siembra de la semilla, a 3, 6, 9, 12, 15 y 18 cm. Se utilizó el diseño experimental Completamente al azar, con seis tratamientos y tres repeticiones. La comparación de los promedios se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Se realizaron las labores en el cultivo para el siguiente ensayo, tales como construcción de cajones, colocación del sustrato, siembra, control de malezas y riego. Los datos evaluados se tomaron en diez plantas al azar en cada una de las unidades experimentales y fueron porcentaje de germinación y estado fisiológico de las plantas que incluye altura de planta y número de hojas.

Por los resultados obtenidos en la presente investigación se determinó que la profundidad de siembra influyó en el efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo de semillas de soya; el mayor porcentaje de germinación desde los 3 a los 30 días después de la siembra se reportó con la profundidad de 3 cm; la altura de planta obtuvo resultados a partir de los 6 días después de la siembra, sobresaliendo la profundidad de siembra de 3 cm y los 3 y 6 días no se observó la presencia de hojas, sin embargo a partir de los 9 días la profundidad de 3 cm alcanzó 2 hojas, incrementándose progresivamente hasta los 30 días que se observaron 14 hojas.

VIII. SUMMARY

The present research work was carried out in the Technical Laboratories of the Experimental Farm "San Pablo", of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located in the 7 ½ km of the Babahoyo - Montalvo road. The zone presents 8 msnm of height, with geographical coordinates 79° 32' of longitude west and 10° 49' of south latitude.

The objectives were to: Identify adequate seed depth and evaluate the effect of germination and development of soybean seedlings. As seed material, soybean seed INIAP-308 was used.

The treatments were constituted by the different seeding depths of the seed, at 3, 6, 9, 12, 15 and 18 cm. The experimental design was completely randomized, with six treatments and three replicates. The comparison of the means was done with the Tukey test at 95% probability.

Cultivation work was carried out for the next test, such as drawer construction, substrate placement, seeding, weed control and irrigation. The evaluated data were taken in ten plants at random in each of the experimental units and were percentage of germination and physiological state of the plants that includes plant height and leaf number.

From the results obtained in the present investigation it was determined that the depth of sowing influenced in the effect on the process of germination and development of soybean seeds; The highest germination percentage from 3 to 30 days after sowing was reported with depth of 3 cm; The plant height obtained results from 6 days after sowing, standing out the depth of sowing of 3 cm and 3 and 6 days was not observed the presence of leaves, however from 9 days the depth of 3 cm reached 2 leaves, increasing progressively until the 30 days that 14 leaves were observed.

IX. LITERATURA CITADA

- Agropecuarios. 2016. El cultivo de soya. Disponible en <http://agropecuarios.net/cultivo-de-soya-soja.html>

- Alemán, R., Daniel, M., Torres, S., Quiñones, R. y Rodríguez, G. 2008. Influencia del espesor del tape de las semillas sobre el proceso de germinación y desarrollo fisiológico de las plántulas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Reinaldo_Aleman/publication/277004714_Influencia_del_espesor_del_tape_de_las_semillas_sobre_el_proceso_de_germinacion_y_desarrollo_fisiologico_de_las_plantulas_de_sorgo_Sorghum_bicolor_L_Moench/links/555d2f3b08ae8c0cab2a85b8/Influencia-del-espesor-del-tape-de-las-plantulas-de-sorgo-Sorghum-bicolor-L-Moench.pdf

- CIMMYT. 2016. Centro Internacional de mejoramiento de maíz y trigo. Profundidad y método de siembra. Disponible en <http://wheatdoctor.org/es/profundidad-y-metodo-de-siembra>

- García, P. 2016. Profundidad de siembra. Disponible en <https://www.dekalb.es/biblioteca-agronomia/manejo-del-cultivo-de-maiz/optimizar-siembra>

- Ibañez, J. 2007. Profundidades efectivas y capacidad del uso del suelo. Disponible en <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/03/14/61286>

- Lehmann, G. 2010. Siembra de soja. Disponible en <http://www.cooperativalehmann.coop/agroinsumos/notas-tecnicas/38/siembra-de-soja>

- Ortega, M. s.f. Germinación de semillas. Disponible en http://www.euita.upv.es/variados/biologia/temas/tema_17.htm

- Romero, A., Ruz, R. y González, M. 2013. Evaluación de siete cultivares de soya (*Glycine max*) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa, Las Tunas. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942013000400006

- Syngenta. 2016. Determinantes del rendimiento de soja. Disponible en <https://www.syngenta.com.ar/determinantes-del-rendimiento>

- Toledo, R. s.f. Fases de desarrollo del cultivo de soja. Disponible en http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/feno_soja.pdf

- Vásquez, B. 2011. Efecto de la profundidad de siembra en la emergencia de especies pratenses. Disponible en <http://digital.csic.es/handle/10261/44854>

APÉNDICE

Cuadros de resultados

Cuadro 8. Porcentaje de germinación a los 3 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	62,0	60,0	65,0	62,3
T2	6	52,0	54,0	56,0	54,0
T3	9	44,0	46,3	45,0	45,1
T4	12	35,0	38,0	37,0	36,7
T5	15	22,0	25,0	26,0	24,3
T6	18	12,0	14,0	16,0	14,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G3	18	0,99	0,99	4,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	4953,67	5	990,73	266,21	<0,0001
TRATA	4953,67	5	990,73	266,21	<0,0001
Error	44,66	12	3,72		
<u>Total</u>	<u>4998,33</u>	<u>17</u>			

Cuadro 9. Porcentaje de germinación a los 6 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	83,0	87,0	91,0	87,0
T2	6	75,0	76,0	79,0	76,7
T3	9	68,0	64,0	69,0	67,0
T4	12	52,2	50,0	51,0	51,1
T5	15	47,0	42,0	41,0	43,3
T6	18	32,0	35,0	39,0	35,3

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G6	18	0,98	0,98	4,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6065,33	5	1213,07	142,12	<0,0001
TRATA	6065,33	5	1213,07	142,12	<0,0001
Error	102,43	12	8,54		
<u>Total</u>	<u>6167,76</u>	<u>17</u>			

Cuadro 10. Porcentaje de germinación a los 9 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,0	96,0	97,0
T3	9	86,0	85,0	81,0	84,0
T4	12	71,0	78,0	70,0	73,0
T5	15	55,6	53,4	56,9	55,3
T6	18	48,0	48,0	42,0	46,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G9	18	0,99	0,98	3,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	7255,23	5	1451,05	206,65	<0,0001
TRATA	7255,23	5	1451,05	206,65	<0,0001
Error	84,26	12	7,02		
<u>Total</u>	<u>7339,49</u>	<u>17</u>			

Cuadro 11. Porcentaje de germinación a los 12 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,0	96,0	97,0
T3	9	86,0	85,0	81,0	84,0
T4	12	71,0	78,0	70,0	73,0
T5	15	55,6	53,4	56,9	55,3
T6	18	48,0	48,0	42,0	46,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G12	18	0,99	0,98	3,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	7255,23	5	1451,05	206,65	<0,0001
TRATA	7255,23	5	1451,05	206,65	<0,0001
Error	84,26	12	7,02		
<u>Total</u>	<u>7339,49</u>	<u>17</u>			

Cuadro 12. Porcentaje de germinación a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,0	96,0	97,0
T3	9	87,5	85,0	83,5	85,3
T4	12	71,0	78,0	71,4	73,5
T5	15	56,5	54,1	57,2	55,9
T6	18	48,0	48,0	42,0	46,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G15	18	0,99	0,99	3,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	7238,10	5	1447,62	246,89	<0,0001
TRATA	7238,10	5	1447,62	246,89	<0,0001
Error	70,36	12	5,86		
<u>Total</u>	<u>7308,46</u>	<u>17</u>			

Cuadro 13. Porcentaje de germinación a los 18 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,0	96,0	97,0
T3	9	87,5	86,5	83,5	85,8
T4	12	73,4	78,0	71,4	74,3
T5	15	57,5	56,8	58,1	57,5
T6	18	48,6	49,1	43,5	47,1

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G18	18	0,99	0,99	2,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6876,10	5	1375,22	307,73	<0,0001
TRATA	6876,10	5	1375,22	307,73	<0,0001
Error	53,63	12	4,47		
<u>Total</u>	<u>6929,72</u>	<u>17</u>			

Cuadro 14. Porcentaje de germinación a los 21 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,0	97,5	97,5
T3	9	87,5	86,5	84,5	86,2
T4	12	74,2	78,0	71,4	74,5
T5	15	58,4	56,8	59,4	58,2
T6	18	49,5	49,1	43,5	47,4

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G21	18	0,99	0,99	2,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6811,25	5	1362,25	308,09	<0,0001
TRATA	6811,25	5	1362,25	308,09	<0,0001
Error	53,06	12	4,42		
<u>Total</u>	<u>6864,31</u>	<u>17</u>			

Cuadro 15. Porcentaje de germinación a los 24 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,2	97,5	97,6
T3	9	87,5	86,5	85,2	86,4
T4	12	75,2	78,0	72,1	75,1
T5	15	58,4	57,4	60,1	58,6
T6	18	49,5	49,5	44,2	47,7

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G24	18	0,99	0,99	2,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6707,60	5	1341,52	375,60	<0,0001
TRATA	6707,60	5	1341,52	375,60	<0,0001
Error	42,86	12	3,57		
<u>Total</u>	<u>6750,46</u>	<u>17</u>			

Cuadro 16. Porcentaje de germinación a los 27 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,2	97,5	97,6
T3	9	87,5	86,5	85,2	86,4
T4	12	75,2	78,0	72,1	75,1
T5	15	58,9	58,9	60,1	59,3
T6	18	49,7	49,6	44,8	48,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G27	18	0,99	0,99	2,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6579,27	5	1315,85	426,15	<0,0001
TRATA	6579,27	5	1315,85	426,15	<0,0001
Error	37,05	12	3,09		
<u>Total</u>	<u>6616,32</u>	<u>17</u>			

Cuadro 17. Porcentaje de germinación a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	6	98,0	97,2	97,5	97,6
T3	9	87,5	86,5	85,2	86,4
T4	12	75,2	78,0	72,1	75,1
T5	15	59,4	58,9	60,7	59,7
T6	18	49,7	49,6	44,9	48,1

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
G30	18	0,99	0,99	2,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	6533,10	5	1306,62	421,72	<0,0001
TRATA	6533,10	5	1306,62	421,72	<0,0001
Error	37,18	12	3,10		
<u>Total</u>	<u>6570,28</u>	<u>17</u>			

Cuadro 18. Altura de planta a los 3 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	6	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	9	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	12	0,0	0,0	0,0	0,0
T5	15	0,0	0,0	0,0	0,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable N R² R²Aj CV
A3 18 sd sd sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	0,00	5	0,00	sd	sd
TRATA	0,00	5	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
<u>Total</u>	<u>0,00</u>	<u>17</u>			

Cuadro 19. Altura de planta a los 6 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	3,4	3,5	3,9	3,6
T2	6	3,3	3,4	3,3	3,3
T3	9	3,2	3,1	3,0	3,1
T4	12	2,6	2,7	2,7	2,7
T5	15	2,6	2,5	2,4	2,5
T6	18	2,4	2,2	2,0	2,2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
A6	18	0,94	0,91	5,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,27	5	0,85	37,46	<0,0001
TRATA	4,27	5	0,85	37,46	<0,0001
Error	0,27	12	0,02		
Total	4,54	17			

Cuadro 20. Altura de planta a los 9 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	5,4	5,6	5,9	5,6
T2	6	5,3	5,4	5,1	5,3
T3	9	5,1	4,9	4,9	5,0
T4	12	4,7	4,9	4,8	4,8
T5	15	4,0	4,1	4,2	4,1
T6	18	3,4	3,5	3,8	3,6

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A9	18	0,96	0,95	3,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	8,74	5	1,75	64,24	<0,0001
TRATA	8,74	5	1,75	64,24	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>9,07</u>	<u>17</u>			

Cuadro 21. Altura de planta a los 12 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	7,5	7,4	7,6	7,5
T2	6	6,9	7,2	7,1	7,1
T3	9	6,8	6,8	6,9	6,8
T4	12	5,8	5,7	5,9	5,8
T5	15	5,6	5,8	5,9	5,8
T6	18	4,3	4,4	4,9	4,5

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A12	18	0,98	0,97	2,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	17,86	5	3,57	123,63	<0,0001
TRATA	17,86	5	3,57	123,63	<0,0001
Error	0,35	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>18,21</u>	<u>17</u>			

Cuadro 22. Altura de planta a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	13,4	12,9	12,7	13,0
T2	6	8,9	10,5	11,1	10,2
T3	9	8,8	8,4	8,9	8,7
T4	12	7,5	7,3	7,8	7,5
T5	15	7,1	7,8	7,5	7,5
T6	18	7,4	7,9	7,7	7,7

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A15	18	0,95	0,93	5,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	71,05	5	14,21	48,91	<0,0001
TRATA	71,05	5	14,21	48,91	<0,0001
Error	3,49	12	0,29		
<u>Total</u>	<u>74,54</u>	<u>17</u>			

Cuadro 23. Altura de planta a los 18 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	15,4	16,8	16,7	16,3
T2	6	13,5	13,2	13,4	13,4
T3	9	12,8	12,5	12,6	12,6
T4	12	11,4	11,5	11,6	11,5
T5	15	10,8	10,6	11,5	11,0
T6	18	10,2	10,2	10,6	10,3

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A18	18	0,97	0,96	3,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	69,76	5	13,95	88,74	<0,0001
TRATA	69,76	5	13,95	88,74	<0,0001
Error	1,89	12	0,16		
<u>Total</u>	<u>71,65</u>	<u>17</u>			

Cuadro 24. Altura de planta a los 21 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	18,9	20,1	19,5	19,5
T2	6	15,4	15,6	16,1	15,7
T3	9	16,1	15,9	14,9	15,6
T4	12	14,8	15,9	15,7	15,5
T5	15	15,8	15,4	15,6	15,6
T6	18	14,5	14,5	14,9	14,6

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A21	18	0,94	0,92	2,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	44,22	5	8,84	39,60	<0,0001
TRATA	44,22	5	8,84	39,60	<0,0001
Error	2,68	12	0,22		
Total	46,90	17			

Cuadro 25. Altura de planta a los 24 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	21,4	21,9	22,4	21,9
T2	6	17,3	17,5	16,9	17,2
T3	9	16,3	16,8	16,9	16,7
T4	12	15,9	16,8	16,5	16,4
T5	15	15,8	15,6	15,9	15,8
T6	18	14,5	14,5	14,9	14,6

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A24	18	0,98	0,98	2,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	94,79	5	18,96	155,12	<0,0001
TRATA	94,79	5	18,96	155,12	<0,0001
Error	1,47	12	0,12		
<u>Total</u>	<u>96,26</u>	<u>17</u>			

Cuadro 26. Altura de planta a los 27 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	23,9	24,5	24,8	24,4
T2	6	18,9	19,1	19,5	19,2
T3	9	17,8	17,5	17,6	17,6
T4	12	17,6	17,8	17,9	17,8
T5	15	16,8	16,9	16,7	16,8
T6	18	15,1	15,2	15,7	15,3

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A27	18	0,99	0,99	1,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo	148,38		5	29,68	384,29	<0,0001
TRATA	148,38		5	29,68	384,29	<0,0001
Error	0,93	12	0,08			
<u>Total</u>	<u>149,31</u>		<u>17</u>			

Cuadro 27. Altura de planta a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	26,8	27,9	29,7	28,1
T2	6	22,1	21,5	23,4	22,3
T3	9	20,5	21,5	21,4	21,1
T4	12	20,4	21,4	20,6	20,8
T5	15	18,4	19,3	18,6	18,8
T6	18	15,7	15,8	15,9	15,8

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A30	18	0,97	0,96	3,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	253,78	5	50,76	78,02	<0,0001
TRATA	253,78	5	50,76	78,02	<0,0001
Error	7,81	12	0,65		
<u>Total</u>	<u>261,58</u>	<u>17</u>			

Cuadro 28. Número de hojas a los 3 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	6	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	9	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	12	0,0	0,0	0,0	0,0
T5	15	0,0	0,0	0,0	0,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH3	18	sd	sd	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	0,00	5	0,00	sd	sd
TRATA	0,00	5	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
<u>Total</u>	<u>0,00</u>	<u>17</u>			

Cuadro 29. Número de hojas a los 6 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	6	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	9	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	12	0,0	0,0	0,0	0,0
T5	15	0,0	0,0	0,0	0,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH6	18	sd	sd	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	0,00	5	0,00	sd	sd
TRATA	0,00	5	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
<u>Total</u>	<u>0,00</u>	<u>17</u>			

Cuadro 30. Número de hojas a los 9 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	2,0	2,0	2,0	2,0
T2	6	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	9	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	12	0,0	0,0	0,0	0,0
T5	15	0,0	0,0	0,0	0,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NH9	18	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,23	5	0,25	sd	sd
TRATA	1,23	5	0,25	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
Total	1,23	17			

Cuadro 31. Número de hojas a los 12 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	2,0	2,0	2,0	2,0
T2	6	2,0	2,0	2,0	2,0
T3	9	2,0	2,0	2,0	2,0
T4	12	2,0	2,0	2,0	2,0
T5	15	2,0	0,0	2,0	1,3
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH12	18	0,79	0,70	10,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	1,20	5	0,24	8,80	0,0010
TRATA	1,20	5	0,24	8,80	0,0010
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>1,52</u>	<u>17</u>			

Cuadro 32. Número de hojas a los 15 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	5,0	5,0	5,0	5,0
T2	6	5,0	5,0	5,0	5,0
T3	9	2,0	5,0	2,0	3,0
T4	12	2,0	2,0	2,0	2,0
T5	15	2,0	2,0	2,0	2,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH15	18	0,93	0,90	8,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	4,14	5	0,83	30,40	<0,0001
TRATA	4,14	5	0,83	30,40	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>4,46</u>	<u>17</u>			

Cuadro 33. Número de hojas a los 18 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	5,0	5,0	5,0	5,0
T2	6	5,0	5,0	5,0	5,0
T3	9	2,0	2,0	5,0	3,0
T4	12	2,0	2,0	2,0	2,0
T5	15	2,0	2,0	2,0	2,0
T6	18	0,0	0,0	0,0	0,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH18	18	0,93	0,90	8,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	4,14	5	0,83	30,40	<0,0001
TRATA	4,14	5	0,83	30,40	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>4,46</u>	<u>17</u>			

Cuadro 34. Número de hojas a los 21 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	8,0	8,0	8,0	8,0
T2	6	5,0	5,0	5,0	5,0
T3	9	5,0	5,0	5,0	5,0
T4	12	5,0	2,0	5,0	4,0
T5	15	2,0	2,0	2,0	2,0
T6	18	2,0	2,0	2,0	2,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH21	18	0,92	0,88	7,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	3,65	5	0,73	26,81	<0,0001
TRATA	3,65	5	0,73	26,81	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>3,98</u>	<u>17</u>			

Cuadro 35. Número de hojas a los 24 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	11,0	11,0	11,0	11,0
T2	6	8,0	8,0	8,0	8,0
T3	9	5,0	5,0	5,0	5,0
T4	12	5,0	5,0	5,0	5,0
T5	15	5,0	5,0	5,0	5,0
T6	18	2,0	2,0	2,0	2,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH24	18	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	5,68	5	1,14	7,68744744431E16	<0,0001
TRATA	5,68	5	1,14	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
<u>Total</u>	<u>5,68</u>	<u>17</u>			

Cuadro 36. Número de hojas a los 27 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	11,0	11,0	11,0	11,0
T2	6	8,0	8,0	8,0	8,0
T3	9	5,0	5,0	5,0	5,0
T4	12	5,0	5,0	5,0	5,0
T5	15	5,0	5,0	5,0	5,0
T6	18	2,0	2,0	2,0	2,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH27	18	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	5,68	5	1,14	7,68744744431E16	<0,0001
TRATA	5,68	5	1,14	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
<u>Total</u>	<u>5,68</u>	<u>17</u>			

Cuadro 37. Número de hojas a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Profundidad de siembra de semillas de soya y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Nº	Profundidad de siembra (cm)	I	II	III	
T1	3	14,0	14,0	14,0	14,0
T2	6	11,0	11,0	11,0	11,0
T3	9	8,0	8,0	8,0	8,0
T4	12	5,0	5,0	5,0	5,0
T5	15	5,0	5,0	5,0	5,0
T6	18	2,0	2,0	5,0	3,0

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
NH30	18	0,96	0,95	5,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	8,38	5	1,68	61,55	<0,0001
TRATA	8,38	5	1,68	61,55	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
<u>Total</u>	<u>8,70</u>	<u>17</u>			

Fotografías



Preparación del sustrato que será colocado en los contenedores.



Colocando el sustrato en los contenedores.



Colocando del sustrato en la base de los contenedores.



Colocando el 50 % del sustrato en la fase final de los contenedores.



Siembra de las semillas de soya en los contenedores.