



U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L

F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S

S E M I N A R I O D E G R A D U A C I O N

T E M A

ESTUDIO DE DOSIS DEL BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN EL
RECUBRIMIENTO DE LAS SEMILLAS DE SOYA (G l y c i n e m a x L .)
INIAP – 304 EN INVERNADERO

T E S I N A

*Presentado al H. Consejo Directivo Como Requisito Previo Para Optar el Título
de:*

I N G E N I E R O A G R Ó N O M O

A U T O R E S

Daysi Briones Garcés

Rogelio Pacheco Rodríguez

T U T O R

Ing. Agro. EDUARDO JARRIN RUIZ M.Sc.

G U A Y A Q U I L – E C U A D O R

2009

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	
1.1	Objetivos.....	2
1.2	Metodología.....	2
II.	DESARROLLO	3
2.1	Marco Teórico.....	3
2.2	Marco Conceptual.....	7
2.3	Metodología Aplicada.....	9
2.4	Trabajos Efectuados.....	9
2.5	Resultados.....	13
2.6	Análisis de Investigación Realizada.....	24
III.	CONCLUSIONES.....	25
IV.	RECOMENDACIONES.....	26
V.	LITERATURA CITADA	27
VI.	ANEXOS.....	28

I.- INTRODUCCION .

La Soya (*Glycine max* L.) se ha constituido una fuente importante para la economía de Ecuador, aunque en la actualidad enfrenta problemas de baja productividad por hectárea, alta incidencia de enfermedades, alta dependencia de insumos, entre otros. El cultivo de soya se desarrolla casi en su totalidad en la provincia de Los Ríos (98%) con una superficie cultivada de 58576 hectáreas con un volumen de producción de 94091 tm (3).

La disminución de la biodiversidad de los agroecosistemas, el deterioro del ambiente y los efectos negativos a la salud humana, son algunos ejemplos del uso indiscriminado de agroquímicos en el modelo de agricultura convencional y la contaminación de los recursos naturales (agua, suelo y aire). Estos impactos crean la necesidad de innovación de tecnología de producción, cuyo fin sea el desarrollo integral de los ecosistemas (3).

La soya al igual que otros productos de consumo humano, demanda de un manejo orgánico para preservar la salud y evitar la contaminación ambiental, por lo cual es importante estudiar biofertilizante que permita lograr este propósito como son los compuestos micorrízicos (3).

Por ello el componente microbiano del suelo es importante para la salud de los ecosistemas. Los procesos agrícolas así como el manejo de los recursos vegetales inciden sobre este componente afectando tanto a la biodiversidad como la densidad de las poblaciones microbianas implicadas; los resultados a mediano y largo plazo pueden ser la pérdida de fertilidad de los suelos y su progresiva pauperización. La sostenibilidad de un agroecosistema depende también en su menor dependencia de fertilizantes y pesticidas químicos. Dado que el sistema radicular de las plantas superiores está asociado no solo a un ambiente inanimado, compuestos de sustancias orgánicas e inorgánicas, sino también a una vasta comunidad de microorganismos metabólicamente activos, es necesario evaluar la simbiosis del componente vegetal especialmente con hongos micorrízicos arbusculares (3).

Además la investigación agrícola actual se ha enfocado en la reducción de la aplicación de agroquímicos sintéticos altamente contaminantes, por tanto se ha promovido la utilización productos biológicos de baja toxicidad y residualidad. Una estrategia válida para entregar a los agricultores este co-ayudante de la nutrición, es la utilización de microorganismos habitantes naturales del suelo, benéficos para las plantas ya que mejoran la absorción del nutriente y protegen a la raíz del desarrollo y establecimiento de organismos patógenos (3).

En el marco de una agricultura sostenible, la utilización de hongos formadores de micorrizas arbusculares (MA) debe ser considerada en el diseño de

cualquier sistema de producción agrícola, pues además de estos microsimbiontes, componentes inseparables de estos agroecosistemas, realizan diversas funciones en su asociación con la planta, pues pueden constituir sustitutos biológicos de los fertilizantes minerales. Entonces el uso de la MA, permite que se incremente la adaptación y la fertilización sea mas eficiente, es por ello que en el caso de los cultivos se podría ahorrar cantidades importantes de fertilizantes minerales e igualmente lograr una absorción de los nutrientes disponibles en el suelo (4).

Mediante la asociación simbiótica entre los pelos radicales de la planta y los hongos micorrizas provistos por el Biofertilizante y asociados a bacterias fijadoras de nitrógeno, se alcanza un beneficio mutuo entre ambos organismos (4).

El objetivo es lograr la sustentabilidad de los sistemas agrícolas sin perturbar groseramente la dinámica del suelo. Existen opciones disponibles, a través de los microorganismos del suelo, para alcanzar una agricultura sustentable que resulte práctica y rentable para cada unidad agrícola permitiendo a su vez mejorar la fertilidad del suelo. Dentro de este marco de sustentabilidad, se encuentran las micorrizas (4).

Por lo expuesto, los autores de este trabajo consideraron importante efectuar la presente investigación que permitirá a los productores sojeros disponer de técnicas apropiadas para el establecimiento organizado de su cultivo (4).

I.1.- OBJETIVOS.

- Determinar el efecto del biofertilizante Ecofungi en el recubrimiento de las semillas de soya (*Glycine max L.*) INIAP – 304 en invernadero, para su crecimiento y desarrollo.
- Identificar la dosis del biofertilizante Ecofungi más apropiada para la semilla de soya (*Glycine max L.*) INIAP – 304.

I.2.- METODOLOGIA.

La metodología implementada en el presente trabajo se basó en los siguientes aspectos:

- Investigación Documental.
- Navegación en Internet.
- Métodos teóricos: inductivo – deductivo y análisis – sistemáticos.
- Métodos prácticos: observación.

II.- D E S A R R O L L O .

2.1.- M A R C O T E O R I C O .

2.1.1 B i o f e r t i l i z a n t e .

2.1.1.1 C o n c e p t o .

Los biofertilizante son productos de origen orgánico o natural que nutren a las plantas o permiten mejor absorción de los nutrientes que necesitan las plantas para su desarrollo (3).

2.1.2.- L A S S E M I L L A S .

La semilla de soya se produce en vainas de 4 a 6 cm. de longitud, y cada vaina contiene de 2 a 3 granos de soya. La soya se desarrolla óptimamente en regiones cálidas y tropicales. El frijol soya se adapta a una gran variedad de latitudes que van desde 0 a 38 grados, y los mayores rendimientos en la cosecha se obtienen a menos de 1000 metros de altura. La semilla varía en forma desde esférica hasta ligeramente ovalada y entre los colores más comunes se encuentran el amarillo, negro y varias tonalidades de café. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina (1).

La semilla de soja consiste en un embrión protegido por una fina cobertura seminal o tegumento (cáscara). El embrión está compuesto por dos cotiledones y un eje embrionario. Los cotiledones están constituidos por células alargadas llenas de "cuerpos proteicos" esféricos y numerosas "esferosomas" de aceite. La semilla contiene entre un 40 a 45% de proteínas y un 18 a 20% de lípidos (1).

2.1.3.- GERMINACIÓN.

Las semillas son capaces de germinar inmediatamente después de haber completado su desarrollo, inclusive antes del tiempo normal de cosecha. Sin embargo, luego de que el crecimiento del embrión se detiene y el contenido de humedad disminuye, las semillas de muchas especies habitualmente atraviesan por un período de inactividad o latencia. Durante esta etapa, el embrión mantiene una mínima respiración y es cuando está mejor capacitado para resistir las condiciones desfavorables del medio (1).

El proceso de germinación, es esencialmente la reiniciación del crecimiento del embrión una vez superado el período de latencia y cuando las condiciones de temperatura, luz, disponibilidad de oxígeno y agua son las adecuadas. No obstante, ciertas especies presentan semillas que aún en condiciones favorables no germinan, se las denomina **semillas dormidas**. Las causas que determinan la dormición pueden estar presentes en el propio embrión o en la cubierta seminal. Es así como, en el primer caso, la remoción total o parcial de un cotiledón favorece la germinación como sucede en el avellano (*Corylus avellana*) o en la cebada (*Hordeum vulgare*) removiendo el escutelo. En el caso de la dormición impuesta por las cubiertas, si bien la semilla embebe, el fracaso de la germinación puede deberse a que las cubiertas se comporten como una barrera física que impidan la emergencia de la radícula. Durante los últimos años se ha intentado dar una explicación a las causas de la dormición y a los métodos de su eliminación. También se ha detectado la presencia de inhibidores como compuestos fenólicos o el ácido abscísico que interaccionan con las membranas (1).

2.1.4.- PROCESO DE LA GERMINACIÓN.

La germinación se puede caracterizar por su patrón trifásico:

a) FASE I IMBIBICIÓN.

Es un proceso físico cuya fuerza directriz está determinada por la diferencia de potencial agua entre la semilla y el sustrato que la rodea. Una vez incorporada una cierta cantidad de agua, que varía según la especie (5).

b) FASE II ACTIVACIÓN METABÓLICA.

Durante esta fase en la que predominan los procesos catabólicos, se activan las enzimas para el desdoblamiento y movilización de las reservas (almacenadas ya sea en el embrión, endosperma o perisperma) hacia el eje embrionario donde el tejido quiescente se vuelve metabólicamente activo (5).

c) FASE III CRECIMIENTO O GERMINACIÓN.

Propiamente dicha se inicia al producirse elongación celular y división celular, El primer signo de que la germinación se ha completado es la evidencia de la emergencia de la radícula que ha atravesado el tejido que la rodea. Sin embargo, en algunas semillas emerge primero el hipocótilo, como en el caso de algunas quenopodiáceas como la acelga (*Beta vulgaris* var. cicla).

Un hecho interesante es que la ruptura de la cubierta seminal y emergencia de la radícula no siempre es precedida por actividad mitótica y un aumento del número de células, sino por el contrario, en la mayoría de las semillas se produce por un alargamiento celular, como en el maíz (*Zea mays*), las cebadas (*Hordeum* spp.) y la arveja (*Pisum sativum*). En los pinos (*Pinus* spp.) mitosis y alargamiento celular se producen simultáneamente (5).

2.1.5.- INOCULANTES.

2.1.5.1.- Definición.

No todos los productores inoculan la semilla de soya, actualmente la soya es el cultivo que sostiene el mercado de inoculantes con bacterias fijadoras de nitrógeno (4).

2.1.5.2.- Tipos.

Existen en el mercado distintos tipos de inoculantes para soya. Los convencionales, sorbidos sobre turba estéril y no estéril, o los que emplean otros soportes sólidos, como vermiculita o dolomita. También existen inoculantes líquidos oleosos, no estériles, algunos de los cuales incluyen un fungicida incorporado a la formulación. Finalmente, en los últimos años han aparecido en el mercado los inoculantes líquidos acuosos, estériles, que han cobrado gran popularidad dado que facilitan la práctica de la inoculación (3).

Estos inoculantes son formulados en polvo en unidades de 250 g y, según el tamaño de la semilla, se recomienda usar 10 a 33 g de inoculante por kilo de semilla (3).

Diversas marcas de inoculantes pueden encontrarse en el mercado aunque puede decirse que 5 de ellas satisfacen la demanda de la soya, dos bolivianas y tres argentinas (3).

a. Los Convencionales, Sorbidos Sobre Turba Estéril y no Estéril.

Las formulaciones en polvo usan turbas arcillosas y turbas netamente orgánicas Carex o Sphagnum. Como adherente algunas marcas siguen recomendando el uso de azúcar, mientras que otras ya lo proveen incorporado en la formulación o como una unidad separada. La esterilización del polvo ya sea por calor húmedo o radiación es suficiente pero no completa; ocasionalmente se encuentra en el mercado producto contaminado, independientemente del modo de esterilización usado. Según el producto, se recomienda usar de 80 a 350 grs. de inoculante por cada 100 kg. de semilla de soya. Las recomendaciones indican el uso de 300 a 600 ml. del barro para cubrir uniformemente la semilla con los inoculantes en polvo (3).

b. Inoculantes líquidos Oleosos que Incluyen un Fungicida Incorporado a la Formulación.

Las formulaciones líquidas originalmente han empleado tecnología de fermentación y estabilización celular desarrollada en la Argentina. Posteriormente han evolucionado con la incorporación de sustancias promotoras y/o protectoras de la bacteria en la misma formulación o como un producto aparte a ser mezclado al momento de la siembra. Según el producto se recomienda usar de 40 a 300 ml. de inoculante líquido por cada 100 kg. de semilla. El tratamiento de semilla de soya con fungicidas es una práctica común (adopción mayor al 80%) mientras que la adición de Co-Mo y/u nutrientes o promotores de crecimiento es solo empleada por los productores más tecnificados. Aspectos comerciales van tomando preeminencia sobre los aspectos técnicos. La semilla es vista como un vehículo para el acarreo de insumos y se ejerce una gran presión para que el productor la use así. Comercialmente se está generalizando la venta de paquetes de inoculante + fungicida y en menor grado la adición de Co-Mo y promotores de crecimiento. Los caldos de insumos adicionados a la semilla pueden llegar a volúmenes cercanos a 1 litro por cada 100 kg. de semilla. Cediendo a la practicidad no se hace esfuerzo en alertar al productor sobre los daños de los distintos insumos sobre la bacteria y se generaliza en campo la preparación de caldos donde el inoculante se mezcla con todos los otros insumos, pudiendo permanecer varias horas

en el caldo hasta que se trate la semilla. La antigua recomendación de tratar la semilla primero y luego inocularla va perdiendo terreno **(4)**.

c. Inoculantes a Base de Hongos Micorrizogenos (Glomus).

Además de los productos arriba mencionados registrados como INOCULANTE, se encuentra un BIO FERTILIZANTE de producto a base de hongos micorrizogenos (Glomus) de fabricación local y desarrollado como emprendimiento privado con base a tecnología transferida de Cuba. El vehículo usado en la formulación es suelo arcilloso y el producto tiene una garantía de 15 esporas/grs. Se ha desarrollado un sistema de control de calidad que incluye una prueba de producto final realizado por un organismo público, sin embargo aún no existe normativa sobre micorrizas. El producto se recomienda para todo tipo de cultivos (granos, caña de azúcar, tubérculos, hortalizas, frutales, forestales y pasturas). Para granos la recomendación es inocular la semilla en una proporción de 5 a 7 % del peso de la semilla **(4)**.

Ecofungi.

Es un concentrado de endomicorrizas. Por cada gramo de producto, tiene una concentración mínima garantizada de 100 esporas de endomicorrizas. Estimula al propagación de bacterias fijadoras de nitrógeno, como Rizobium, promueve el crecimiento de rizobacterias, así como también de cepas de Trichodermas y de Bacilos con habilidades de biocontrol de organismos patógenos. Estas asociaciones son otro de los mecanismos con los cuales las micorrizas ayudan al control de enfermedades radicales. Las micorrizas alimentan la red trófica del suelo al ser consumidas principalmente por lombrices, insectos y por otros hongos. Contiene cepas de 4 especies de micorrizas seleccionadas por su compatibilidad con gran variedad de plantas, alto grado de colonización, adaptación a diversos suelos y a diferentes condiciones ambientales. Está compuesto por 4 cepas de endomicorrizas del género Glomus spp **(2)**.

2.2.- Marco Conceptual.

Vermiculita.

La vermiculita no es un nombre comercial, sino un término genérico para un mineral de la familia de la mica compuesto básicamente por silicatos de

aluminio, magnesio y de hierro. Su forma natural es la de una mica de color pardo y estructura laminar, conteniendo agua inter laminada.

Su característica principal es que al calentarla a una temperatura determinada, su capacidad de expansión o exfoliación produce que aumente de ocho a veinte veces su volumen original.

Esta exfoliación se debe a la presencia de agua en el mineral crudo. Cuando se calienta con rapidez por encima de 870° C. a medida que el agua se evapora se va transformando cada partícula laminar del mineral en un fuelle a modo de gusano y crea un gran número de pequeñas láminas con reflejos metálicos, de color pardo, con baja densidad aparente y elevada porosidad.

Ácido Abscísico.

El ácido abscísico o **ABA** es una hormona vegetal cuyo precursor es el isopentenil difosfato. Este derivado carotenoides tiene dos isómeros cis y trans, interconvertibles entre ellos en la planta; y dos enantiómeros R-S que no son interconvertibles. La funcionalidad de esta hormona recae sobre la cadena lateral de cinco carbonos. Se sintetiza en los plastidios, fundamentalmente en los cloroplastos. Un aumento en la concentración de esta hormona en la hoja como respuesta a un estrés hídrico causa el cierre de estomas, disminuye la transpiración, inhibe el crecimiento de la planta y el desarrollo de las semillas y los frutos.

Micorriza.

La palabra micorriza, de origen griego, define la simbiosis entre un hongo (mycos) y las raíces (rhizos) de una planta. Como en otras relaciones simbióticas, ambos participantes obtienen beneficios. En este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas.

Muchas plantas presentan micorrizas para aumentar la absorción de agua y sales minerales del suelo. Las micorrizas son la asociación entre raíces de una planta y el micelio de un hongo, de forma que toda la extensión del micelio participa en la absorción de nutrientes para la planta.

Dolomita.

La dolomita, denominada de esa forma en honor al geólogo francés Deodat Dolomieu, es un mineral compuesto de carbonato de calcio y magnesio [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$].

Abunda en la naturaleza en forma de rocas dolomíticas y se utiliza como fuente de magnesio y para la fabricación de materiales refractarios.

De color rosa y raya blanca, con brillo vítreo algo perlado, tiene dureza 3,5 a 4 en la escala de Mohs. Su densidad varía entre 2,86 a 3,10. Cristaliza en el sistema hexagonal, generalmente en romboedros. También se utiliza como fundente en metalurgia, manufactura de cerámica, pinturas y cargas blancas y como componente para fabricar el vidrio.

Sphagnum .

Es un género de entre 150 -350 de especies de musgos comúnmente llamado musgos de turbera (en países anglosajones: peat moss) Los miembros de este género pueden retener grandes cantidades de agua dentro de sus células.

Para efectuar la investigación de la presente tesina se puso en consideración los siguientes procedimientos:

,

2.3 Metodología Aplicada .

- ❖ La investigación primaria se la realizó con la práctica de campo en invernadero a través de la observación y toma de datos del ensayo.
- ❖ Los datos secundarios se obtuvieron de, revistas, libros, documentación relacionada con el cultivo de soya e inoculantes orgánicos.
- ❖ Se hizo consultas a expertos y profesionales relacionados con el cultivo y la temática de los biofertilizantes en el transcurso del trabajo práctico, buscando en páginas web con información referente al tema.
- ❖ Se encontró información en instituciones como INIAP y MAGAP.

2.4.- Trabajos Efectuados .

2.4.1.- Fecha de Investigación .

La investigación se la realizó entre el 12 febrero culminando el 13 abril del 2009.

2.4.2.- Lugar de Investigación .

Esta investigación se realizó en el invernadero del área suelos en la Estación experimental INIAP BLOLICHE. Km 26 vía Duran Tambo, cantón Yaguachi, provincia del Guayas, región Litoral. Con una temperatura promedio de 24.6°C, teniendo una humedad relativa de 83%, cuya precipitación anual es 1.398mm y una altitud de 17 msnm.

2.4.3.- Materiales.

Se utilizaron los siguientes materiales:

2.4.3.1.- Material Vegetal.

Semillas de soya en la variedad INIAP 304 proporcionado por la estación experimental Boliche.

2.4.3.2.- Sustrato Usado.

Suelo franco – arcillo – arenoso.

2.4.4.- Manejo del Trabajo de Campo.

En la investigación se utilizó el biofertilizante Ecofungi para recubrir las semillas de soya en la variedad INIAP 304.

El método que se implementó en este ensayo fue la siguiente:

- Se humedeció ligeramente las semillas de soya para luego recubrirlas con las diferentes dosis del biofertilizante Ecofungi con la finalidad de que se adhieran a ella.
- El sobrante se disolvió en agua para la aplicación uniforme por tratamiento.
- **Números de repeticiones: 3.**
- **Recipientes usados: macetas.**
- **Numero de macetas por repetición: 21.**
- **Números de tratamientos: 7.**
- **Números total de macetas: 63.**

- **Dosis de producto:** en el T1 → 0, T2 → 25, T3 → 50, T4 → 75, T5 → 100, T6 → 125 y T7 → 250 gr./ha de biofertilizante Ecofungi.
- **Dosis de producto aplicado:** para obtener estos valores los transformamos mediante regla de tres simple quedando de la siguiente manera 0 - 2.25 - 4.5 - 6.75 - 9 - 11.25 y 22.5 mg. / tratamiento en semillas.
- **Porcentaje de germinación (%):** se tomó a los 3 - 5 y 7 días después de la siembra, se contaron por tratamientos el número de plantas germinadas en los días indicados.
- **Altura de la planta:** se tomaron a los 15 - 30 - 45 - 60 y 75 días después de la siembra, desde el suelo hasta el ápice de la plantas.
- **Número de hojas:** se tomaron a los 15 - 30 - 45 - 60 y 75 días después de la siembra, contando cuantas de ellas hay.
- **Longitud de raíces (cm):** se tomaron a los 30 - 45 - 60 y 75 días después de la siembra, se arrancaron varias plantas para tomar la longitud.
- **Peso seco y húmedo (gr):** se tomaron a los 30 - 45 - 60 y 75 días después de la siembra, se arrancaron varias plantas para tomar su peso tanto seco como húmedo.

2.4.4.1 Dosis del Producto.

Las dosis del producto fueron proporcionadas por la empresa Mundo Verde las cuales son en el T1 → 0, T2 → 25, T3 → 50, T4 → 75, T5 → 100, T6 → 125 y T7 → 250 gr./ha de biofertilizante Ecofungi.

CUADRO 1: Diseño de tratamiento con varias dosis de Ecofungi en miligramos (mg)/semillas y por gramos (gr) / Ha, BOLICHE, 2009.

Tratamiento	Dosis (mg / 27 semillas)	Dosis (gr/ha)
T1	Testigo	0
T2	2.25	25
T3	4.5	50
T4	6.75	75
T5	9	100

T 6	11.25	125
T 7	22.5	250

2.4.4.2 Dosis del Producto Aplicado.

Para conocer que dosis de producto se tenía que aplicar en cada tratamiento se hizo una regla de tres simple, una vez realizado el procedimiento nos dio como resultados 0 – 2.25 – 4.5 – 6.75 – 9 – 11.25 y 22.5 mg. / tratamiento en semillas. Luego se procedió a pesar en una balanza electrónica regulada en miligramos, para posteriormente colocarlos en fundas plásticas pequeñas.

2.4.4.3 Recubrimiento.

Hecho el procedimiento de laboratorio se procedió a recubrir las semillas humedeciéndolas en agua por unos segundos, ubicándolas en las fundas escritas con las dosis, removiéndolas con fuerza para que se recubran, el sobrante se disuelve en agua para una distribución uniforme del tratamiento.

2.4.4.4 Materiales Usados.

Para realizar este ensayo se utilizaron sesenta y tres maceteros que contenían 2 kilos de tierra (franco – arcillo – arenoso) distribuidos en siete tratamientos y tres bloques con tres semillas recubiertas con la dosis de biofertilizante Ecofungi.

2.4.4.5 Porcentaje de Germinación.

Se observó en cada uno los maceteros cuantas plantas han emergido a los 3, 5 y 7 días después de la siembra.

2.4.4.6 Altura de Planta.

Se tomó desde el suelo hasta el ápice de las plantas con una regla, a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra.

2.4.4.7 Numero de Hojas.

El número de hojas se tomó en igual periodo como en la altura, contando todos los brotes que han salido en la planta.

2.4.4.8 Longitud de las Raíces.

Esta actividad se la realizo tomando una planta por repetición, con un flexómetro o regla desde la parte inferior del tallo que topa con el suelo hasta la punta de la cofia a los 30, 45 y 60 días.

2.4.4.9 Peso Seco y Húmedo de las Plantas.

Se tomó una planta por cada repetición colocándolas en fundas de papel con el número del bloque y tratamiento ambas muestras se toman en el laboratorio en una gramera electrónica con la diferencia que en el peso seco se pone las muestras a secar en horno eléctrico y esa muestra seca se pone en la gramera tomando las respectivas lecturas.

2.5 Resultados.

2.5.1 Porcentaje de Germinación.

Como se aprecia en los cuadros del 2 al 4 el mayor porcentaje de germinación lo obtuvo el tratamiento 5 (con 9 ml/repetición) de las tres repeticiones.

CUADRO 2: PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS TOMADO A LOS 3 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP- 304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	X
T 1	66	66	44	176	58,67
T 2	66	66	33	165	55
T 3	66	33	33	132	44
T 4	66	55	55	176	58,67
T 5	55	66	88	209	69,67
T 6	55	66	33	154	51,34
T 7	77	44	66	187	62,34
Media	57.09523810				

C . V .	2 7 . 8 8 7 4 9
----------------	------------------------

CUADRO 3: PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS TOMADO A LOS 5 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

T rat a m i e n t o s	I	II	III	Σ	X
T 1	6 6	9 9	5 5	2 2 0	7 3 ,3
T 2	6 6	5 5	7 7	1 9 8	6 6
T 3	7 7	4 4	3 3	1 5 4	5 1 ,3
T 4	8 2	4 9	6 6	1 9 7	6 5 ,6
T 5	9 9	6 6	6 6	2 3 1	7 7
T 6	4 4	6 6	6 6	1 7 6	5 8 ,6
T 7	6 6	4 4	8 3	1 9 3	6 4 ,3
M e d i a	6 5 . 1 9 0 4 7 6 1 9				
C . V .	2 8 . 0 9 8 1 4				

CUADRO 4: PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS TOMADO A LOS 7 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

T rat a m i e n t o s	I	II	III	Σ	X
T 1	7 7	9 9	4 4	2 2 0	7 3 ,3
T 2	6 6	6 6	7 7	2 0 9	6 9 ,6
T 3	7 7	5 5	4 4	1 7 6	5 8 ,6
T 4	8 2 ,5	3 3	6 6	1 8 1 ,5	6 0 ,5
T 5	9 9	6 6	6 6	2 3 1	7 7

T 6	4 4	6 6	4 9 ,5	1 5 9 ,5	5 3 ,1 6
T 7	6 6	5 5	6 6	1 8 7	6 2 ,3
M e d i a	6 5 .1 9 0 4 7 6 1 9				
C . V .	2 8 .0 9 8 1 4				

2.5.2 Altura de planta.

En los cuadros 5 al 8 se observan los datos de altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días; donde los tratamientos aplicados con ECOFUNGI no presentaron niveles de alturas superiores al testigo absoluto.

CUADRO 5: ALTURA DE PLANTA TOMADO A LOS 15 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE. BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	<u>X</u>
T 1	2 4 ,2	2 4 ,5	2 0 ,5	6 9 ,2	2 3 ,1
T 2	2 0 ,5	2 2 ,6	1 8 ,5 7	6 1 ,6	2 0 ,5
T 3	2 1 ,4	1 8 ,8	1 5	5 5 ,2	1 8 ,4
T 4	1 8	2 5 ,5	1 9 ,4	6 2 ,9	2 0 ,9
T 5	2 0 ,3	2 2	2 0 ,3	6 2 ,6	2 0 ,8
T 6	2 2 ,7	1 8 ,1	1 2 ,3	5 3 ,1	1 7 ,7
T 7	2 4 ,1 6	2 4	1 9 ,7 5	6 7 ,9 1	2 2 ,6 3
M e d i a	2 0 .8 3 7 1 4 2 8 6				
C . V .	1 4 .4 6 2 2 0				

CUADRO 6: ALTURA DE PLANTA TOMADO A LOS 30 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE. BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	<u>X</u>
T 1	3 6 ,7	3 7 ,3	3 0 ,2	1 0 4 ,2	3 4 ,7
T 2	3 3 ,7	3 6	2 7 ,4	9 7 ,1	3 2 ,3
T 3	3 2 ,5	2 9 ,6	2 6	8 8 ,1	2 9 ,3

T 4	2 9	3 2	3 0,2	9 1,5	3 0,5
T 5	3 0	3 3,3	3 0,5	9 3,8	3 1,2
T 6	3 3,6	2 6,6	2 4,3	8 4,5	2 8,1
T 7	3 4,5	3 7	3 0,5	1 0 2	3 4
M e d i a	3 1 . 4 7 1 4 2 8 5 7				
C . V .	1 1 . 1 1 0 6 0				

CUADRO 7: ALTURA DE PLANTA TOMADO A LOS 45 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	6 0	5 1,7 5	5 4,5	1 6 6,2 5	5 5,4 1
T 2	6 1	5 6	4 4,6	1 6 1,6	5 3,8
T 3	5 6,8	5 3,3	4 8	1 5 8,1	5 2,7
T 4	5 0	5 6	4 6,3	1 5 2,3	5 0,7
T 5	5 0	5 3,2 5	5 2,5	1 5 5,7	5 1,9
T 6	4 5	4 6	3 6	1 2 7	4 2,3
T 7	5 8	6 0	4 6	1 6 4	5 4,6
M e d i a	5 1 . 6 6 1 9 0 4 7 6				
C . V .	1 0 . 9 1 4 8 3				

CUADRO 8: ALTURA DE PLANTA TOMADO A LOS 60 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	6 1,4	5 3,2	5 5	1 6 9,6	5 6,5
T 2	6 3	5 7,6	4 5,8	1 6 6,4	5 5,4
T 3	5 8,2	5 4,3	5 0	1 5 8,3	5 2,7
T 4	5 2	5 7	4 7,6	1 5 6,6	5 2,2
T 5	5 2	5 4,5	5 0	1 5 6,5	5 2,1

T 6	4 7	4 7	3 8	1 3 2	4 4
T 7	5 9,5	6 1	4 7,5	1 6 8	5 6
M e d i a	5 2.9 3 3 3 3 3 3 3				
C . V .	1 0.6 3 2 3 1				

2.5.3 Numero de hojas.

En el cuadros 9 al 12 se observan los datos de número de hojas a los 15, 30, 45 y 60 días; donde los tratamientos aplicados con ECOFUNGI no presentaron número de hojas superiores al testigo absoluto.

CUADRO 9: NUMERO DE HOJAS TOMADO A LOS 15 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	<u>X</u>
T 1	8	8	8	2 4	8
T 2	7	8	8	2 3	7,6
T 3	7	6	7	2 0	6,6
T 4	6	8	9	2 3	7,6
T 5	7	8	8	2 3	7,6
T 6	7	7	6	2 0	6,6
T 7	7	8	7	2 2	7,3
M e d i a	7.3 8 0 9 5 2 3 8				
C . V .	1 0.2 4 1 6 2				

CUADRO 10: NUMERO DE HOJAS TOMADO A LOS 30 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	<u>X</u>
T 1	1 2,2	1 2,3	1 2	4 1,2	1 3,7
T 2	1 2,5	1 2,6	1 1	3 6,1	1 2

T 3	10,8	12,2	11	34	11
T 4	8,6	12	12	32,6	11
T 5	11	12	11,6	34,6	11,5
T 6	11,3	10,5	12,6	34,4	11,4
T 7	11	13,6	12	36,6	12
M e d i a	11.65714286				
C . V .	9.369191				

CUADRO 11: NUMERO DE HOJAS TOMADO A LOS 45 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	X
T 1	17	13	18,5	48,5	16,1
T 2	16,5	16,3	17	49,8	16,6
T 3	10,8	17,6	17	45,4	15,1
T 4	10	17	18	45	15
T 5	15	18	18,7	51,7	17,2
T 6	12	12,5	18	42,5	14,1
T 7	10	21	20	50	17
M e d i a	15.90000000				
C . V .	22.96531				

CUADRO 12: NUMERO DE HOJAS TOMADO A LOS 60 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	X
T 1	21,2	16,5	31	68,7	22,9
T 2	20,5	18,3	20	58,8	19,6
T 3	14,6	19,6	18	52,2	17,4
T 4	12,5	19	20	51,5	17,1

T 5	17	18,7	20,2	55,9	18,6
T 6	15	12,7	18	45,7	15,2
T 7	12	22	21	55	18,3
M e d i a	18.47142857				
C . V .	22.35059				

2.5.4 Peso Seco y Húmedo.

Como se observa en los cuadros 13 al 18 los mejores tratamientos fueron el tratamiento cuatro (6.75m l), tratamiento cinco (9m l) y tratamiento siete (22.5).

CUADRO 13: PESO SECO TOMADO A LOS 30 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	X
T 1	0,5	0,7	1,1	2,3	0,76
T 2	0,6	1	0,4	2	0,66
T 3	0,6	0,3	0,2	1,1	0,37
T 4	0,4	0,1	0,6	1,1	0,37
T 5	0,6	0,8	0,7	2,1	0,70
T 6	1,1	0,5	0,5	2,1	0,70
T 7	0,6	1	0,8	2,4	0,80
M e d i a	0.62380952				
C . V .	41.24257				

CUADRO 14: PESO SECO TOMADO A LOS 45 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	12,2	12,3	12	41,2	13,7
T 2	12,5	12,6	11	36,1	12
T 3	10,8	12,2	11	34	11
T 4	8,6	12	12	32,6	11
T 5	11	12	11,6	34,6	11,5
T 6	11,3	10,5	12,6	34,4	11,4
T 7	11	13,6	12	36,6	12
Media	1.89523810				
C. V.	52.52458				

CUADRO 15: PESO SECO TOMADO A LOS 60 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	17	13	18,5	48,5	16,1
T 2	16,5	16,3	17	49,8	16,6
T 3	10,8	17,6	17	45,4	15,1
T 4	10	17	18	45	15
T 5	15	18	18,7	51,7	17,2
T 6	12	12,5	18	42,5	14,1
T 7	10	21	20	50	17
Media	3.12380952				
C. V.	74.73322				

CUADRO 16: PESO HUMEDO TOMADO A LOS 30 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
--------------	---	----	-----	----------	-----------

T 1	2 ,1	2 ,7	4 ,4	9 ,2	3 ,0 6
T 2	2 ,6	3 ,8	1 ,9	8 ,3	2 ,7 6
T 3	4 ,3	1 ,9	1 ,3	7 ,5	2 ,5
T 4	1 ,8	1	3 ,1	5 ,9	1 ,9 7
T 5	3 ,2	3 ,8	3 ,4	1 0 ,4	3 ,4 6
T 6	5 ,1	2 ,5	3	1 0 ,6	3 ,5 3
T 7	2 ,6	4 ,7	4 ,1	1 1 ,4	3 ,8
M e d i a	3 .0 1 4 2 8 5 7 1				
C . V .	3 7 .9 4 3 3 1				

CUADRO 17: PESO HUMEDO TOMADO A LOS 45 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

T rat a m i e n t o s	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	5 ,1	4 ,5	4 ,7	1 4 ,3	4 ,7 6
T 2	4 ,5	3 ,4	3 ,5	1 1 ,4	3 ,8
T 3	1 ,5	4 ,5	3 ,3	9 ,3	3 ,1
T 4	1	6 ,1	7 ,1	1 4 ,2	4 ,7 3
T 5	4 ,2	8 ,2	8 ,6	2 1	7
T 6	4	1 4 ,6	1 0 ,3	2 8 ,9	9 ,6 3
T 7	2 ,9	1 3 ,5	4 ,3	2 0 ,7	6 ,9
M e d i a	5 .7 0 4 7 6 1 9 0				
C . V .	5 9 .6 1 0 3 8				

CUADRO 18: PESO HUMEDO TOMADO A LOS 60 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

T rat a m i e n t o s	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	4 ,6	5 ,9	5 ,5	1 6	5 ,3 3
T 2	9 ,1	4 ,3	8 ,9	2 2 ,3	7 ,4 3
T 3	7 ,4	7 ,4	5 ,5	2 0 ,3	6 ,7 6

T 4	8 ,5	6 ,5	8 ,5	2 3 ,5	7 ,8 3
T 5	5 ,3	5 ,3	4 ,2	1 4 ,8	4 ,9 3
T 6	5 ,1	1 4 ,7	6 ,8	2 6 ,6	8 ,7 6
T 7	1 0 ,7	1 3 ,3	9 ,7	3 3 ,7	1 1 ,2 3
M e d i a	7 .4 8 5 7 1 4 2 9				
C . V .	3 2 .1 1 4 0 4				

2.5.5 Longitud de raíces .

Como se demuestra en los cuadros 19 al 21 los mejores tratamientos son el tratamiento cinco (9 cm), seis (11.25 cm), siete (22.5 cm).

CUADRO 19: LONGITUD DE RAICES TOMADO A LOS 30 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

T rat a m i e n t o s	I	II	III	Σ	X
T 1	1 0	6	9	2 5	8 ,3 3
T 2	7 ,5	9 ,5	8	2 5	8 ,3 3
T 3	1 8	1 5	5	3 8	1 2 ,6 6
T 4	1 3	7	9	2 9	9 ,6 6
T 5	1 5	1 9	1 6	5 0	1 6 ,6 6
T 6	1 4	1 2	1 7	2 9	9 ,6 6
T 7	1 3	1 6	1 2	4 1	1 3 ,6 6
M e d i a	1 1 .9 5 2 3 8 0 9 5				
C . V .	2 7 .5 8 2 9 9				

CUADRO 20: LONGITUD DE RAICES TOMADO A LOS 45 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	11,5	10,5	17	39	13
T 2	15,9	18	15	33	11
T 3	22	10	21	53	17,66
T 4	14,5	12	18	44,5	14,83
T 5	19	23	16	58	19,33
T 6	24	26	22	72	24
T 7	14	24	15	53	17,66
Media	18.11428571				
C. V.	17.54485				

CUADRO 21: LONGITUD DE RAICES TOMADO A LOS 60 DÍAS EN EL ESTUDIO DE DOSIS DE BIOFERTILIZANTE ECOFUNGI EN RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS DE SOYA INIAP-304 EN INVERNADERO EE.BOLICHE. 2009.

Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
T 1	34	43,5	23	100,5	33,5
T 2	35	36,5	35	106,5	35,5
T 3	48	31,6	28	107,6	35,86
T 4	25	33,9	35	93,9	10,43
T 5	32	24,3	40	96,3	32,1
T 6	23,5	28,5	40,1	92,1	30,7
T 7	34	29	45	108	36
Media	34.51904762				
C. V.	21.18107				

2.6 Análisis de Investigación Realizada.

Basados en los procedimientos metodológicos utilizados en la presente investigación, se determinó que el uso del biofertilizante Ecofungi contribuye a una mejor germinación en las semillas del cultivo de soya, influyendo principalmente en el desarrollo radicular de las plantas.

En cuanto a la altura de la planta y número de hojas observamos que la testigo superó a los demás tratamientos, sea por diferentes factores climáticos que no contribuyó al desarrollo de los otros tratamientos.

III C O N C L U S I O N E S .

En base a la investigación y a los resultados encontrados se concluye lo siguiente :

- ❖ Que con relación al primer objetivo planteado en esta investigación, la germinación se observó que el tratamiento 5 con la dosis de 9 mg del biofertilizante Ecofungi se obtuvo el mayor resultado. Una mayor longitud de raíces mostraron los tratamientos 5 y 7 con las dosis de 9 mg y 22,5 mg de Ecofungi.
- ❖ Que con relación al segundo objetivo se observó que el tratamiento 7 con dosis de y 22,5 mg fue el mas alto en la mayoría de los tratamientos.

IV .- R E C O M E N D A C I O N E S .

Se recomienda como una alternativa:

1.- Realizar esta investigación a campo abierto para comprobar el efecto del biofertilizante Ecofungi con los factores ambientales que afectan al cultivo de soya.

2.- Utilizar otras dosis del biofertilizante Ecofungi para el cultivo y comprobar su efecto en todas las partes de la planta.

V.- L I T E R A T U R A C I T A D A

1. <http://www.cyta.com.ar/semilla/germinacion/germinacion.htm>.
2. JARRIN R.E. Comunicación Personal, 2009. Guayaquil-Ecuador.
3. <http://www.fertilizando.com/articulos/Fijacion%20Biologica%20del%20Nitrogeno%20en%20Soja.asp>.
4. http://www.fertimax.com/uploads/biofag_report.pdf.
5. http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/santa_fe/milenaria_vigencia/2historia%20de%20la%20soja/historia%20de%20la%20soja.htm.

WANEKO

Esquema de distribución de los tratamientos.

Repetición 1.

		
		
		
		
		
		
		

Repetición 2.

		
		
		
		
		
		
		

Repetición 3.

		
		
		
		
		
		
		

DISTRIBUCION DE LOS BLOQUES .



**FOTO 1. Distribucion de los bloques en el invernadero
El estudio de dosis de biofertilizante ECO FUNGI.**

EE. Boliche, 2009.

G e r m i n a c i ó n .



FOTO 2. Germinación de la semilla de soya variedad INIAP - 304 en el
Estudio de dosis de biofertilizante ECOFUNGI en el bloque 1 tercer

Día. EE. Boliche, 2009.



FOTO 3. Germinación al quinto día en el bloque 2 de la semilla de soya variedad iniap- 304 en el estudio de dosis de biofertilizante ECOFUNGI. EE. Boliche, 2009.



FOTO 4. Germinación del tercer bloque de la semilla de soya variedad INIAP-304 en el estudio de dosis de biofertilizante ECOFUNGUI al séptimo día EE. Boliche, 2009.

Altura de planta .



Foto 5. Altura de planta tomando los datos de manera escrita .

N u m e r o d e h o j a s .



Foto 7. N u m e r o d e h o j a s , t u t o r i n d i c a n d o c o m o s e e f e c t ú a e l c o n t e o .



Foto 8. Tomando altura y número de hojas.

P e s o s e c o y h ú m e d o .



Foto 9. Método de toma de muestra de peso seco y húmedo.



Foto 10. Gramera electrónica con muestra de hojas.

Longitud de raíces con Ecofungi.



Foto 11. Distribución de raíces.



Foto 12. Medición de la longitud de raíces.



Foto 13. Lavado del sustrato para limpiar las raíces, previo a la toma de datos.



Foto 14. Vista del ensayo de soya en invernadero.

E.E. Boliche_INIAP Abril 2009.



Fig. 15: Sitio Experimental Donde se Realizo el Ensayo.

E.E. Boliche_INIAP Abril 2009.

CUADROS DE TUKEY.

PORCENTANJE DE GERMINACION.

GERMINACION A LOS 3 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		58,67	3	1
A				
A		55	3	2
A				
A		44	3	3
A				
A		58,67	3	4
A				
A		69,67	3	5
A				
A		51,33	3	6
A				
A		62,33	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

GERMINACION A LOS 5 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		73,33	3	1
A				
A		66	3	2
A				
A		51,33	3	3
A				

A	65,67	3	4
A			
A	77	3	5
A			
A	58,67	3	6
A			
A	64,33	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

GERMINACION A LOS 7 DIAS.

Tukey Grupo Mean N Tratamiento

A	73,33	3	1
A			
A	66	3	2
A			
A	51,33	3	3
A			
A	65,67	3	4
A			
A	77	3	5
A			
A	58,67	3	6
A			
A	64,33	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

ALTURA DE PLANTA.

ALTURA DE PLANTA TOMADA A LOS 15 DIAS.

Tukey			
Grupo	Mean	N	Tratamiento
A	23.067	3	1
A			
A	20.557	3	2
A			

A	18.400	3	3
A			
A	20.967	3	4
A			
A	20.867	3	5
A			
A	17.700	3	6
A			
A	24.303	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

ALTURA DE PLANTA TOMADA A LOS 30 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		34.733	3	1
A				
A		32.367	3	2
A				
A		29.367	3	3
A				
A		30.400	3	4
A				
A		31.267	3	5
A				
A		28.167	3	6
A				
A		34.000	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

ALTURA DE PLANTA TOMADA A LOS 45 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
	A	55.400	3	1
	A			
	A	53.867	3	2
	A			
	A	52.700	3	3

A				
A	50.767	3		4
A				
A	51.900	3		5
A				
A	42.333	3		6
A				
A	54.667	3		7

No hay ninguna diferencia significativa .

ALTURA DE PLANTA TOMADA A LOS 60 DIAS .

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		22.900	3	1
A				
A		19.600	3	2
A				
A		17.400	3	3
A				
A		17.200	3	4
A				
A		18.633	3	5
A				
A		15.233	3	6
A				
A		18.333	3	7

No hay ninguna diferencia significativa .

NUMERO DE HOJAS .

NUMERO DE HOJAS TOMADA A LOS 15 DIAS .

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		80.000	3	1
A				
A		76.667	3	2
A				

A	66.667	3	3
A			
A	76.667	3	4
A			
A	76.667	3	5
A			
A	66.667	3	6
A			
A	73.333	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

NUMERO DE HOJAS TOMADA A LOS 30 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
-------	-------	------	---	-------------

A	121.667	3	1
A			
A	120.333	3	2
A			
A	113.333	3	3
A			
A	108.667	3	4
A			
A	115.333	3	5
A			
A	114.667	3	6
A			
A	122.000	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

NUMERO DE HOJAS TOMADA A LOS 45 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
-------	-------	------	---	-------------

A	16.167	3	1
A			
A	16.600	3	2
A			
A	15.133	3	3
A			
A	15.000	3	4

A				
A	17.233	3		5
A				
A	14.167	3		6
A				
A	17.000	3		7

No hay ninguna diferencia significativa.

NUMERO DE HOJAS TOMADA A LOS 60 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		22.900	3	1
A				
A		19.600	3	2
A				
A		17.400	3	3
A				
A		17.200	3	4
A				
A		18.633	3	5
A				
A		15.233	3	6
A				
A		18.333	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

PESO SECO Y HUMEDO.

PESO SECO TOMADO A LOS 30 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		0.7667	3	1
A				
A		0.6667	3	2
A				
A		0.3667	3	3

A				
A	0.3667	3		4
A				
A	0.7000	3		5
A				
A	0.7000	3		6
A				
A	0.8000	3		7

No hay ninguna diferencia significativa.

PESO SECO TOMADO A LOS 45 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		17.667	3	1
A				
A		13.000	3	2
A				
A		11.667	3	3
A				
A		17.333	3	4
A				
A		23.667	3	5
A				
A		29.000	3	6
A				
A		20.333	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

PESO SECO TOMADO A LOS 60 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		2.033	3	1
A				
A		3.233	3	2
A				
A		2.433	3	3
A				
A		2.500	3	4

A				
A	1.967	3		5
A				
A	4.967	3		6
A				
A	4.733	3		7

No hay ninguna diferencia significativa .

PESO HUMEDO TOMADO A LOS 30 DIAS .

Tukey Grupo Mean N Tratamiento

A	30.667	3		1
A				
A	27.667	3		2
A				
A	25.000	3		3
A				
A	19.667	3		4
A				
A	34.667	3		5
A				
A	35.333	3		6
A				
A	38.000	3		7

No hay ninguna diferencia significativa .

PESO HUMEDO TOMADO A LOS 45 DIAS .

Tukey Grupo Mean N Tratamiento

A	4.767	3		1
A				
A	3.800	3		2
A				
A	3.100	3		3

A			
A	4.733	3	4
A			
A	7.000	3	5
A			
A	9.633	3	6
A			
A	6.900	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

PESO HUMEDO TOMADO A LOS 60 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		5.333	3	1
A				
A		7.433	3	2
A				
A		6.767	3	3
A				
A		7.833	3	4
A				
A		4.933	3	5
A				
A		8.867	3	6
A				
A		11.233	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.

LONGITUD DE RAICES.

LONGITUD DE RAICESTOMADO A LOS 30 DIAS.

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		8.333	3	1
A				
A		8.333	3	2
A				
A		12.667	3	3
A				
A		9.667	3	4
A				
A		16.667	3	5
A				
A		14.333	3	6
A				
A		13.667	3	7

No hay ninguna diferencia significativa .

LONGITUD DE RAICESTOMADO A LOS 45 DIAS .

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		13.000	3	1
A				
B A		16.300	3	2
B A				
B A		21.667	3	3
B A				
B A		14.833	3	4
B A				
B A		19.333	3	5
B				
B		24.000	3	6
B				
B		24.000	3	7

No hay ninguna diferencia significativa .

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente entre su
(Tukey 5 %).

LONGITUD DE RAICESTOMADO A LOS 60 DIAS .

Tukey	Grupo	Mean	N	Tratamiento
A		40.167	3	1
A				

A	35.500	3	2
A			
A	35.867	3	3
A			
A	31.300	3	4
A			
A	32.100	3	5
A			
A	30.700	3	6
A			
A	36.000	3	7

No hay ninguna diferencia significativa.