

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOFERMENTO EN
EL CRECIMIENTO INICIAL DE BOLAINA BLANCA
(Guazuma crinita Martius), AUCAYACU - PERÚ"**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA**

Presentado por:

MIGUEL ANGEL RUIZ PINEDO

2015



T
CSA

Ruiz Pinedo, Miguel Ángel

“Efecto de diferentes dosis de Biofermento en el Crecimiento inicial de Bolaina Blanca (*Guazuma crinita Martius*) Aucayacu – Perú”

47 páginas; 16 cuadros; 12 figuras; 17 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención:
Conservación de Suelos y Agua) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo
María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables. 2013

1. BIOFERMENTO 2. PLANTA 3. ABONOS ORGANICOS
4. CRECIMIENTO/ALTURA 5. BOLAINA BLANCA 6. SEMILLA



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 29 de octubre de 2013, a horas 7:00 p.m. en la Sala de Grados y Títulos de la UNAS, para calificar la Tesis titulada:

“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOFERMENTO EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE BOLAINA BLANCA (*Guazuma crinita* Martius) AUCAYACU - PERÚ”

Presentado por el Bachiller: **RUIZ PINEDO, Miguel Angel**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“BUENO”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, mención **CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del Título correspondiente.

Tingo María, 16 de diciembre de 2015.

Ing. Mg. Sc. **LUIS ALBERTO VALDIVIA ESPINOZA**
PRESIDENTE

Ing. Mg. **ROBERTO OBREGÓN PEÑA**
VOCAL



Ing. M. Sc. **SERGIO RODRÍGUEZ RUBIO**
VOCAL

Ing. **JUAN PABLO RENGIFO TRIGOZO**
ASESOR

DEDICATORIA

*A Dios; con eterna gratitud por ser mi
fiel compañero, guía y defensor que
ilumina mi existir.*

*A mis queridos padres Wellington Ruiz
Ruiz y Betty Pinedo Cárdenas; por su
amor y sacrificio, para hacer realidad
mi profesión.*

*A mis hermanos Miriam, Lightner
Franks y Magali; por apoyarme
siempre en el logro de mis metas y
sueños.*

*A mi tío Nerbin Pinedo; con cariño y
gratitud, y a mis abuelitas Sobeida y
Carmen; por su apoyo moral.*

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva mi Alma Mater, en especial a los profesores y amigos de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, quienes me apoyaron en mi formación profesional.

Al Ing. Luery Alegría Ángeles, coordinador del proyecto de reforestación y patrocinador de la presente investigación.

Al Ing. Juan Pablo Rengifo Trigozo, asesor de la investigación, por sus oportunos aportes.

Al Ing. Orizon Dávila Oliveros, por el apoyo y facilidades en la realización de la tesis.

Al Ing. Mg. Sc. Luis Valdivia Espinoza, Ing. M. Sc. Sergio Rodríguez Rubio e Ing. Mg. Roberto Obregón Peña, miembros del jurado de tesis, por su colaboración para mejorar la investigación.

A mi tía Nancy Ruiz y mis primos Carlos, César Augusto y José Sajamí Ruiz, por sus consejos de motivación, superación y comprensión; muchas gracias.

A mis amigos y amigas Jhonatan Portocarrero Antoño, Elmer Durand Chávez, Jorge Romero Estacio, Marco Antonio Huamán y Lizbeth Tupiño Peláez, quienes me brindaron su apoyo y afecto personal, puro y desinteresado fortificándome para el logro de mis metas.

A todas las personas que en forma directa o indirecta hicieron posible la culminación del presente estudio, a todos ellos muchas gracias.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Abono orgánico.....	3
2.1.1. Importancia de los abonos orgánicos.....	3
2.2. Biofertilizantes.....	4
2.2.1. Abonos líquidos fermentados.....	4
2.2.2. Fertilidad del suelo.....	8
2.3. Generalidades de la bolaina blanca (Guazuma crinita Martius).....	9
2.3.1. Madera.....	9
2.3.2. Clasificación taxonómica.....	10
2.4. Antecedentes de la investigación.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1. Ubicación del campo experimental.....	13
3.1.1. Ubicación política.....	13

3.1.2. Ubicación geográfica.....	13
3.2. Componentes en estudio.....	13
3.2.1. Variable independiente.....	14
3.2.2. Variables dependientes.....	14
3.3. Tratamientos en estudio.....	14
3.4. Diseño experimental.....	15
3.5. Disposición experimental.....	16
3.5.1. Distribución de los tratamientos en estudio.....	16
3.5.2. Disposición de la unidad experimental.....	17
3.5.3. Detalle del área experimental.....	17
3.6. Materiales.....	18
3.6.1. Material genético.....	18
3.6.2. Materiales y herramientas.....	18
3.6.3. Insumos para el biofermento.....	18
3.7. Metodología.....	19
3.7.1. Elaboración del biofermento.....	19
3.7.2. Preparación de las unidades experimentales.....	21

3.7.3. Preparación del sustrato.....	21
3.7.4. Germinación de las semillas.....	22
3.7.5. Repique.....	22
3.7.6. Deshierbe.....	22
3.7.7. Riego.....	22
3.7.8. Sombra.....	22
3.7.9. Aplicación del biofermento.....	23
3.7.10. Control fitosanitario.....	23
3.8. Evaluaciones a registrar.....	24
3.8.1. Altura de planta.....	24
3.8.2. Diámetro de tallo.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en altura de bolaina blanca (<i>Guazuma crinita</i> Martius).....	25
4.2. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en diámetro de bolaina blanca (<i>G. crinita</i> Martius).....	30
V. DISCUSIÓN.....	36

5.1. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en altura de bolaina blanca (<i>G. crinita</i> Martius).....	36
5.2. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en diámetro de bolaina blanca (<i>G. crinita</i> Martius).....	40
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES.....	47
VIII. ABSTRACT.....	48
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXO.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Contenido de nutrimentos de algunas purinas, producidas en los Andes ecuatorianos.....	6
2.	Descripción de los tratamientos en estudio.....	14
3.	Análisis de varianza del trabajo de investigación.....	15
4.	Aplicación del biofermento.....	23
5.	Estado inicial de la altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	25
6.	Segunda evaluación del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	26
7.	Tercera evaluación del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	27
8.	Cuarta evaluación del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	28
9.	ANVA para la primera y segunda evaluación del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	29
10.	ANVA para la tercera y cuarta evaluación del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius.....	29
11.	Estado inicial de diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	30

12.	Segunda evaluación del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	31
13.	Tercera evaluación del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	32
14.	Cuarta evaluación del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	33
15.	ANVA para la primera y segunda evaluación del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	34
16.	ANVA para la tercera y cuarta evaluación del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Distribución de los plantones.....	16
2.	Disposición de la unidad experimental.....	17
3.	Comportamiento de la altura inicial de <i>G. crinita</i> Martius.....	25
4.	Comportamiento del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius a los 16 días de aplicación del biofermento.....	26
5.	Comportamiento del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius a los 30 días de aplicación del biofermento.....	27
6.	Comportamiento del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius a los 60 días de aplicación del biofermento.....	28
7.	Comportamiento del crecimiento en altura de <i>G. crinita</i> Martius...	30
8.	Comportamiento del diámetro inicial de <i>G. crinita</i> Martius.....	31
9.	Comportamiento del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius a 16 días de aplicación del biofermento.....	32
10.	Comportamiento del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius a 30 días de aplicación del biofermento.....	33
11.	Comportamiento del diámetro de <i>G. crinita</i> Martius a 60 días de aplicación del biofermento.....	34

12.	Comportamiento del crecimiento en diámetro de <i>G. crinita</i> Martius.....	35
13.	Ubicación de la parcela experimental.....	81
14.	Bloques para el diseño experimental.....	81
15.	Llenado y repique de plántulas de <i>G. crinita</i> Martius.....	82
16.	Biofermento.....	82
17.	Aplicaciones del biofermento a las plantas.....	83
18.	Evaluación de la altura de las plantas.....	83
19.	Evaluación del diámetro de las plantas.....	84

RESUMEN

La "revolución verde" introdujo en nuestro país paquetes tecnológicos que incluyen el uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), el monocultivo, generando el desplazamiento de la agricultura tradicional, contaminación del agua y degradación de los suelos debido a la deforestación por la agricultura migratoria en todos los valles de la selva. En tal sentido, los objetivos de la investigación fueron: determinar la dosis adecuada de biofermento para el crecimiento en altura y diámetro de plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius); el estudio se desarrolló en el vivero del caserío Yacusisa, perteneciente al Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH), ubicado políticamente en el distrito José Crespo y Castillo, provincia Leoncio Prado, departamento Huánuco. Los tratamientos se basaron en lo propuesto por RESTREPO (2001) y consistieron en lo siguiente: T_0 = Testigo, T_1 = 0.75 L de biofermento/20 L de H_2O , T_2 = 1.50 L de biofermento/20 L de H_2O y T_3 = 2.25 L de biofermento/20 L de H_2O . El diseño estadístico utilizado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), constituido por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones o bloques. El biofermento fue aplicado a las plantas durante dos meses, con intervalos de 15 días. Se evaluaron la altura de la planta y diámetro del tallo, ambos a previo a la aplicación del biofermento (el mismo día de aplicación), y luego a los 16, 30 y 60 días de aplicación. Los resultados obtenidos indican que la dosis adecuada de biofermento para el crecimiento en altura de las plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) fue de 2.25 L de biofermento/20 L de H_2O (T_3), obteniendo una altura media de 27.4 cm a los 60 días de la evaluación, con un coeficiente de variación de 26.7 %; asimismo,

la dosis adecuada de biofermento para el crecimiento del diámetro de plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) también fue 2.25 L de biofermento/20 L de H₂O (T₃), con el que se obtuvo un diámetro medio de 4.7 mm a 60 días de la evaluación, con un coeficiente de variación de 11.5 %.

I. INTRODUCCIÓN

La “revolución verde” introdujo en nuestro país paquetes tecnológicos que incluyen el uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), el monocultivo, variedades genéticamente mejoradas, maquinaria agrícola, entre otros; ello ha generado el desplazamiento de la agricultura tradicional, contaminación del agua y degradación de los suelos debido a la deforestación por la agricultura migratoria en todos los valles de la selva. Consecuentemente, gran cantidad de suelos han perdido su fertilidad natural.

Actualmente, la recuperación de los bosques en Aucayacu se realiza a través de la reforestación propiciada por instituciones como: Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH), DEVIDA, Ministerio de Agricultura y ONGs. Asimismo, existen diversos proyectos de reforestación que trabajan sin tener en cuenta consideraciones elementales como requerimientos nutricionales de las especies para su desarrollo (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995). En tal sentido, la producción de abonos orgánicos con microorganismos eficientes es una alternativa demostrativa, que permite a los pequeños productores ubicados en suelos forestales del ámbito de bosques locales, devolver la fertilidad a los suelos a través de un adecuado abonamiento (ICRAF, 2000).

Bajo este contexto, se hace necesario incentivar a los agricultores el empleo de abonos y biofermentos orgánicos, que van a servir para recuperar

y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirvan para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades (FAO, 1999). Ésta constituye la razón principal para la realización de la presente investigación, más aun considerando que la zona en estudio presenta gran cantidad de suelos degradados debido a la agricultura migratoria, deforestación, etc. Es importante por tanto, conocer las dosis adecuadas para que un suelo degradado pueda recuperar los nutrientes perdidos. Por tal motivo, se propone la hipótesis: “con la aplicación de la dosis adecuada de biofermento se logra un buen crecimiento de plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius)”.

1.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto de diferentes dosis de biofermento en el crecimiento inicial de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius), en Aucayacu - Perú.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la dosis adecuada de biofermento, para el crecimiento de la altura de plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius).
- Determinar la dosis adecuada de biofermento, para el crecimiento del diámetro de plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Abono orgánico

2.1.1. Importancia de los abonos orgánicos

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan la contaminación del medio ambiente, fuga de divisas, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos (CARVALHO, 1994). Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque desconocen la eficacia de los abonos orgánicos y sus beneficios (RESTREPO, 2001).

Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos, entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos (CAMPOS, 1998); mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo (ENRIQUEZ, 1998); sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su

elaboración (RESTREPO, 2007); son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos. Ingredientes del abono orgánico como la cal, mejoran el nivel de pH del suelo, facilitando la liberación de nutrientes para las plantas (ODUM, 1998).

2.2. Biofertilizantes

Los biofertilizantes, son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol de vaca muy fresca, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno) y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas o algunas sales minerales; como son los sulfatos de magnesio, zinc, cobre, etc. (RESTREPO, 2007).

2.2.1. Abonos líquidos fermentados

Se define como los Abonos Líquidos Fermentados (ALF) al producto que se origina a partir de la fermentación de materiales orgánicos como estiércol, plantas verdes y frutos. Comúnmente se llaman biofermentos y en algunos lugares se les conoce con el nombre de bioles o biofertilizantes. Los mismos contienen sustancias que favorecen el crecimiento vegetal a la vez que contribuyen a mejorar la vida microbiana del suelo (RESTREPO, 2001).

Cuando se tiene algún tipo de estiércol a la mano, se puede hacer un abono líquido (foliar o para el suelo), de la siguiente manera: en 200 litros

de agua fresca, ponga de 30 a 40 kilogramos de estiércol fresco, de preferencia mezclado con los orines en los casos de equinos o de vacuno, o de aves, etc., que provenga de un establo que no hayan usado hormonas o agroquímicos contaminantes (ICRAF, 2000). Cierre herméticamente el recipiente y deje reposar por 30 a 45 días. El número de días puede variar ligeramente, dependiendo del lugar donde se lo fabrique. Hasta 25 días en climas muy calurosos y hasta 50 en lugares más frescos. Después de lo cual, debe filtrar y aumentar un volumen igual del agua que haya perdido por evaporación, para el caso de estiércol de vacuno. Cuando el estiércol es de porcinos o aves, adicione a más de igualar el volumen, un 50% más de agua. Hay que hacer un análisis químico para conocer su composición (SIURA, 2001).

El abono, si se deja más concentrado se puede poner directamente al suelo, especialmente si ya se han probado las dosis de aplicación, teniendo en cuenta de no poner muy cerca del tronco principal de la planta porque se puede quemar. La aplicación debe hacerse un poco separado del tronco y no más allá de la proyección de la sombra (SUQUILANDA, 1998).

Hay que tener presente que una concentración muy fuerte de sales en el fertilizante, incrementa la conductividad eléctrica, lo cual también puede quemar las raíces. Cuando se lo usa como abono foliar tenga cuidado de hacer la disolución adecuada, y los análisis adecuados para evitar microorganismos que puedan causar enfermedades en las plantas (CAMPOS, 1998).

Con el fin de tener una idea de la calidad de las purinas de los animales, en el Cuadro 1, se da un ejemplo del contenido de nutrimentos.

Cuadro 1. Contenido de nutrimentos de algunas purinas, producidas en los Andes ecuatorianos.

Nutrimentos (ppm)	Cerdos	Vacas
Nitrógeno	0.91	0.46
Fósforo	0.29	0.07
Potasio	0.28	0.48
pH	8.00	9.00

Fuente: ENRÍQUEZ (1985).

Con estas cifras se puede hacer estimaciones para las aplicaciones prácticas, aunque lo más lógico es que se hagan análisis de cada lugar y cada cierto tiempo para tener claro los nutrimentos que acarrean esas purinas, o los abonos líquidos. Los bioles deben ser manejados con mucho cuidado, pues en algunos casos dependiendo del origen de ellos pueden tener elementos pesados o causar un poco de acidez en los suelos, lo cual debe ser neutralizado (SUQUILANDA, 2001). Sin embargo, se sabe que estos bioles son muy buenos abonos manejados correctamente.

Uno de los elementos que más hay que tener cuidado son los nitratos, que puede tener un impacto ambiental, hay que hacer una evaluación detallada de ellos, para no tener un problema posterior, contaminando el ambiente. También se pueden hacer abonos líquidos, con plantas cultivadas o silvestres, para lo cual se puede seleccionar dos o tres especies, procurando que una de ellas sea leguminosa, se pican bien las hierbas y ramas y se ponen en un recipiente con agua, en proporción de un kilogramo de la mezcla de

hierbas picadas por cada dos litros de agua fresca, mantenga bien cerrado el recipiente y luego de tres o cuatro días, cierna bien y puede aplicar con una bomba de espalda o de motor, poniendo aproximadamente medio litro de esta solución, por bomba de 20 litros de agua, la cual puede aplicarse cada 30 a 60 días o más, dependiendo del estado del cultivo, se debe hacer especialmente en la época de floración y durante la maduración de los frutos (SIURA, 2001).

Hay que tener cuidado de que las plantas seleccionadas para hacer el biol, sean sanas, pues puede haber la posibilidad de transmitir alguna enfermedad, especialmente las virosas. Si no está seguro de que las plantas no transmitirán enfermedades a los cultivos, debe consultar con el extensionista más cercano que tenga. Cada material básico da diferentes resultados, debe averiguarse cuál es la fórmula que se ha obtenido del abono, con un análisis químico, para ver como complementar con otros abonos orgánicos que se disponga tanto para el suelo, como los foliares (SIURA, 2001).

En café se usa este abono, que puede también servir para cacao. Mezclar en un tanque plástico de 50 galones aproximadamente los siguientes ingredientes: 1 - 36 kilogramos de estiércol fresco de ganado, caballo o cerdo; 180 litros de agua; 16 litros de melaza; 16 litros de leche o suero. Al hacer la mezcla tener cuidado de que el líquido no llegue hasta muy alto cuidando que quede a unos 10 cm del borde del recipiente. Poner un escape para el gas, cuyo extremo debe ir en la parte libre del tanque y el otro extremo en una botella llena de agua para que el gas sea forzado ligeramente a salir.

El tanque debe ser sellado herméticamente. El proceso se termina en 30 a 45 días, cuando ya no fermente, es decir que no salga aire en forma de

burbujas en la botella. Al sacarlo se debe cernir o colarlo adecuadamente con un lienzo fino (RESTREPO, 2001). Los desperdicios pueden ser usados como para materia orgánica, especialmente si son abundantes dependiendo de la cantidad que se haya hecho y del estado que queden. Se puede usar como fertilizante mezclando con agua en una proporción de 1:5 y como repelente para insectos, de 1:1 en agua. Hay que tener cuidado de que no quemé las plantas de cacao especialmente cuando son tiernas o tienen brotación nueva. Para lo cual se puede hacer una prueba previa y con un poco de experiencia manejarlo en la forma más apropiada. Recuerde que es una recomendación para café pero que puede ser aplicado para cacao si se lo adapta bien.

RESTREPO (2001) recomienda una serie de bioles y otros tipos de abonos que pueden ser utilizados en cacao, pero que no han sido probados por el autor o al menos no ha tenido conocimiento de su aplicación, sin embargo por la composición y la forma de prepararlos, podrían dar buenos resultados. El abono líquido que saça puede servir para asperjar al follaje, en esos casos, será necesario estimar adecuadamente la proporción que hay que diluir, caso contrario se puede dañar la planta por cuanto el biol, tiene muchas sustancias concentradas.

2.2.2. Fertilidad del suelo

La Fertilidad del Suelo es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas (MARGALEF, 1992). En lo referente al suministro de condiciones óptimas para el asentamiento de las plantas, estas

características no actúan independientemente, sino en armónica interrelación, que en conjunto determinan la fertilidad del suelo (RENDA, 1997).

2.3. Generalidades de la bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius)

Guazuma crinita Martius es una especie maderable de corto crecimiento, encontrada en forma natural en bosques primarios de la Amazonia peruana y a orillas de los ríos en la mayor parte de la región amazónica del Perú. Alcanza dimensiones de hasta 45 m de altura, debido a la demanda por madera, es difícil encontrar árboles más grandes que 20 m de altura (PALOMINO, 2003).

Su tronco es circular, sin aletones o con aletas pequeñas y su copa es pequeña y rala, con épocas de defoliación parcial en época seca. Las hojas son simples, alternas en un solo plano, con estipulas pequeñas y caducas. Las flores son pequeñas, de color entre rosado hasta lila, y se encuentran dispuestas en racimos (PALOMINO, 2003).

La época de floración puede ser muy variable: en la selva central del Perú se puede presentar entre los meses de mayo a septiembre, alcanzando su punto máximo entre julio y agosto. El fruto es pequeño, capsular y dehiscente. Las semillas son pequeñas, de color pardo, encontrándose hasta 20 semillas por fruto y entre 850,000 a 870,000 por kilo.

2.3.1. Madera

La albura y duramen son de color claro, de textura suave y de baja densidad básica (promedio alrededor de 0.41 g por cm³). En el departamento

de Huánuco - Perú, la bolaina blanca es transformada principalmente en madera aserrada (machihembrado). Adicionalmente existe un sector micro industrial de pequeños aserraderos móviles que se dedica a la fabricación de tablillas para la construcción de casas que abastecen necesidades de mercados regionales y nacionales. Se utiliza también en carpintería, muebles de madera, puertas, molduras, casas de madera, postes de construcción entre otros.

2.3.2. Clasificación taxonómica (PALOMINO, 2003)

Reino	: Plantae
División	: Angiospermae
Clase	: Dicotyledoneae
Orden	: Malvales
Familia	: STERCULIACEAE
Género	: Guazuma
Especie	: <i>Guazuma crinita</i> Martius
Nombre común	: bolaina blanca

2.4. Antecedentes de la investigación

En la Universidad Militar Nueva Granada, PEDRAZA *et al.* (2011) realizaron la evaluación de un biofermento de preparación local para el

abonamiento orgánico del tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y orégano (*Origanum vulgare*), realizándose análisis para conocer la composición química y microbiológica del abono y se valoró su efecto sobre plantas en condiciones de materia bajo invernadero, en Cajicá (Colombia). Se evaluaron tres concentraciones de aplicación del biofermento: 2.5, 5 y 10%. Los análisis químicos revelaron una elevada concentración de elementos menores que ocasionó toxicidad en las plantas, expresada a través de la aparición de síntomas y/o disminución del crecimiento. También se reportó una baja concentración de elementos mayores, especialmente de nitrógeno. Los análisis microbiológicos mostraron la presencia de grupos funcionales liberados de nutrientes, la ausencia de fitopatógenos y de bacterias entéricas. Respecto a la biomasa de tallos cosechados y su longitud, en las tres especies no se encontró un efecto diferencial entre las concentraciones probadas, ni frente a lo obtenido en el tratamiento control.

Por su parte, QUEVEDO (1994) en Pucallpa-Perú, sostiene que existen vastas áreas deforestadas como producto del uso irracional, principalmente de las especies maderables, haciéndose necesario reforestar urgentemente con uso de técnicas económicas y disponibles. Ello lo motivó para realizar una investigación con el objetivo de determinar el crecimiento inicial de *Guazuma crinita* en términos de altura y diámetro de la plantación por efecto del trasplante en condiciones de campo abierto usando dosis de 0, 1 y 2 kg/planta de humus de lombricultura (HL) y tres distancias de siembra de 1 x 1, 2 x 2 y 3 x 3 m, durante 150 días. Se encontró que: i) La velocidad de crecimiento cada 15 días fue de 7 cm en la altura de *Guazuma crinita*, por efecto del uso de HL en el trasplante a campo abierto, durante los primeros 150

días; ii) *Guazuma crinita* alcanzó un incremento de 305 % de altura por efecto de la aplicación de 1 kg/planta de HL, durante 150 días, trasplantadas a campo abierto en un suelo de Pucallpa; iii) el crecimiento de *Guazuma crinita* en términos de altura y diámetro de plantas fue afectado positivamente por la aplicación de HL y fue significativamente mayor que el testigo sin HL; iv) a los 150 días después del trasplante a campo abierto y con aplicación de HL, el distanciamiento de siembra de 1 x 1, 2 x 2 y 3 x 3 cm en *Guazuma crinita*, no tuvo efecto ni en su altura ni en su diámetro; y v) es suficiente una aplicación de 1 kg/ha de HL para un buen establecimiento de la plantación de bolaina.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del campo experimental

La investigación se desarrolló en el vivero del caserío Yacusisa, perteneciente al Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH), situado en el distrito José Crespo y Castillo – Aucayacu.

3.1.1. Ubicación política

Departamento : Huánuco.

Provincia : Leoncio Prado.

Distrito : José Crespo y Castillo.

3.1.2. Ubicación geográfica

El estudio se desarrolló en la zona comprendida entre los 8° 55' 14.88" Latitud Sur y 76° 5' 35.52" Longitud Oeste, a una altitud promedio de 450 msnm.

3.2. Componentes en estudio

La investigación contó con dos componentes en estudio:

- Biofermento.

- Plantones de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius).

3.2.1. Variable independiente

- Biofermento.

3.2.2. Variables dependientes

- Altura de planta.
- Diámetro de tallo.

3.3. Tratamientos en estudio

En el Cuadro 2 se muestra la descripción de los diferentes tratamientos en estudio desarrollados en el presente experimento; cabe resaltar que las concentraciones del biofermento fueron sujetas a un volumen determinado de agua para todos los tratamientos (20 L) (RESTREPO, 2001).

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamiento	Descripción
T ₀	Testigo
T ₁	0.75 L de biofermento/20 L de H ₂ O
T ₂	1.50 L de biofermento/20 L de H ₂ O
T ₃	2.25 L de biofermento/20 L de H ₂ O

Los tratamientos en estudio consistieron en diferentes dosis de biofermento diluidos en 20 L de agua respectivamente. Las concentraciones fueron sujetas a lo recomendado por RESTREPO (2001).

3.4. Diseño experimental

El diseño utilizado en el presente experimento es el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), constituido por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones o bloques. A continuación se presenta el análisis de varianza utilizado:

Cuadro 3. Análisis de varianza de la investigación.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloques	3
Tratamiento	3
Error Experimental	153
Total	159

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Respuesta obtenida en el i - ésimo tratamiento proveniente del j ésimo bloque.

u : Efecto de la media-general.

T_i : Efecto del i – ésimo tratamiento al cual se le aplicó una dosis de biofermento.

B_j : Efecto del j – ésimo bloque.

E_{ij} : Efecto del error experimental.

3.5. Disposición experimental

3.5.1. Distribución de los tratamientos en estudio

En la Figura 1 se muestra la distribución de los tratamientos.

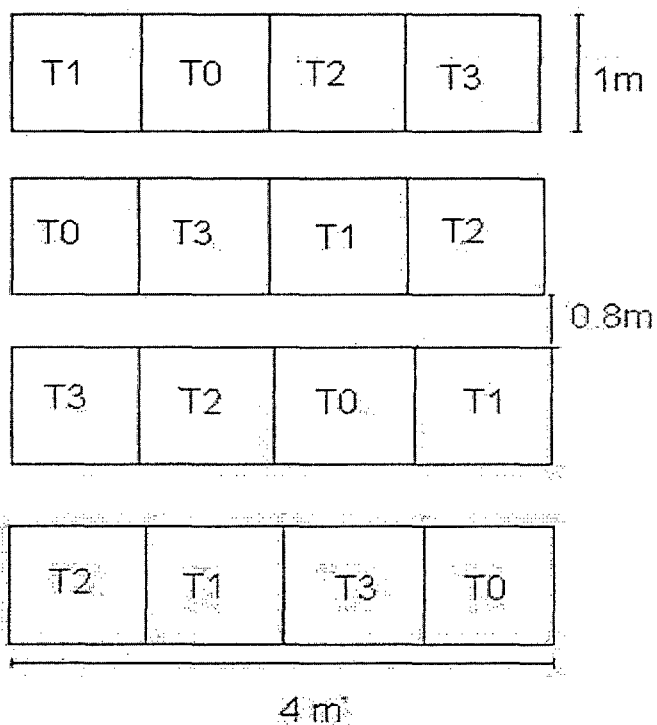


Figura 1. Distribución de los tratamientos.

3.5.2. Disposición de la unidad experimental

La Figura 2 muestra la disposición de la unidad experimental evaluada.

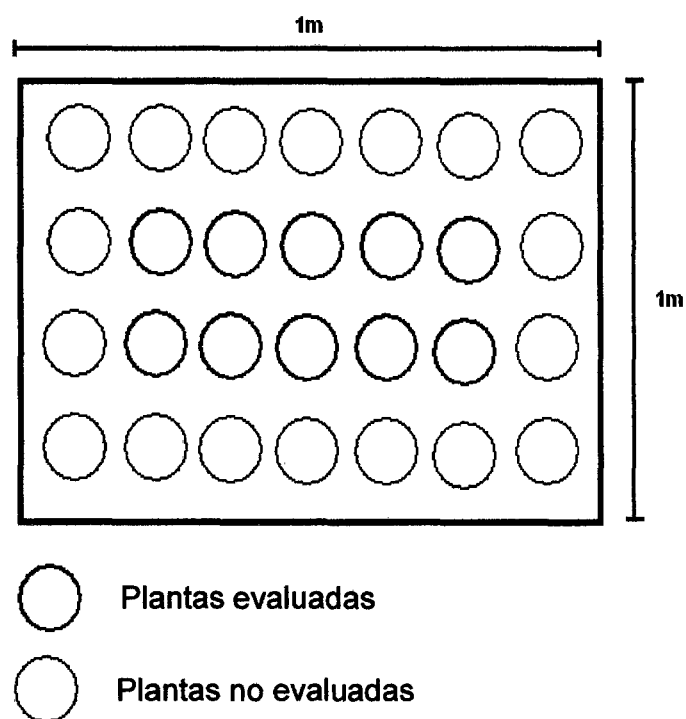


Figura 2. Disposición de la unidad experimental.

3.5.3. Detalle del área experimental

Número de bloques	: 4
Unidades experimentales/bloque	: 4
Unidades experimentales/experimento	: 16
Número de plantas/unidad experimental	: 28
Número de plantas a evaluar/unidad experimental	: 10

Total de plantas/experimento : 448

Total de plantas evaluadas : 160

3.6. Materiales

3.6.1. Material genético

- Plantones de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius).

3.6.2. Materiales y herramientas

- Bolsas negras de polietileno de 10 cm de diámetro.
- Tacarpo para repique de plántulas.
- Machete.
- Regla graduada de 60 cm.
- Regadera.
- Pulverizador manual.
- Pala recta.
- Vernier digital.

3.6.3. Insumos para el biofermento

- Agua 180 L
- Estiércol fresco de vaca 50 kg

- Leche (o suero)	26 (52) L
- Cloruro de calcio	2 kg
- Melaza de caña (o jugo de caña)	14 (28) L
- Roca fosfórica	0.5 kg
- Levadura	1 kg
- Bórax	0.5 kg
- Sulfato de potasio	1 kg
- Sulfato de magnesio	1 kg
- Sulfato de manganeso	1 kg
- Sulfato de zinc	1 kg
- Microorganismos eficientes	20 L

3.7. Metodología

3.7.1. Elaboración del biofermento

Primer día. En el recipiente de 200 L de capacidad, se colocó los 50 kg de estiércol de vaca, 100 L de agua no contaminada, 10 L de leche, 8 L de melaza de caña y 10 L de microorganismos eficientes. En envase diferente

se preparó la mezcla de 0.5 kg de roca fosfórica y un kg de levadura, la misma que se adicionó al primer recipiente, revolviéndose hasta conseguir una mezcla homogénea. Luego se colocó una tapa, dejándose en reposo por tres días, protegiéndolo del sol y las lluvias.

Cuarto día. En un balde de plástico con un poco de agua tibia (no más de 60 °C), se disolvió 1 kg de sulfato de zinc, 2 kg de cloruro de calcio y 1 kg de sulfato de magnesio; agregándose luego 8 L de leche, 3 L de melaza de caña y 5 L de microorganismos eficientes. Se colocó en un recipiente de plástico de 200 L de capacidad, revolviéndose, para luego taparlo y dejarlo en reposo por tres días, protegiéndolo del sol y las lluvias (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

Séptimo día. En un balde de plástico con un poco de agua tibia se disolvió 1 kg de sulfato de manganeso, 1 kg de sulfato de potasio y 0.5 kg de bórax. Se agregó 8 L de leche, 3 L de melaza de caña y 5 L de microorganismos eficientes, colocándose en un recipiente de plástico de 200 L de capacidad, revolviéndose, para luego completar con agua el volumen total del recipiente. Se tapó el recipiente para dejarlo en reposo por 15 a 20 días, hasta el momento en que no se formen burbujas, manteniéndolo protegido del sol y las lluvias.

Análisis microbiológico del biofermento

Se tomaron muestras del biofermento para llevarlas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), donde se hizo un análisis de enumeración de microorganismos que se encuentran en este abono líquido.

~~Análisis químico del biofermento~~

Se realizó un análisis químico del biofermento preparado, con la finalidad de determinar la riqueza de esta solución. Este análisis se realizó al inicio y al final de la investigación, a fin de determinar la variación que pueda originarse en función al tiempo de almacenado.

3.7.2. Preparación de las unidades experimentales

Se efectuó la demarcación del campo experimental de acuerdo al croquis estructurado, utilizando para ello trozos de bambú que sirvieron como separadores de los plantones de *G. crinita* Martius, a fin de evitar caída de las bolsas y auto sombreadamiento, lo cual propició un crecimiento adecuado, evitando el exceso de crecimiento por competencia de luz.

3.7.3. Preparación del sustrato

Como sustrato se utilizó suelo recolectado de zonas que presentan degradación, para lo cual se tomaron muestras de 0.3 m de profundidad con las que se hizo el llenado de las bolsas en vivero (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

Análisis del suelo (sustrato)

Se hizo un análisis físico, químico y microbiológico del suelo al inicio del experimento para ver la situación en la que se encuentra éste y también se hizo otro análisis de cada uno de los tratamientos al final del experimento.

3.7.4. Germinación de las semillas

Como labor previa a la germinación, se realizó la desinfección de semillas de la especie en estudio, empleándose 10 g de Omai, con la finalidad de prevenir la proliferación de enfermedades.

3.7.5. Repique

Una vez que las plántulas de *G. crinita* Martius se encontraron en óptimas condiciones, se hizo el repique de la cama de germinación hacia las bolsas.

3.7.6. Deshierbe

Se realizó manualmente y en el momento oportuno, teniendo en cuenta que la maleza no compita con el cultivo (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

3.7.7. Riego

Se realizó cada 8 días a fin de mantener la humedad del sustrato, para lo cual se utilizó una regadera (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

3.7.8. Sombra

El tinglado se acondicionó con una malla de 60% de sombra para mantener uniformidad en la radiación solar.

3.7.9. Aplicación del biofermento

El biofermento fue aplicado a las plantas durante dos meses, con intervalos de 15 días (Cuadro 4).

Cuadro 4. Aplicación del biofermento.

Edad de la planta (mes)	Intervalos de aplicación (días)	Concentración (L/mochila 20 L)	N° de aplicaciones
3	15	0.75	4
3	15	1.50	4
3	15	2.25	4

La referida labor fue realizada durante un periodo de dos meses. Para cada unidad experimental se estimó un gasto de agua de 20 ml, considerando el gasto de agua de 200 L/ha. La aplicación se realizó mediante un pulverizador manual (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

3.7.10. Control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó mediante la aplicación de Bytroid (producto que controla enfermedades fungosas), a una concentración de 10 ml/20L de agua (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995).

3.8. Evaluaciones registradas

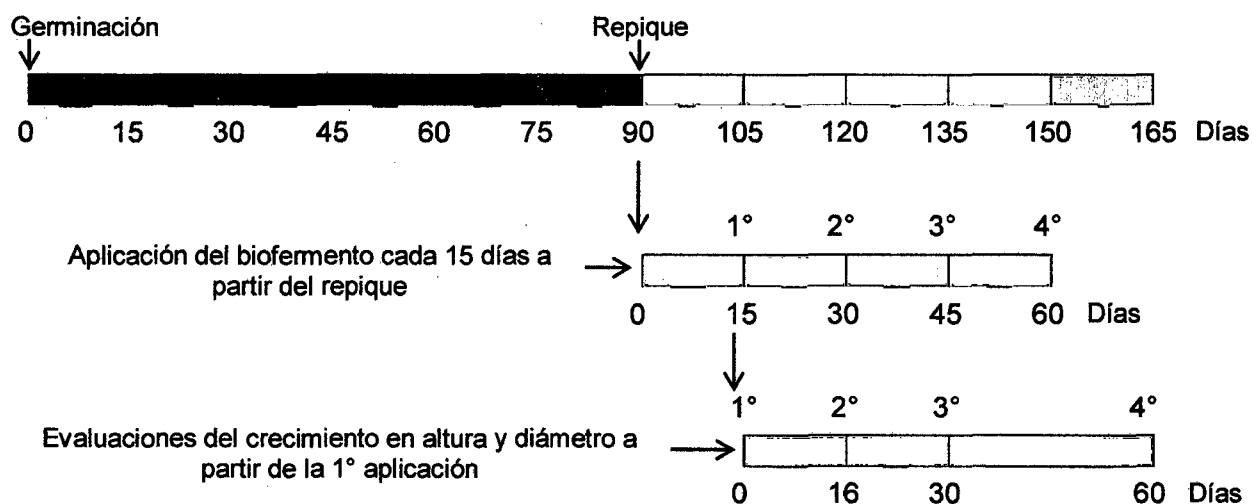
3.8.1. Altura de planta

La altura de la planta fue evaluada a 0 días de aplicación del biofermento (es decir, el mismo día de aplicación), y luego a los 16, 30 y 60 días de aplicación, empleando para ello una regla graduada de 60 cm con la que se tomó la medida desde el cuello hasta el ápice de la planta. Las medidas obtenidas fueron luego convertidas a metros.

3.8.2. Diámetro de tallo

Parámetro evaluado a 0 días de aplicación del biofermento (es decir, el mismo día de aplicación), y luego a los 16, 30 y 60 días de aplicación, mediante un vernier digital. Las medidas fueron tomadas a 3 cm del nivel del suelo o sustrato.

Esquema de la aplicación del biofermento y evaluaciones:



IV. RESULTADOS

4.1. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en altura de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius)

Cuadro 5. Estado inicial de la altura de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Altura (cm) a los 0 días	SD	CV
T ₀	0.00	13.4	2.0	14.7
T ₁	0.75	13.3	1.4	10.2
T ₂	1.50	13.8	1.0	6.9
T ₃	2.25	12.4	0.8	6.1

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

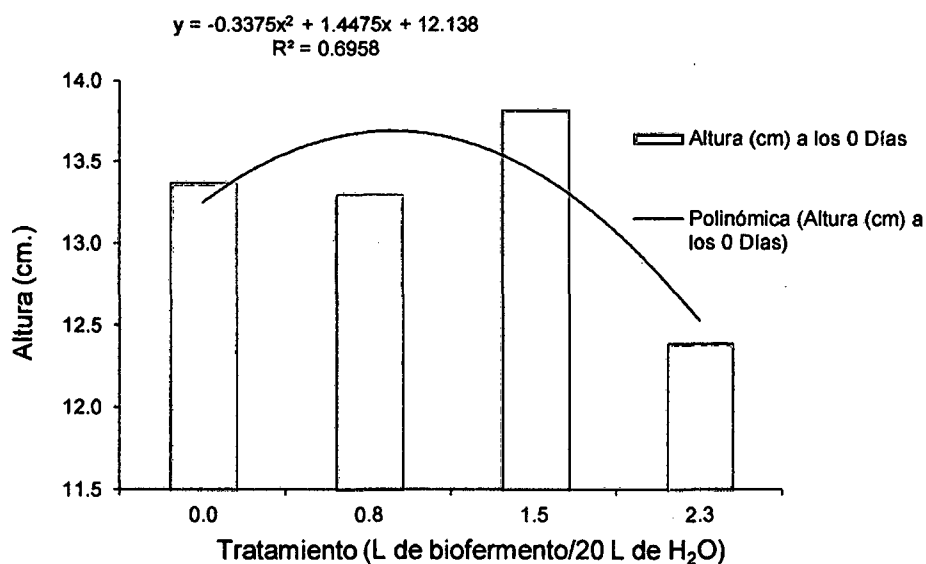


Figura 3. Comportamiento de la altura inicial de *G. crinita* Martius.

Cuadro 6. Segunda evaluación del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Altura (cm) a los 16 días	SD	CV
T ₀	0.00	15.7	1.5	9.8
T ₁	0.75	16.3	0.9	5.8
T ₂	1.50	16.9	1.5	9.2
T ₃	2.25	16.7	2.6	15.7

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

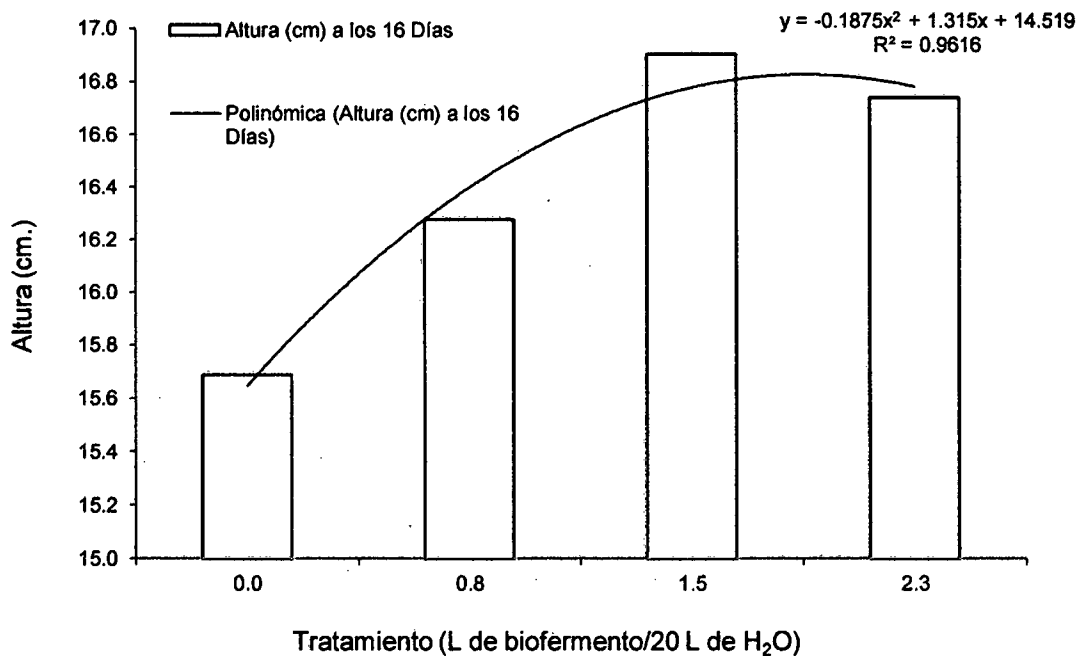


Figura 4. Comportamiento del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius a los 16 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 7. Tercera evaluación del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Altura (cm) a los 30 días	SD	CV
T ₀	0.00	18.3	1.8	9.7
T ₁	0.75	19.7	0.7	3.7
T ₂	1.50	20.4	2.5	12.1
T ₃	2.25	21.7	4.8	22.2

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

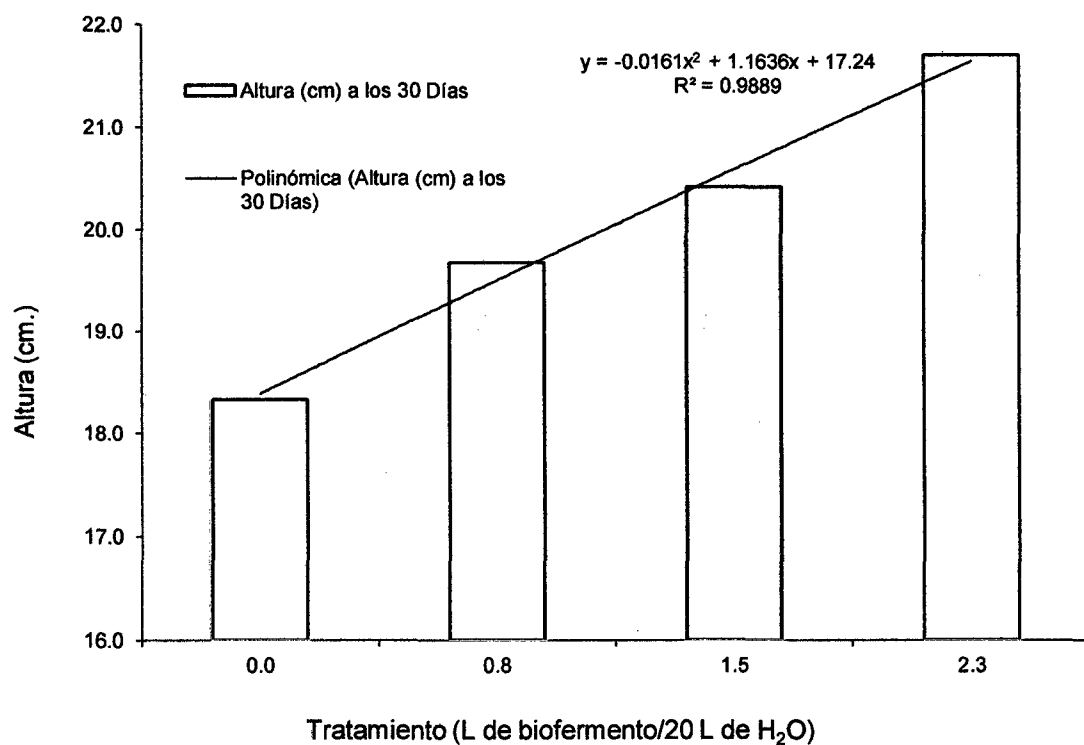


Figura 5. Comportamiento del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius a los 30 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 8. Cuarta evaluación del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Altura (cm) a los 60 días	SD	CV
T ₀	0.00	21.4	2.7	12.7
T ₁	0.75	23.6	1.0	4.3
T ₂	1.50	24.4	3.6	14.7
T ₃	2.25	27.4	7.3	26.7

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

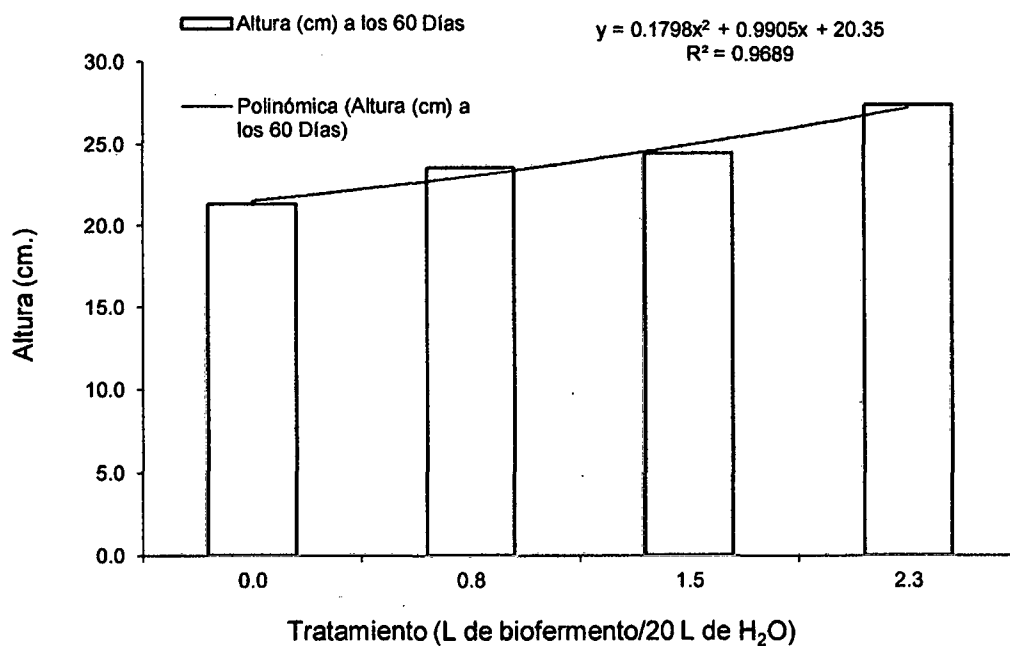


Figura 6. Comportamiento del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius a los 60 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 9. ANVA para la primera y segunda evaluación del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

ANVA	GL	1° evaluación		2° evaluación	
		CM	SIG.	CM	Sig.
Bloque	3	42.45	**	52.72917	**
Tratamiento	3	14.25	NS	11.82917	NS
Error	153	9.881046		13.43284	
Total	159				

Cuadro 10. ANVA para la tercera y cuarta evaluación del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

ANVA	GL	3° evaluación		4° evaluación	
		CM	SIG.	CM	Sig.
Bloque	3	67.29175	NS	86.6729	NS
Tratamiento	3	79.73742	NS	248.5076	*
Error	153	32.23971		72.92692	
Total	159				

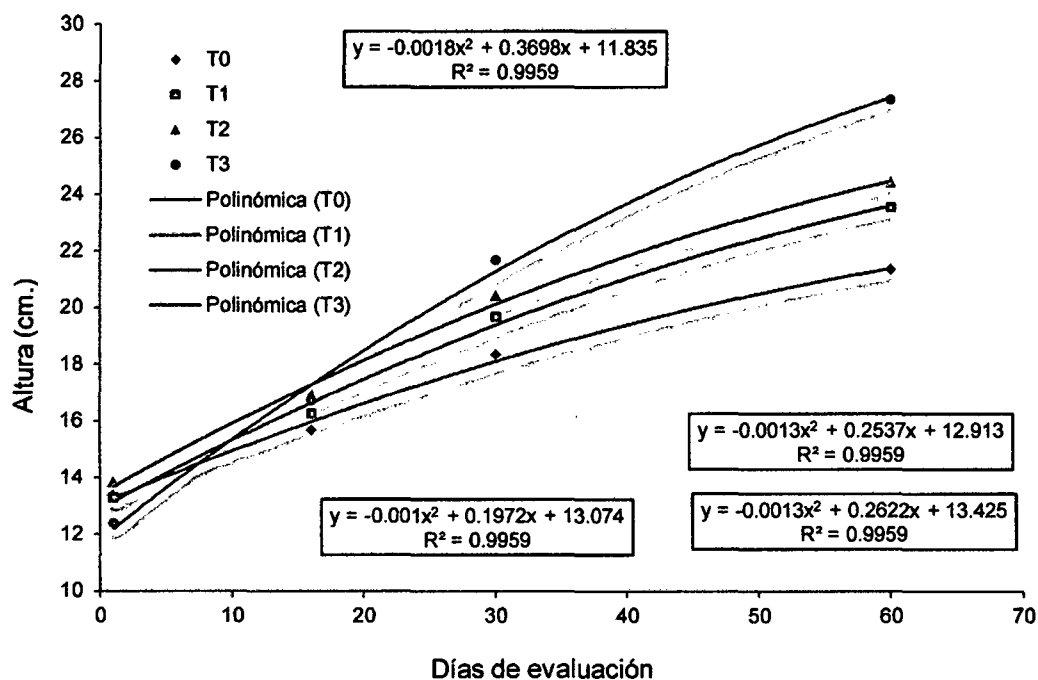


Figura 7. Comportamiento del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

4.2. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en diámetro de bolaina blanca (*G. crinita* Martius)

Cuadro 11. Estado inicial de diámetro de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Diámetro (mm)		
		a los 0 días	SD	CV
T ₀	0.00	2.6	0.1	3.3
T ₁	0.75	2.7	0.1	3.3
T ₂	1.50	2.7	0.1	5.5
T ₃	2.25	2.7	0.1	3.4

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

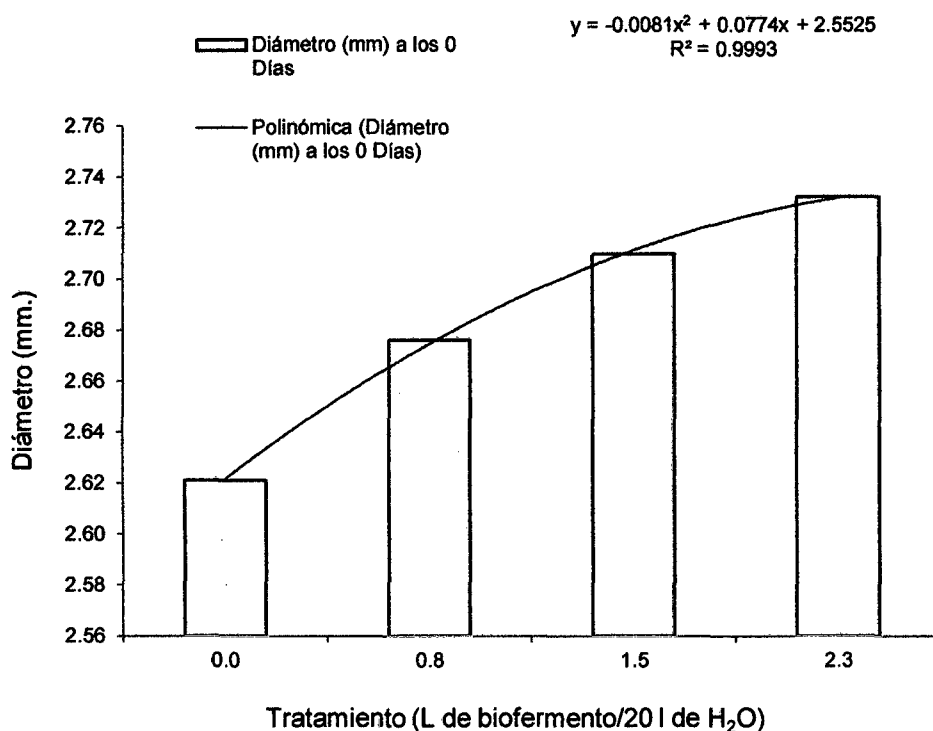


Figura 8. Comportamiento del diámetro inicial de *G. crinita* Martius.

Cuadro 12. Segunda evaluación del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Diámetro (mm) a los 16 días	SD	CV
T ₀	0.00	3.2	0.2	6.0
T ₁	0.75	3.3	0.2	6.2
T ₂	1.50	3.3	0.4	10.7
T ₃	2.25	3.3	0.1	4.0

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

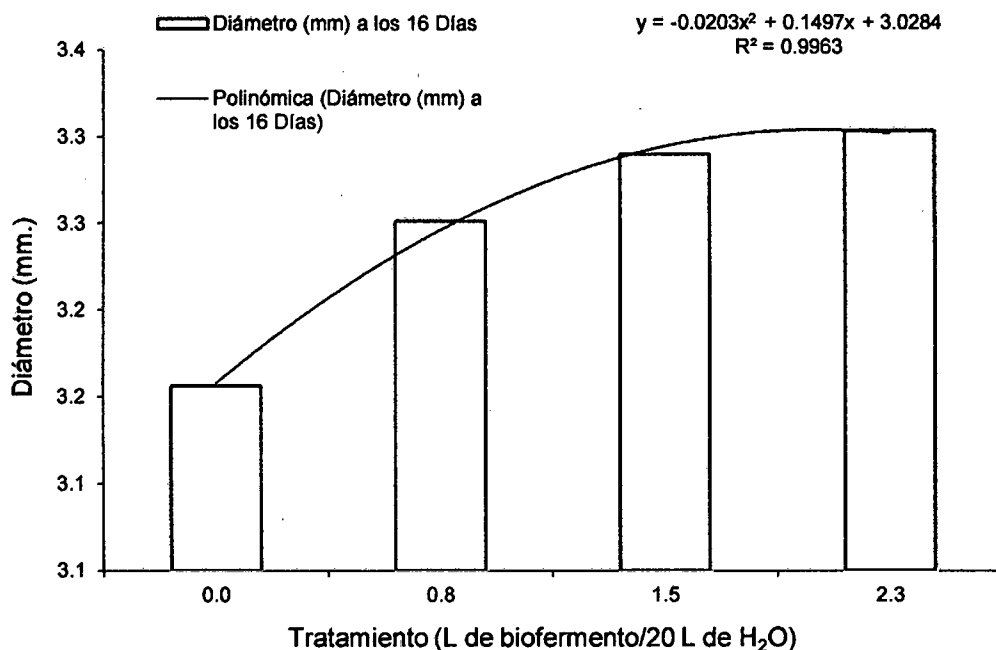


Figura 9. Comportamiento del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius a 16 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 13. Tercera evaluación del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Diámetro (mm) a los 30 días	SD	CV
T ₀	0.00	3.8	0.4	11.9
T ₁	0.75	3.9	0.5	13.1
T ₂	1.50	4.0	0.6	15.6
T ₃	2.25	4.0	0.3	8.0

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

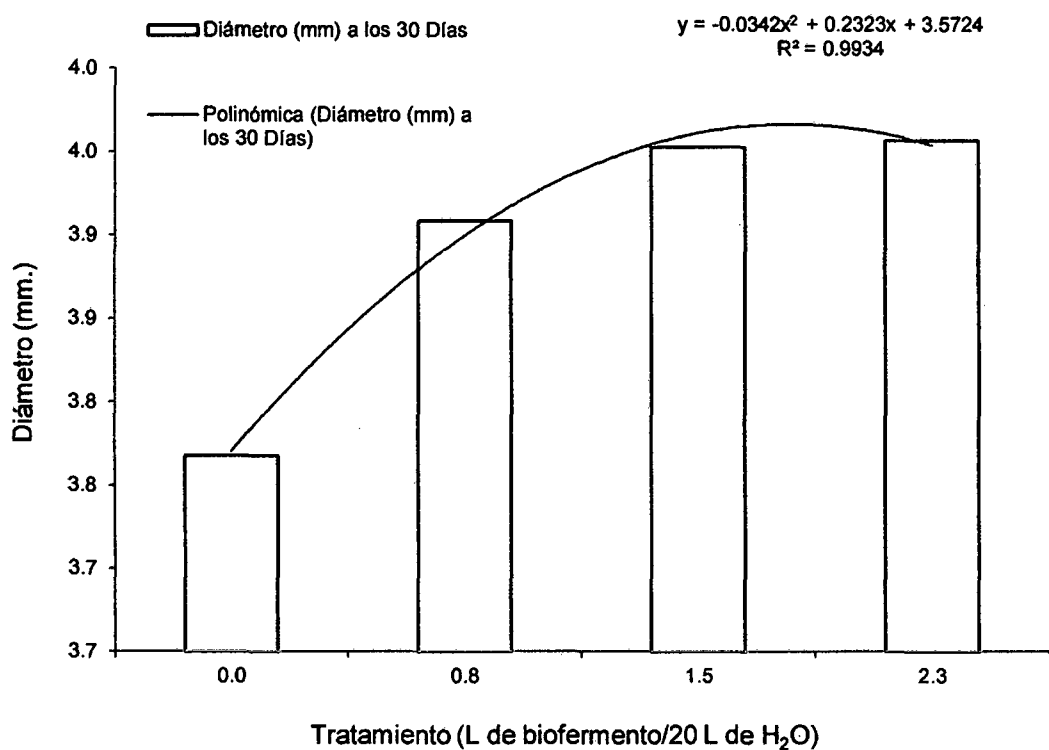


Figura 10. Comportamiento del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius a 30 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 14. Cuarta evaluación del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

Tratamiento	Dosis	Diámetro (mm) a los 60 días	SD	CV
T ₀	0.00	4.5	0.7	16.8
T ₁	0.75	4.7	0.9	18.7
T ₂	1.50	4.7	0.9	19.7
T ₃	2.25	4.7	0.5	11.5

T₀ (Testigo), T₁ (0.75 L de biofermento/20 L de H₂O), T₂ (1.50 L de biofermento/20 L de H₂O) y T₃ (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O).

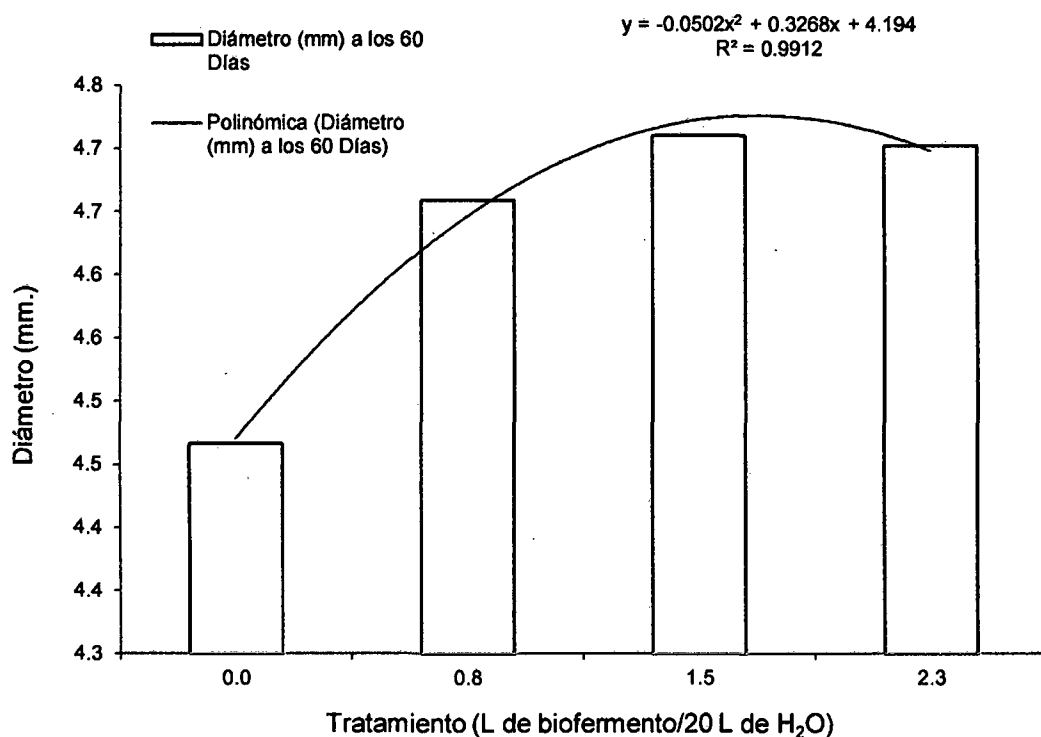


Figura 11. Comportamiento del diámetro de *G. crinita* Martius a 60 días de aplicación del biofermento.

Cuadro 15. ANVA para la primera y segunda evaluación del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

ANVA	GL	1° evaluación		2° evaluación	
		CM	SIG.	CM	Sig.
Bloque	3	0.0585417	NS	1.134557	**
Tratamiento	3	0.093625	NS	0.177057	NS
Error	153	0.0835458		0.201161	
Total	159				

Cuadro 16. ANVA para la tercera y cuarta evaluación del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

ANVA	GL	3° evaluación		4° evaluación	
		CM	SIG.	CM	Sig.
Bloque	3	5.032349	**	16.28981	**
Tratamiento	3	0.315182	NS	0.362774	NS
Error	153	0.744662		1.637198	
Total	159				

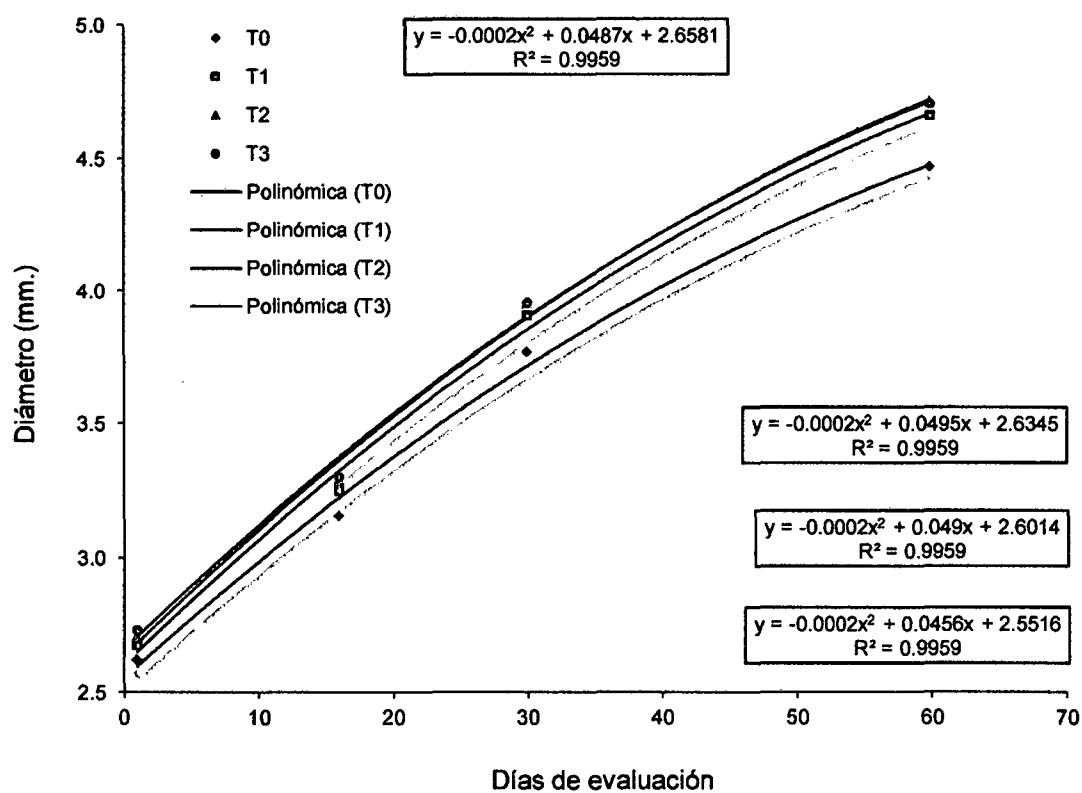


Figura 12. Comportamiento del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius.

V. DISCUSIÓN

5.1. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en altura de bolaina blanca (*G. crinita* Martius)

Como puede apreciarse en la primera evaluación, antes de la aplicación del biofermento, el tratamiento 3 (T₃) es el que alcanzó menor altura en promedio (12.4 cm), seguido por el tratamiento 1 (T₁) (13.3 cm), y el que tiene mayor altura es el tratamiento 2 (T₂) (13.8 cm). El tratamiento que tiene mayor coeficiente de variación estadística es el tratamiento testigo (14.7 %); es importante realizar el análisis inicial de la altura, para de esta manera evaluar el comportamiento del crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

Se observa asimismo, que en los tratamientos y la interacción entre ellos no se produjo ninguna significación estadística, dado que es la etapa inicial de la evaluación, por lo que *G. crinita* Martius inicia describiendo una ecuación polinómica, de la forma $y = -0.3375x^2 + 1.4475x + 12.138$, mostrando un coeficiente de determinación de 0.6958, lo cual se debe a que las muestras fueron seleccionadas al azar.

Durante la segunda evaluación, es decir, a los 16 días de aplicación del biofermento, se evidencia que el tratamiento 2 (T₂) alcanzó mayor crecimiento en altura (16.9 cm) con un coeficiente de variación de 9.2%, seguido por el tratamiento 3 (T₃) (16.7 cm) con un coeficiente de variación

estadística de 15.7%; sin embargo, el que tiene menor altura fue el tratamiento testigo (T_0) (15.7 cm) con un coeficiente de variación estadística de 9.8%.

Según se observa en los resultados, *G. crinita* Martius presenta mejor aceptación a los tratamientos 2 (T_2) y 3 (T_3), constituidos por 1.5 y 2.25 L de biofermento, respectivamente. Toda planta necesita ciertas cantidades de minerales y nutrientes para su desarrollo fisiológico (CARVALHO, 1994), por lo que *G. crinita* Martius al ser una especie de fácil crecimiento y una especie forestal maderable de características mecánicas suaves (FAO, 1999), influye en la asimilación de nutrimentos, la cual es diferente con respecto a cultivos agrícolas temporales o permanentes.

Se evidencia asimismo, el comportamiento del crecimiento en altura, el mismo que describe una ecuación polinómica de la forma $y = -0.1875x^2 + 1.315x + 14.519$, con un coeficiente de determinación de 0.9616, lo que indica una alta correlación con respecto a los tratamientos empleados. Este resultado explica que existe una dosis óptima del biofermento a ser aplicado a los plántones (3.5 L de biofermento/20 L de H_2O). Sin embargo, para realizar un análisis eficiente es necesario considerar más tiempo de evaluación lo cual permitirá conceptualizar y concretizar la cantidad del biofermento óptimo para el crecimiento en altura de *G. crinita* Martius.

Por otra parte, a los 30 días de aplicación del biofermento, el tratamiento 3 (T_3) logró mayor crecimiento en altura (21.7 cm) con un coeficiente de variación de 22.2%, seguido por el tratamiento 2 (T_2) (20.4 cm) con un coeficiente de variación estadística de 12.1%; contrariamente, el que alcanzó menor altura fue el tratamiento testigo (T_0) (18.3 cm) con un coeficiente de variación estadística de 9.7 %. Resulta claro concluir que en la tercera

evaluación, fue el tratamiento 3 (T_3) con el que se obtuvo mejores resultados del crecimiento en altura, en comparación con la segunda evaluación (16 días).

Por su parte, el comportamiento de crecimiento en altura describe una ecuación polinómica de la forma $y = -0.0161x^2 + 1.1636x + 17.24$, con un coeficiente de determinación de 0.9889, lo cual indica una alta correlación estadística. Una posible explicación indica que se debería a que *G. crinita* Martius es una especie de rápido crecimiento (ICRAF, 2000), entonces el consumo de los minerales y nutrientes es alto, y una vez agotado los nutrimentos éstos se ven afectados, de esta manera bajando la velocidad de su desarrollo fisiológico (ODUM, 2005). También existen otros factores preponderantes para optimizar el crecimiento de las plantas, como son el factor luz, humedad, sombra, entre otros (ODUM, 1998). Además como el análisis o la evaluación están realizados en la fase de vivero, es difícil concretizar o definir un resultado, debido al espacio empleado (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995). Según investigaciones realizadas por MARGALEF (1992), los verdaderos resultados se manifiestan en la fase de campo definitivo por lo que tiene mucho que ver el estado inicial del suelo, y la relación suelo-planta, haciéndose más complejo el análisis.

Se observa por otra parte, que a los 60 días de aplicación del biofermento, el tratamiento 3 (T_3) alcanzó mayor crecimiento en altura (27.4 cm) con un coeficiente de variación de 26.7%, seguido por el tratamiento 2 (T_2) (24.4 cm) con un coeficiente de variación estadística de 14.7 %, evidenciando que con el tratamiento testigo (T_0) se logró menor altura (21.4 cm), con un coeficiente de variación estadística de 12.7 %. Se concluye por tanto, que a los 60 días de evaluación, el tratamiento 3 (T_3) obtuvo mejores resultados para el crecimiento en altura, en comparación con la tercera evaluación (30 días). Sin

embargo, con respecto a los resultados, la dispersión es muy alta para el tratamiento 3 (T_3) (coeficiente de variación estadística); una posible explicación a este efecto podría ser debido a la etapa inicial, en cuanto a los sustratos empleados dado que influyen directamente (RENDA, 1997).

El comportamiento de crecimiento en altura describe por su parte, una ecuación polinómica de la forma $y = 0.1798x^2 + 0.9905x + 20.35$, con un coeficiente de determinación de 0.9689, lo cual indica una alta correlación estadística, teniendo una aplicación óptima de 2.25 L de biofermento/20 L de H_2O . Son resultados más confiables con respecto a las otras evaluaciones; y una explicación sería por lo que como la bolaina es una especie de rápido crecimiento (ICRAF, 2000), entonces el consumo de los minerales y nutrientes es alto, por lo que la ecuación manifiesta cierto comportamiento en función de la máxima dosis empleada (2.25 L de biofermento/20 L de H_2O), y una vez agotado los nutrimentos estos se ven afectados directamente, de esta manera existiendo una declinación en la velocidad para su desarrollo fisiológico (ODUM, 2005). Además como el análisis o la evaluación están realizados en la fase de experimento es difícil concretizar o definir un resultado preponderante, pero si es significativo para esta fase (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995), y los verdaderos resultados se manifestarían en la fase de campo definitivo por lo que sí tendría mucho que ver el estado inicial del suelo, y la relación suelo-planta, por lo que se complejiza el análisis (MARGALEF, 1992).

Se presenta así también, el análisis de varianza de acuerdo a las evaluaciones, determinándose que en la primera evaluación los tratamientos no son significativos estadísticamente, lo cual ocurre también para la segunda evaluación; tendencia contraria se obtuvo para los bloques, resultando

altamente significativo estadísticamente, tanto para la primera, como para la segunda evaluación. El análisis inicial no es preponderante para la toma de decisiones dado que fue hecho al azar, pero en las demás evaluaciones ya se vuelve significativo para su análisis, se podría decir hasta la segunda evaluación todavía no son significativas.

En la tercera evaluación se evidencia que los tratamientos no son significativos; sin embargo, en la cuarta evaluación los tratamientos sí resultan significativos a niveles del 95 % de confianza; esto quiere decir que el uso de biofermentos ayuda al crecimiento en altura de *G. crinita* Martius. Lo contrario sucedió para los bloques dado que en la tercera y cuarta evaluación fueron no significativos estadísticamente.

Finalmente, el comportamiento de la altura de plantones de *G. crinita* Martius en función al tiempo, evidencia claramente que presenta un crecimiento que describe una ecuación polinómica, siendo la más representativa la del tratamiento 3 (T_3), la misma que tiene la forma $y = -0.0018x^2 + 0.3698x + 11.835$.

5.2. De la dosis adecuada del biofermento para el crecimiento en diámetro de bolaina blanca (*G. crinita* Martius)

Los resultados de la primera evaluación, es decir, previa a la aplicación del biofermento, indican que el tratamiento testigo (T_0) es el que presentó menor diámetro promedio (2.6 mm), seguido del tratamiento 1 (T_1), 2 (T_2) y 3 (T_3) (2.7 mm). El tratamiento que tiene mayor coeficiente de variación estadística es el tratamiento 2 (T_2) (5.5 %), y el que tiene menor coeficiente de variación estadística es el tratamiento testigo (3.3 %); es importante realizar el

análisis inicial del diámetro, para de esta manera evaluar el comportamiento del crecimiento en diámetro de *G. crinita* Martius al final de las evaluaciones, tal como se muestra en cuadros posteriores.

Se observa también que los tratamientos y la interacción entre ellos no manifestaron ninguna significación estadística dado que es la etapa inicial de la evaluación, por lo que *G. crinita* Martius inicia describiendo una ecuación polinómica, de la forma $y = -0.0081x^2 + 0.0774x + 2.5525$, mostrando un coeficiente de determinación muy uniforme de 0.9993, lo que indica que existe un alto grado de correlación entre el diámetro y la dosis de biofermento; esto se debe a que las muestras fueron seleccionadas al azar, y como todas las plántulas tienen la misma edad, entonces la variación diametral no es elevada, manifestando una varianza no significativa.

Por su parte, a los 16 días de aplicación del biofermento, el tratamiento 2 (T_2) fue el que alcanzó mayor crecimiento en diámetro (3.3 mm) con un coeficiente de variación de 10.7%, seguido por el tratamiento 3 (T_3) (3.3 mm) con un coeficiente de variación estadística de 4.0%; sin embargo, el que presenta menor diámetro fue el tratamiento testigo (T_0) (3.2 mm) con un coeficiente de variación estadística de 6.0%. El análisis a los 16 días de evaluación muestra que no existe significancia estadística, debido a que las plántulas se encontraban en proceso de adaptación (ODUM, 1998), por lo que el intercambio de nutrientes no define exactamente el comportamiento temprano del abono en la planta de *G. crinita* Martius (RENDA, 1997).

También es preciso mencionar que de acuerdo a los resultados se muestra que *G. crinita* Martius tiene una mejor aceptación a los tratamientos 2 (T_2) y 3 (T_3), lo que está constituido de 1.5 y 2.25 L de biofermento/20 L de

H₂O; dado que según CARVALHO (1994) toda planta necesita ciertas cantidades de minerales y nutrientes para su desarrollo fisiológico (incremento de biomasa), por lo que en *G. crinita* Martius por ser una especie de fácil crecimiento y por ser una especie forestal maderable de características mecánicas suaves (FAO, 1999), la disposición de nutrimentos es diferente con respecto a cultivos agrícolas temporales o permanentes, debido a que los abonos orgánicos tiene este fin (RESTREPO, 2001).

Se observa además, que el comportamiento del incremento diametral describe una ecuación polinómica de la forma $y = -0.0203x^2 + 0.1497x + 3.0284$, con un coeficiente de determinación de 0.9963, lo que indica una alta correlación con respecto a los tratamientos empleados. Este resultado nos da a entender que existe una dosis óptima para la aplicación del biofermento en los plantones (3.7 L de biofermento/20 L de H₂O), debiendo tenerse en cuenta que para realizar un análisis eficiente se hace necesario considerar un mayor periodo de evaluación, el mismo que permitirá conceptualizar y concretizar la cantidad del biofermento óptimo para el crecimiento diametral de *G. crinita* Martius.

En la tercera evaluación, a los 30 días de aplicación del biofermento, se evidencia que el tratamiento 3 (T₃) logró mayor crecimiento diametral (4.0 mm) con un coeficiente de variación de 8.0 %, seguido del tratamiento 2 (T₂) (4.0 mm) con un coeficiente de variación de 15.6 %; por su parte, el tratamiento testigo (T₀) fue el que obtuvo menor crecimiento diametral (3.8 mm) con un coeficiente de variación de 11.9 %. Se concluye por tanto, que los tratamientos 2 (T₂) y 3 (T₃) experimentaron mejores resultados de crecimiento en diámetro, respecto a la segunda evaluación (16 días).

Asimismo, el comportamiento del crecimiento diametral describe una ecuación polinómica de la forma $y = -0.0342x^2 + 0.2323x + 3.5724$, con un coeficiente de determinación de 0.9934, el mismo que expresa una alta correlación estadística. Una posible explicación indica que es debido a que se trata de una especie forestal de rápido crecimiento (ICRAF, 2000), entonces el consumo de los minerales y nutrientes es alto, formando parte de su estructura, y una vez agotado los nutrimentos éstos se ven afectados bajando la velocidad de su desarrollo fisiológico (ODUM, 2005). También existen otros factores preponderantes para optimizar el diámetro de las plantas, como son el factor luz, humedad, sombra, densidad, etc. (ODUM, 1998). Además, debido a que la evaluación fue realizada en fase experimental es difícil concretizar un resultado, debido al espacio empleado (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995); los verdaderos resultados se manifestarían entonces en la fase de campo definitivo, donde tendría marcada influencia el estado inicial y la relación suelo-planta, lo cual complejiza el análisis (MARGALEF, 1992).

Por otra parte, a los 60 días de aplicación del biofermento, es decir en la cuarta evaluación, el tratamiento 3 (T_3) alcanzó mayor crecimiento en diámetro (4.7 mm) con un coeficiente de variación de 11.5 %, seguido del tratamiento 2 (T_2) (4.7 mm) con un coeficiente de variación estadística de 19.7 %; lo contrario sucede con el tratamiento testigo (T_0), con el que se logró el menor diámetro (4.5 mm) con un coeficiente de variación estadística de 16.8 %. Se concluye entonces, que a los 60 días de evaluación, el tratamiento 3 (T_3) obtuvo mejores resultados para el crecimiento diametral, en comparación con la segunda evaluación (16 días). Sin embargo, los resultados muestran dispersión moderadamente alta para el tratamiento 3 (T_3), lo cual podría ser debido a que se trata de la etapa inicial del crecimiento (RENDA, 1997).

Así también, el comportamiento de crecimiento diametral describe una ecuación polinómica de la forma $y = -0.0502x^2 + 0.3268x + 4.194$, con un coeficiente de determinación de 0.9912, lo cual indica una alta correlación estadística, teniendo una dosis óptima de 2.25 L de biofermento/20 L de H₂O. Son resultados más confiables respecto a las evaluaciones restantes, siendo una probable explicación el hecho de que *G. crinita* Martius es una especie de rápido crecimiento (ICRAF, 2000); entonces el consumo de los minerales y nutrientes es alto, por lo que la ecuación manifiesta cierto comportamiento en función a la máxima dosis empleada (2.25 L de biofermento/20 L de H₂O), y una vez agotado los nutrimentos éstos se ven afectados directamente, existiendo así una declinación en la velocidad para su desarrollo fisiológico en el almacenamiento de carbono (ODUM, 2005). Asimismo, debido a que la evaluación fue realizada en fase experimental, es difícil concretizar o definir un resultado preponderante; sin embargo, es significativo para esta fase (PRÁCTICAS AGROFORESTALES, 1995). Los verdaderos resultados se manifestarían en la fase de campo definitivo, por lo que tendría que ver el estado inicial del suelo y la relación suelo-planta, haciéndose más complejo el análisis (MARGALEF, 1992).

El análisis de varianza desarrollado para las evaluaciones, muestra que en la primera evaluación los tratamientos no expresan significancia estadística, manteniendo la misma tendencia para la segunda evaluación; sin embargo, es altamente significativo estadísticamente para los bloques en la segunda evaluación mas no para la primera en la que no es significativo. El análisis inicial no es preponderante para la toma de decisiones, dado que fue hecho al azar; lo contrario sucede a partir de la tercera evaluación, donde se evidencia significancia estadística.

Por otra parte, el análisis de varianza para la tercera y cuarta evaluación evidencia que los tratamientos no son significativos estadísticamente, lo que quiere decir que el uso de biofermentos no ayuda al crecimiento diametral de *G. crinita* Martius; lo contrario sucedió para los bloques, donde se observa que en la tercera y cuarta evaluación fueron altamente significativos estadísticamente.

Finalmente, en el comportamiento del crecimiento diametral de *G. crinita* Martius en función al tiempo, se observa que el crecimiento para cada tratamiento describe una ecuación polinómica, siendo la más representativa la correspondiente a los tratamientos 3 (T_3) y 2 (T_2), que adquiere la forma $y = -0.0002x^2 + 0.0487x + 2.6581$, con un coeficiente de determinación de 0.9959.

VI. CONCLUSIONES

1. La dosis adecuada del biofermento en estudio para el crecimiento en altura de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) fue de 2.25 L de biofermento/20 L de H₂O (T₃), obteniendo una altura media de 27.4 cm a los 60 días de la evaluación, con un coeficiente de variación de 26.7 %.
2. La dosis adecuada del biofermento en estudio en el crecimiento diametral de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) fue 2.25 L de biofermento/20 L de H₂O (T₃), con el que se obtuvo un diámetro medio de 4.7 mm a 60 días de la evaluación, con un coeficiente de variación de 11.5 %.

VII. RECOMENDACIONES

1. Para proyectos de reforestación con la especie de (*Guazuma crinita* Martius) debe emplearse 2.25 L de biofermento/20 L de H₂O, a fin de obtener un crecimiento óptimo en altura y diámetro.
2. Aplicar tratamientos de biofermentos más diferenciados con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos óptimamente, y realizar evaluaciones en campo definitivo.
3. Evaluar en campo definitivo las propiedades físicas, químicas, y biológicas del suelo durante períodos prolongados y con mayor cantidad de repeticiones, con la finalidad de conocer las características del suelo.
4. Realizar el estudio de dosis del biofermento para otras especies forestales.

**EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF BIOFERMENTO IN THE INITIAL
GROWTH OF BOLAINA BLANCA (*Guazuma crinita* Martius), AUCAYACU -
PERÚ**

VIII. ABSTRACT

The "green revolution" introduced in our country technology packages that include the use of agrochemicals (fertilizers and pesticides) monoculture, causing the displacement of traditional agriculture, water pollution and land degradation due to deforestation by migratory agriculture in all the valleys of the jungle. In this sense, the research objectives were to determine the proper dosage of biofermento for growth in height and diameter of plants of bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius); the study there developed in the nursery of the hamlet Yacusisa, belonging to Special Project Alto Huallaga (SPAH), located politically in the district José Crespo y Castillo, Leoncio Prado province, Huánuco department. The treatments were based on that proposed by RESTREPO (2001) and consisted of the following: T_0 = Control, T_1 = 0.75 L of biofermento/20 L of H_2O , T_2 = 1.50 L of biofermento/20 L of H_2O and T_3 = 2.25 L of biofermento/20 L of H_2O . The experimental design was the Randomized Complete Block Design (RCBD), consisting of four treatments and four replications or blocks. The biofermento was applied to plants for two months, with intervals of 15 days. Evaluated the plant height and stem diameter, both prior to application of biofermento (the same day of application),

and then at 16, 30 and 60 days of application. The results indicate that the appropriate dose of biofermento for the growth in height of the plants of bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) it was 2.25 L of biofermento/20 L of H₂O (T₃), obtaining an average height of 27.4 cm to the 60 days of the evaluation, with a coefficient of variation of 26.7%; also, the proper dose of biofermento for the growth of the diameter of plants of bolaina blanca (*Guazuma crinita* Martius) it was also 2.25 L of biofermento/20 L of H₂O (T₃), with which was obtained with an average diameter of 4.7 mm to 60 days of evaluation with a variation coefficient of 11.5%.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, T. 1998. Uso de bioabono líquido y del guano de isla para el tratamiento de semillas de quinua y cebada. UNALM, Lima Perú. 25p.
- CARVALHO, P.E. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA, 640 p.
- ENRIQUEZ, G.A. 1998. Curso sobre el cultivo de cacao. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 238p.
- FAO. 1999. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000. En *Rev. Forestal XXI*. Vol. 2, No. 4. Julio Agosto. México. pp 14 – 15.
- ICRAF. 2000. Perú agroforestry: Agroforestería y reforestación – sistemas y tecnología. 2 p.
- MARGALEF, R. 1992. Ecología de plantas tropicales. México, Limusa. 232 p.
- ODUM, E. 1998. Ecología. México, Mc Graw – Hill Interamericana. 343 p.
- ODUM, E., BARRETT, G. 2005. Fundamentos de Ecología. 5 ed. Belmont, Canadá, Thompson.
- PRÁCTICAS AGROFORESTALES. 1995. Proyecto FAO – Holanda Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito-Ecuador. 183 p.

- PALOMINO, Y. 2003. Especies nativas con potencial para reforestación en la provincia de Oxapampa y fichas técnicas de las especies de mayor prioridad. Oxapampa, Perú. 104 p.
- PEDRAZA, L.A., PÉREZ, T.M.M., CORTÉS, Z., INGRID, C., ARIAS, G., LIZZY, C. 2011. Evaluación de un biofermento de preparación local para el abonamiento orgánico del tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y orégano (*Origanum vulgare*). Rev. Fac. Ciencias Básicas, Bogotá. 7(1):10.
- QUEVEDO, G. 1994. Crecimiento inicial de *Guazuma crinita* trasplantada a campo abierto con aplicación de tres dosis de humus de lombriz y a tres distanciamientos. Folia Amazónica, Iquitos. 6(1-2):151-163.
- RENDA, R. 1997. Agroforestería. [En Línea]: RAN, (<http://www.agroforesteria.cl/agroforesteria/ique-es-la-agroforesteria.html>), documentos, 22 Ago. 2011).
- RESTREPO, R. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofermentos foliares. Experiencia con agricultores en Mesoamérica y Brasil. San José, Costa Rica. 153p.
- RESTREPO, R. 2007. Manual práctico. El a, b, c de la agricultura orgánica y harina de rocas. 1º ed. 262 p.
- SIURA, S. 2001. Efectos de diferentes concentraciones de biol aplicados foliarmente y al suelo en el cultivo de vainita. La Molina, Lima - Perú. 23p.
- SUQUILANDA, M. 1998. Agricultura Orgánica. Manual para la elaboración de biol. (Quito).

ANEXO

Anexo A. Datos obtenidos y sus respectivos análisis estadísticos

ALTURA I EVALUACION

	OBS	BLOQUE	TRAT	ALTURA
1	B1	T0	15	
	2	B1	T0	13
	3	B1	T0	12
	4	B1	T0	20
	5	B1	T0	21
	6	B1	T0	12
	7	B1	T0	13
	8	B1	T0	17
	9	B1	T0	15
	10	B1	T0	15
	11	B1	T1	11
	12	B1	T1	12
	13	B1	T1	13
	14	B1	T1	15
	15	B1	T1	17
	16	B1	T1	11
	17	B1	T1	13
	18	B1	T1	13
	19	B1	T1	16
	20	B1	T1	27
	21	B1	T2	13
	22	B1	T2	14
	23	B1	T2	16
	24	B1	T2	18
	25	B1	T2	14
	26	B1	T2	16
	27	B1	T2	12
	28	B1	T2	20
	29	B1	T2	13
	30	B1	T2	14
	31	B1	T3	12
	32	B1	T3	12
	33	B1	T3	13
	34	B1	T3	13
	35	B1	T3	11
	36	B1	T3	18
	37	B1	T3	13
	38	B1	T3	14
	39	B1	T3	13
	40	B1	T3	13
	41	B2	T0	16
	42	B2	T0	13
	43	B2	T0	12
	44	B2	T0	13
	45	B2	T0	16
	46	B2	T0	24
	47	B2	T0	16
	48	B2	T0	13
	49	B2	T0	13
	50	B2	T0	12
	51	B2	T1	13
	52	B2	T1	11
	53	B2	T1	10
	54	B2	T1	26
	55	B2	T1	12
	56	B2	T1	10
	57	B2	T1	18
	58	B2	T1	10
	59	B2	T1	10
	60	B2	T1	10
	61	B2	T2	13
	62	B2	T2	11
	63	B2	T2	11
	64	B2	T2	10
	65	B2	T2	12
	66	B2	T2	12
	67	B2	T2	18
	68	B2	T2	13
	69	B2	T2	12
	70	B2	T2	15
	71	B2	T3	14
	72	B2	T3	11
	73	B2	T3	11

				74	B2	T3	13
				75	B2	T3	13
				76	B2	T3	15
				77	B2	T3	13
				78	B2	T3	13
				79	B2	T3	11
				80	B2	T3	13
				81	B3	T0	11
				82	B3	T0	13
				83	B3	T0	10
				84	B3	T0	15
				85	B3	T0	10
				86	B3	T0	10
				87	B3	T0	15
				88	B3	T0	14
				89	B3	T0	12
				90	B3	T0	10
				91	B3	T1	21
				92	B3	T1	14
				93	B3	T1	10
				94	B3	T1	20
				95	B3	T1	10
				96	B3	T1	10
				97	B3	T1	10
98	B3	T1	23				
				99	B3	T1	10
				100	B3	T1	10
				101	B3	T2	10
				102	B3	T2	14
				103	B3	T2	18
				104	B3	T2	14
				105	B3	T2	14
				106	B3	T2	14
				107	B3	T2	13
				108	B3	T2	14
				109	B3	T2	13
				110	B3	T2	12
				111	B3	T3	10
				112	B3	T3	16
				113	B3	T3	11
				114	B3	T3	10
				115	B3	T3	14
				116	B3	T3	10
				117	B3	T3	10
				118	B3	T3	14
				119	B3	T3	13
				120	B3	T3	15
				121	B4	T0	12
				122	B4	T0	14
				123	B4	T0	11
				124	B4	T0	13
				125	B4	T0	11
				126	B4	T0	10
				127	B4	T0	10
				128	B4	T0	13
				129	B4	T0	10
				130	B4	T0	10
				131	B4	T1	10
				132	B4	T1	11
				133	B4	T1	10
				134	B4	T1	10
				135	B4	T1	16
				136	B4	T1	13
				137	B4	T1	13
				138	B4	T1	12
				139	B4	T1	10
				140	B4	T1	11
				141	B4	T2	13
				142	B4	T2	18
				143	B4	T2	17
				144	B4	T2	16
				145	B4	T2	12
				146	B4	T2	13
				147	B4	T2	21
148	B4	T2	13				
				149	B4	T2	7
				150	B4	T2	10
				151	B4	T3	11
				152	B4	T3	10
				153	B4	T3	11

				154	B4	T3	13
				155	B4	T3	13
				156	B4	T3	10
				157	B4	T3	10
158	B4	T3	10				
				159	B4	T3	15
				160	B4	T3	11

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: ALTURA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	170.10000000	28.35000000	2.87	0.0112
Error	153	1511.80000000	9.88104575		

Corrected Total 159 1681.90000000

R-Square	C.V.	Root MSE	ALTURA Mean
0.101136		23.76872	3.14341307
			13.22500000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	127.35000000	42.45000000	4.30	0.0061
TRAT	3	42.75000000	14.25000000	1.44	0.2327

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 9.881046
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 1.3886

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	14.5750	40	B1
A			
B	13.3000	40	B2
B			
B	12.9250	40	B3
B			
B	12.1000	40	B4

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 9.881046
 Number of Means 2 3 4
 Critical Range 1.389 1.462 1.510

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	14.5750	40	B1
A			
B	13.3000	40	B2
B			
B	12.9250	40	B3
B			
B	12.1000	40	B4

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 9.881046
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 1.3886

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping		Mean	N	TRAT
	A	13.8250	40	T2
	A			
B	A	13.3750	40	T0
B	A			
B	A	13.3000	40	T1
B				
B		12.4000	40	T3

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 9.881046

Number of Means	2	3	4
Critical Range	1.389	1.462	1.510

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping		Mean	N	TRAT
A	A	13.8250	40	T2
	A			
	A	13.3750	40	T0
	A			
	A	13.3000	40	T1
	A			
	A	12.4000	40	T3

ALTURA 2 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	ALTURA	
1	B1	T0	16.0	
2	B1	T0	16.0	
	3	B1	T0	16.0
	4	B1	T0	21.0
	5	B1	T0	21.5
	6	B1	T0	14.0
	7	B1	T0	13.5
	8	B1	T0	20.0
	9	B1	T0	15.5
	10	B1	T0	16.0
	11	B1	T1	14.0
	12	B1	T1	14.0
	13	B1	T1	14.0
	14	B1	T1	15.5
	15	B1	T1	21.0
	16	B1	T1	16.0
	17	B1	T1	17.0
	18	B1	T1	14.0
	19	B1	T1	20.0
	20	B1	T1	29.0
	21	B1	T2	16.0
	22	B1	T2	17.0
	23	B1	T2	20.0
	24	B1	T2	21.0
	25	B1	T2	14.5
	26	B1	T2	18.0
	27	B1	T2	17.0
	28	B1	T2	21.0
	29	B1	T2	15.0
	30	B1	T2	19.0
	31	B1	T3	17.0
	32	B1	T3	22.0
	33	B1	T3	22.0
	34	B1	T3	21.0
	35	B1	T3	20.0
	36	B1	T3	19.0
	37	B1	T3	21.0
	38	B1	T3	21.0
	39	B1	T3	13.5
	40	B1	T3	14.0
	41	B2	T0	18.0

42	B2	T0	13.5
43	B2	T0	16.0
44	B2	T0	14.0
45	B2	T0	17.0
46	B2	T0	25.0
47	B2	T0	21.0
48	B2	T0	14.0
49	B2	T0	13.5
50	B2	T0	13.0
51	B2	T1	17
52	B2	T1	12
53	B2	T1	18
54	B2	T1	27
55	B2	T1	20
56	B2	T1	11
57	B2	T1	20
58	B2	T1	12
59	B2	T1	12
60	B2	T1	14
61	B2	T2	14
62	B2	T2	13
63	B2	T2	13
64	B2	T2	11
65	B2	T2	13
66	B2	T2	13
67	B2	T2	19
68	B2	T2	17
69	B2	T2	15
70	B2	T2	18
71	B2	T3	16
72	B2	T3	17
73	B2	T3	15
74	B2	T3	19
75	B2	T3	21
76	B2	T3	21
77	B2	T3	20
78	B2	T3	22
79	B2	T3	18
80	B2	T3	19
81	B3	T0	12
82	B3	T0	16
83	B3	T0	11
84	B3	T0	16
85	B3	T0	13
86	B3	T0	22
87	B3	T0	16
88	B3	T0	23
89	B3	T0	14
90	B3	T0	15
91	B3	T1	22
92	B3	T1	16
93	B3	T1	11
94	B3	T1	21
95	B3	T1	11
96	B3	T1	20
97	B3	T1	11
98	B3	T1	24
99	B3	T1	14
100	B3	T1	12
101	B3	T2	18.0
102	B3	T2	19.0
103	B3	T2	21.0
104	B3	T2	16.0
105	B3	T2	17.0
106	B3	T2	14.5
107	B3	T2	16.0
108	B3	T2	18.0
109	B3	T2	16.0
110	B3	T2	18.0
111	B3	T3	13.0
112	B3	T3	18.0
113	B3	T3	15.0
114	B3	T3	14.0
115	B3	T3	16.0
116	B3	T3	11.0
117	B3	T3	15.0
118	B3	T3	18.0
119	B3	T3	17.0
120	B3	T3	17.0
121	B4	T0	13.0

				122	B4	T0	18.0
				123	B4	T0	12.0
				124	B4	T0	14.0
				125	B4	T0	11.0
				126	B4	T0	12.0
				127	B4	T0	17.0
				128	B4	T0	16.0
				129	B4	T0	11.0
				130	B4	T0	11.0
				131	B4	T1	15.0
				132	B4	T1	16.0
				133	B4	T1	13.0
				134	B4	T1	15.0
				135	B4	T1	24.0
				136	B4	T1	14.0
				137	B4	T1	15.0
				138	B4	T1	12.5
				139	B4	T1	13.0
				140	B4	T1	14.0
				141	B4	T2	19.0
				142	B4	T2	22.0
				143	B4	T2	20.0
				144	B4	T2	19.0
				145	B4	T2	16.0
				146	B4	T2	14.0
				147	B4	T2	30.0
148	B4	T2	14.0				
				149	B4	T2	10.0
				150	B4	T2	14.0
				151	B4	T3	12
				152	B4	T3	11
				153	B4	T3	12
				154	B4	T3	15
				155	B4	T3	14
				156	B4	T3	13
				157	B4	T3	11
158	B4	T3	16				
				159	B4	T3	16
				160	B4	T3	17

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: ALTURA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	193.67500000	32.27916667	2.40	0.0301
Error	153	2055.22500000	13.43284314		
Corrected Total	159	2248.90000000			
R-Square	0.086120	C.V.	Root MSE	ALTURA Mean	
			22.34808	3.66508433	16.40000000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	158.18750000	52.72916667	3.93	0.0098
TRAT	3	35.48750000	11.82916667	0.88	0.4526

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 13.43284
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 1.6191

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	17.8250	40	B1
A			
B	16.5500	40	B2
B			
B	16.1875	40	B3
B			
B	15.0375	40	B4

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 13.43284

Number of Means 2 3 4
Critical Range 1.619 1.704 1.761

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	17.8250	40	B1
A			
B A	16.5500	40	B2
B A			
B A	16.1875	40	B3
B			
B	15.0375	40	B4

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 13.43284

Critical Value of T= 1.98

Least Significant Difference= 1.6191

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	TRAT
A	16.9000	40	T2
A			
A	16.7375	40	T3
A			
A	16.2750	40	T1
A			
A	15.6875	40	T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 13.43284

Number of Means 2 3 4
Critical Range 1.619 1.704 1.761

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	16.9000	40	T2
A			
A	16.7375	40	T3
A			
A	16.2750	40	T1
A			
A	15.6875	40	T0

ALTURA 3 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	ALTURA	
1	B1	T0	17.1	
2	B1	T0	19.4	
	3	B1	T0	20.6
	4	B1	T0	22.1
	5	B1	T0	22.1
	6	B1	T0	16.3

7	B1	T0	14.1
8	B1	T0	23.4
9	B1	T0	16.1
10	B1	T0	17.1
11	B1	T1	17.4
12	B1	T1	16.3
13	B1	T1	15.1
14	B1	T1	16.1
15	B1	T1	25.6
16	B1	T1	21.7
17	B1	T1	21.6
18	B1	T1	15.1
19	B1	T1	24.6
20	B1	T1	31.3
21	B1	T2	19.4
22	B1	T2	20.4
23	B1	T2	24.6
24	B1	T2	24.4
25	B1	T2	15.1
26	B1	T2	20.3
27	B1	T2	22.7
28	B1	T2	22.1
29	B1	T2	17.3
30	B1	T2	24.7
31	B1	T3	22.7
32	B1	T3	33.4
33	B1	T3	32.3
34	B1	T3	30.1
35	B1	T3	30.3
36	B1	T3	20.1
37	B1	T3	30.1
38	B1	T3	29.0
39	B1	T3	14.1
40	B1	T3	15.1
41	B2	T0	20.3
42	B2	T0	14.1
43	B2	T0	20.6
44	B2	T0	15.1
45	B2	T0	18.1
46	B2	T0	26.1
47	B2	T0	26.7
48	B2	T0	15.1
49	B2	T0	14.1
50	B2	T0	14.1
51	B2	T1	21.6
52	B2	T1	13.1
53	B2	T1	27.1
54	B2	T1	28.1
55	B2	T1	29.1
56	B2	T1	12.1
57	B2	T1	22.3
58	B2	T1	14.3
59	B2	T1	14.3
60	B2	T1	18.6
61	B2	T2	15.1
62	B2	T2	15.3
63	B2	T2	15.3
64	B2	T2	12.1
65	B2	T2	14.1
66	B2	T2	14.1
67	B2	T2	20.1
68	B2	T2	21.6
69	B2	T2	18.4
70	B2	T2	21.4
71	B2	T3	18.3
72	B2	T3	23.9
73	B2	T3	19.6
74	B2	T3	25.9
75	B2	T3	30.1
76	B2	T3	27.9
77	B2	T3	28.0
78	B2	T3	32.3
79	B2	T3	26.0
80	B2	T3	25.9
81	B3	T0	13.1
82	B3	T0	19.4
83	B3	T0	12.1
84	B3	T0	17.1
85	B3	T0	16.4
86	B3	T0	35.7

				87	B3	T0	17.1
				88	B3	T0	33.3
				89	B3	T0	16.3
				90	B3	T0	20.7
				91	B3	T1	23.1
				92	B3	T1	18.3
				93	B3	T1	12.1
				94	B3	T1	22.1
				95	B3	T1	12.1
				96	B3	T1	31.4
98	B3	T1	25.1	97	B3	T1	12.1
				99	B3	T1	18.6
				100	B3	T1	14.3
				101	B3	T2	27.1
				102	B3	T2	24.7
				103	B3	T2	24.4
				104	B3	T2	18.3
				105	B3	T2	20.4
				106	B3	T2	15.1
				107	B3	T2	19.4
				108	B3	T2	22.6
				109	B3	T2	19.4
				110	B3	T2	24.9
				111	B3	T3	16.4
				112	B3	T3	20.3
				113	B3	T3	19.6
				114	B3	T3	18.6
				115	B3	T3	18.3
				116	B3	T3	12.1
				117	B3	T3	20.7
				118	B3	T3	22.6
				119	B3	T3	21.6
				120	B3	T3	19.3
				121	B4	T0	14.1
				122	B4	T0	22.6
				123	B4	T0	13.1
				124	B4	T0	15.1
				125	B4	T0	11.0
				126	B4	T0	14.3
				127	B4	T0	25.0
				128	B4	T0	19.4
				129	B4	T0	12.1
				130	B4	T0	12.1
				131	B4	T1	20.7
				132	B4	T1	21.7
				133	B4	T1	16.4
				134	B4	T1	20.7
				135	B4	T1	33.1
				136	B4	T1	15.1
				137	B4	T1	17.3
				138	B4	T1	13.1
				139	B4	T1	16.4
				140	B4	T1	17.4
				141	B4	T2	25.9
				142	B4	T2	26.6
				143	B4	T2	23.4
				144	B4	T2	22.4
				145	B4	T2	20.6
				146	B4	T2	15.1
148	B4	T2	15.1	147	B4	T2	40.3
				149	B4	T2	13.4
				150	B4	T2	18.6
				151	B4	T3	13.1
				152	B4	T3	12.1
				153	B4	T3	13.1
				154	B4	T3	17.3
				155	B4	T3	15.1
				156	B4	T3	16.4
158	B4	T3	22.9	157	B4	T3	12.1
				159	B4	T3	17.1
				160	B4	T3	23.9

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: ALTURA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	6	441.08750000	73.51458333	2.28	0.0389
Error	153	4932.67625000	32.23971405		
Corrected Total	159	5373.76375000			

R-Square	0.082082	C.V.	Root MSE	ALTURA Mean	20.01875000
			28.36342	5.67800265	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	201.87525000	67.29175000	2.09	0.1042
TRAT	3	239.21225000	79.73741667	2.47	0.0638

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 32.23971
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 2.5083

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	21.533	40	B1
A			
B	20.258	40	B2
B			
B	19.905	40	B3
B			
B	18.380	40	B4

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 32.23971

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 2.508 2.640 2.728

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	21.533	40	B1
A			
B	20.258	40	B2
B			
B	19.905	40	B3
B			
B	18.380	40	B4

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 32.23971
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 2.5083

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	TRAT
A	21.693	40	T3
A			
B	20.405	40	T2

B A
 B A 19.663 40 T1
 B
 B 18.315 40 T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 32.23971

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 2.508 2.640 2.728

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	A	21.693	40	T3
	B A	20.405	40	T2
	B A	19.663	40	T1
	B	18.315	40	T0

ALTURA 4 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	ALTURA
1	B1	T0	18.4
2	B1	T0	23.3
3	B1	T0	25.8
4	B1	T0	23.4
5	B1	T0	22.7
6	B1	T0	18.9
7	B1	T0	14.7
8	B1	T0	27.3
9	B1	T0	16.7
10	B1	T0	18.4
11	B1	T1	21.3
12	B1	T1	18.9
13	B1	T1	16.4
14	B1	T1	16.7
15	B1	T1	30.8
16	B1	T1	28.2
17	B1	T1	26.8
18	B1	T1	16.4
19	B1	T1	29.8
20	B1	T1	33.9
21	B1	T2	23.3
22	B1	T2	24.3
23	B1	T2	29.8
24	B1	T2	28.3
25	B1	T2	15.7
26	B1	T2	22.9
27	B1	T2	29.2
28	B1	T2	23.4
29	B1	T2	19.9
30	B1	T2	31.2
31	B1	T3	29.2
32	B1	T3	46.5
33	B1	T3	44.0
34	B1	T3	40.6
35	B1	T3	42.0
36	B1	T3	21.4
37	B1	T3	40.6
38	B1	T3	38.1
39	B1	T3	14.7
40	B1	T3	16.4
41	B2	T0	22.9
42	B2	T0	14.7
43	B2	T0	25.8
44	B2	T0	16.4
45	B2	T0	19.4
46	B2	T0	27.4
47	B2	T0	33.2
48	B2	T0	16.4
49	B2	T0	14.7
50	B2	T0	15.4

51	B2	T1	26.8
52	B2	T1	14.4
53	B2	T1	37.6
54	B2	T1	29.4
55	B2	T1	39.6
56	B2	T1	13.4
57	B2	T1	24.9
58	B2	T1	16.9
59	B2	T1	16.9
60	B2	T1	23.8
61	B2	T2	16.4
62	B2	T2	17.9
63	B2	T2	17.9
64	B2	T2	13.4
65	B2	T2	15.4
66	B2	T2	15.4
67	B2	T2	21.4
68	B2	T2	26.8
69	B2	T2	22.3
70	B2	T2	25.3
71	B2	T3	20.9
72	B2	T3	31.7
73	B2	T3	24.8
74	B2	T3	33.7
75	B2	T3	40.6
76	B2	T3	35.7
77	B2	T3	37.1
78	B2	T3	44.0
79	B2	T3	35.1
80	B2	T3	33.7
81	B3	T0	14.4
82	B3	T0	23.3
83	B3	T0	13.4
84	B3	T0	18.4
85	B3	T0	20.3
86	B3	T0	51.4
87	B3	T0	18.4
88	B3	T0	45.0
89	B3	T0	18.9
90	B3	T0	27.2
91	B3	T1	24.4
92	B3	T1	20.9
93	B3	T1	13.4
94	B3	T1	23.4
95	B3	T1	13.4
96	B3	T1	44.5
97	B3	T1	13.4
98	B3	T1	26.4
99	B3	T1	23.8
100	B3	T1	16.9
101	B3	T2	37.6
102	B3	T2	31.2
103	B3	T2	28.3
104	B3	T2	20.9
105	B3	T2	24.3
106	B3	T2	15.7
107	B3	T2	23.3
108	B3	T2	27.8
109	B3	T2	23.3
110	B3	T2	32.7
111	B3	T3	20.3
112	B3	T3	22.9
113	B3	T3	24.8
114	B3	T3	23.8
115	B3	T3	20.9
116	B3	T3	13.4
117	B3	T3	27.2
118	B3	T3	27.8
119	B3	T3	26.8
120	B3	T3	21.9
121	B4	T0	15.4
122	B4	T0	27.8
123	B4	T0	14.4
124	B4	T0	16.4
125	B4	T0	11.0
126	B4	T0	16.9
127	B4	T0	34.1
128	B4	T0	23.3
129	B4	T0	13.4
130	B4	T0	13.4

				131	B4	T1	27.2
				132	B4	T1	28.2
				133	B4	T1	20.3
				134	B4	T1	27.2
				135	B4	T1	43.6
				136	B4	T1	16.4
				137	B4	T1	19.9
				138	B4	T1	13.7
				139	B4	T1	20.3
				140	B4	T1	21.3
				141	B4	T2	33.7
				142	B4	T2	31.8
				143	B4	T2	27.3
				144	B4	T2	26.3
				145	B4	T2	25.8
				146	B4	T2	16.4
148	B4	T2	16.4	147	B4	T2	52.0
				149	B4	T2	17.3
				150	B4	T2	23.8
				151	B4	T3	14.4
				152	B4	T3	13.4
				153	B4	T3	14.4
				154	B4	T3	19.9
				155	B4	T3	16.4
				156	B4	T3	20.3
158	B4	T3	30.7	157	B4	T3	13.4
				159	B4	T3	18.4
				160	B4	T3	31.7

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: ALTURA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	1005.54137500	167.59022917	2.30	0.0375
Error	153	11157.81856250	72.92691871		
Corrected Total	159	12163.35993750			

R-Square	C.V.	Root MSE	ALTURA Mean
0.082670		35.36210	8.53972592
			24.14937500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	260.01868750	86.67289583	1.19	0.3161
TRAT	3	745.52268750	248.50756250	3.41	0.0192

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 72.92692
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 3.7725

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	25.758	40	B1
A	24.488	40	B2
A	24.152	40	B3
A	22.200	40	B4

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 72.92692

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 3.773 3.971 4.103

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	A	25.758	40	B1
	A	24.488	40	B2
	A	24.152	40	B3
	A			
	A	22.200	40	B4

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 72.92692
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 3.7725

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	TRAT
B	A	27.340	40	T3
	A			
	A	24.402	40	T2
	B			
	B	23.538	40	T1
B	21.317	40	T0	

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ALTURA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 72.92692

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 3.773 3.971 4.103

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
	A	27.340	40	T3
	A			
	B	24.402	40	T2
	B			
	B	23.538	40	T1
	B	21.317	40	T0

DIAMETRO 1 EVALUACION

	OBS	BLOQUE	TRAT	DIAMET
1	B1	T0	2.95	
	2	B1	T0	2.15
	3	B1	T0	2.55
	4	B1	T0	2.60
	5	B1	T0	2.25
	6	B1	T0	2.80
	7	B1	T0	2.75
	8	B1	T0	3.00
	9	B1	T0	2.20
	10	B1	T0	2.15
	11	B1	T1	2.20
	12	B1	T1	2.55
	13	B1	T1	2.60
	14	B1	T1	2.50

				15	B1	T1	3.15
				16	B1	T1	2.20
				17	B1	T1	3.00
				18	B1	T1	2.90
				19	B1	T1	3.15
				20	B1	T1	3.10
				21	B1	T2	3.05
				22	B1	T2	2.75
				23	B1	T2	2.80
				24	B1	T2	2.95
				25	B1	T2	2.70
				26	B1	T2	2.35
				27	B1	T2	2.45
				28	B1	T2	3.00
				29	B1	T2	2.25
				30	B1	T2	2.45
				31	B1	T3	3.10
				32	B1	T3	2.80
				33	B1	T3	2.70
				34	B1	T3	2.60
				35	B1	T3	2.65
				36	B1	T3	2.15
				37	B1	T3	2.90
				38	B1	T3	2.10
				39	B1	T3	2.80
				40	B1	T3	2.45
				41	B2	T0	2.70
				42	B2	T0	2.60
				43	B2	T0	2.95
				44	B2	T0	2.65
				45	B2	T0	2.85
				46	B2	T0	3.55
47	B2	T0	3.25				
				48	B2	T0	2.30
				49	B2	T0	2.25
				50	B2	T0	2.35
				51	B2	T1	2.90
				52	B2	T1	2.65
				53	B2	T1	2.45
				54	B2	T1	3.20
				55	B2	T1	2.95
				56	B2	T1	2.50
				57	B2	T1	2.85
				58	B2	T1	2.55
				59	B2	T1	2.60
				60	B2	T1	2.55
				61	B2	T2	2.50
				62	B2	T2	2.30
				63	B2	T2	2.45
				64	B2	T2	2.00
				65	B2	T2	3.00
				66	B2	T2	2.55
				67	B2	T2	3.10
				68	B2	T2	2.45
				69	B2	T2	2.40
				70	B2	T2	2.40
				71	B2	T3	3.05
				72	B2	T3	2.25
				73	B2	T3	2.95
				74	B2	T3	2.95
				75	B2	T3	3.20
				76	B2	T3	2.95
				77	B2	T3	2.60
				78	B2	T3	2.95
				79	B2	T3	2.50
				80	B2	T3	2.65
				81	B3	T0	2.45
				82	B3	T0	2.25
				83	B3	T0	2.50
				84	B3	T0	2.75
				85	B3	T0	2.60
				86	B3	T0	2.40
				87	B3	T0	3.30
				88	B3	T0	2.65
				89	B3	T0	2.65
				90	B3	T0	2.55
				91	B3	T1	3.05
				92	B3	T1	2.70
				93	B3	T1	2.55
				94	B3	T1	3.00

				95	B3	T1	2.55
				96	B3	T1	2.55
				97	B3	T1	2.45
98	B3	T1	3.15				
				99	B3	T1	2.55
				100	B3	T1	2.50
				101	B3	T2	3.00
				102	B3	T2	3.05
				103	B3	T2	3.15
				104	B3	T2	2.85
				105	B3	T2	2.75
				106	B3	T2	2.75
				107	B3	T2	2.55
				108	B3	T2	2.80
				109	B3	T2	2.60
				110	B3	T2	2.50
				111	B3	T3	2.75
				112	B3	T3	3.05
				113	B3	T3	2.55
				114	B3	T3	2.50
				115	B3	T3	3.20
				116	B3	T3	2.45
				117	B3	T3	3.10
				118	B3	T3	3.00
				119	B3	T3	2.95
				120	B3	T3	2.60
				121	B4	T0	2.55
				122	B4	T0	2.75
				123	B4	T0	2.75
				124	B4	T0	2.70
				125	B4	T0	2.55
				126	B4	T0	2.50
				127	B4	T0	2.50
				128	B4	T0	2.65
				129	B4	T0	2.45
				130	B4	T0	2.50
				131	B4	T1	2.55
				132	B4	T1	2.50
				133	B4	T1	2.40
				134	B4	T1	2.50
				135	B4	T1	2.80
				136	B4	T1	2.60
				137	B4	T1	2.55
				138	B4	T1	2.55
				139	B4	T1	2.50
				140	B4	T1	2.50
				141	B4	T2	3.05
				142	B4	T2	3.15
				143	B4	T2	3.05
				144	B4	T2	3.10
				145	B4	T2	2.75
				146	B4	T2	2.85
				147	B4	T2	3.25
148	B4	T2	2.50				
				149	B4	T2	2.45
				150	B4	T2	2.35
				151	B4	T3	2.65
				152	B4	T3	2.65
				153	B4	T3	2.55
				154	B4	T3	2.95
				155	B4	T3	2.75
				156	B4	T3	2.50
				157	B4	T3	2.50
158	B4	T3	2.55				
				159	B4	T3	2.75
				160	B4	T3	3.00

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: DIAMET

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	0.45650000	0.07608333	0.91	0.4889
Error	153	12.78250000	0.08354575		
Corrected Total	159	13.23900000			

R-Square	0.034481	C.V.	Root MSE	DIAMET Mean	2.68500000
			10.76510	0.28904282	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	0.17562500	0.05854167	0.70	0.5530
TRAT	3	0.28087500	0.09362500	1.12	0.3426

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.083546
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.1277

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	A	2.73250	40	B3
	A	2.69625	40	B2
	A	2.66750	40	B4
	A	2.64375	40	B1

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.083546

Number of Means 2 3 4
 Critical Range .1277 .1344 .1389

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	A	2.73250	40	B3
	A	2.69625	40	B2
	A	2.66750	40	B4
	A	2.64375	40	B1

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.083546
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.1277

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	TRAT
A	A	2.73250	40	T3
	A	2.71000	40	T2
	A	2.67625	40	T1
	A	2.62125	40	T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.083546

Number of Means 2 3 4
Critical Range .1277 .1344 .1389

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	A	2.73250	40	T3
	A	2.71000	40	T2
	A	2.67625	40	T1
	A	2.62125	40	T0

DIAMETRO 2 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	DIAMET
	1	B1	T0
	2	B1	T0
	3	B1	T0
	4	B1	T0
	5	B1	T0
	6	B1	T0
	7	B1	T0
	8	B1	T0
	9	B1	T0
	10	B1	T0
	11	B1	T1
	12	B1	T1
	13	B1	T1
	14	B1	T1
	15	B1	T1
	16	B1	T1
	17	B1	T1
	18	B1	T1
	19	B1	T1
	20	B1	T1
	21	B1	T2
	22	B1	T2
	23	B1	T2
	24	B1	T2
	25	B1	T2
	26	B1	T2
	27	B1	T2
	28	B1	T2
	29	B1	T2
	30	B1	T2
	31	B1	T3
	32	B1	T3
	33	B1	T3
	34	B1	T3
	35	B1	T3
	36	B1	T3
	37	B1	T3
	38	B1	T3
	39	B1	T3
	40	B1	T3
	41	B2	T0
	42	B2	T0
	43	B2	T0
	44	B2	T0
	45	B2	T0
	46	B2	T0
	47	B2	T0
48	B2	T0	2.60
	49	B2	T0
	50	B2	T0
	51	B2	T1
	52	B2	T1
	53	B2	T1
	54	B2	T1
	55	B2	T1
	56	B2	T1
	57	B2	T1
	58	B2	T1

				59	B2	T1	3.10
				60	B2	T1	2.75
				61	B2	T2	2.65
				62	B2	T2	2.65
				63	B2	T2	2.60
				64	B2	T2	2.95
				65	B2	T2	3.15
				66	B2	T2	2.80
				67	B2	T2	4.95
				68	B2	T2	3.45
				69	B2	T2	2.45
				70	B2	T2	2.80
				71	B2	T3	3.10
				72	B2	T3	3.20
				73	B2	T3	3.15
				74	B2	T3	3.05
				75	B2	T3	3.30
				76	B2	T3	3.60
				77	B2	T3	3.75
				78	B2	T3	3.65
				79	B2	T3	3.80
				80	B2	T3	3.95
				81	B3	T0	3.60
				82	B3	T0	2.65
				83	B3	T0	3.05
				84	B3	T0	3.40
				85	B3	T0	2.60
				86	B3	T0	3.55
				87	B3	T0	3.65
				88	B3	T0	3.50
				89	B3	T0	3.60
				90	B3	T0	3.50
				91	B3	T1	4.35
				92	B3	T1	3.60
				93	B3	T1	2.90
				94	B3	T1	4.20
				95	B3	T1	2.55
				96	B3	T1	3.10
				97	B3	T1	3.15
98	B3	T1	3.85	99	B3	T1	3.30
				100	B3	T1	2.80
				101	B3	T2	3.60
				102	B3	T2	3.95
				103	B3	T2	3.35
				104	B3	T2	3.00
				105	B3	T2	4.20
				106	B3	T2	3.05
				107	B3	T2	2.80
				108	B3	T2	3.75
				109	B3	T2	3.20
				110	B3	T2	2.95
				111	B3	T3	3.30
				112	B3	T3	3.20
				113	B3	T3	2.65
				114	B3	T3	2.75
				115	B3	T3	3.55
				116	B3	T3	3.05
				117	B3	T3	2.55
				118	B3	T3	3.50
				119	B3	T3	3.75
				120	B3	T3	3.00
				121	B4	T0	3.25
				122	B4	T0	2.85
				123	B4	T0	3.15
				124	B4	T0	3.95
				125	B4	T0	3.65
				126	B4	T0	3.40
				127	B4	T0	3.00
				128	B4	T0	3.20
				129	B4	T0	3.90
				130	B4	T0	2.95
				131	B4	T1	4.10
				132	B4	T1	3.45
				133	B4	T1	3.45
				134	B4	T1	3.85
				135	B4	T1	2.95
				136	B4	T1	2.60
				137	B4	T1	3.85
				138	B4	T1	3.80

				139	B4	T1	3.50
				140	B4	T1	3.10
				141	B4	T2	3.90
				142	B4	T2	4.70
				143	B4	T2	3.30
				144	B4	T2	4.85
				145	B4	T2	3.50
				146	B4	T2	3.15
				147	B4	T2	3.80
148	B4	T2	3.35				
				149	B4	T2	3.65
				150	B4	T2	3.25
				151	B4	T3	3.55
				152	B4	T3	2.70
				153	B4	T3	3.75
				154	B4	T3	3.80
				155	B4	T3	3.10
				156	B4	T3	2.80
				157	B4	T3	2.60
158	B4	T3	2.85				
				159	B4	T3	3.95
				160	B4	T3	4.10

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: DIAMET

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	3.93484375	0.65580729	3.26	0.0048
Error	153	30.77764063	0.20116105		
Corrected Total	159	34.71248437			

R-Square	C.V.	Root MSE	DIAMET Mean
0.113355		13.79898	0.44850981
			3.25031250

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	3.40367187	1.13455729	5.64	0.0011
TRAT	3	0.53117187	0.17705729	0.88	0.4529

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.201161
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.1981

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	3.4650	40	B4
A			
A			
B	3.3013	40	B3
B			
B	3.1413	40	B2
C			
C			
C			
C	3.0937	40	B1

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.201161

Number of Means 2 3 4
 Critical Range .1981 .2085 .2155

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
A	3.4650	40	B4
A			

B		A	3.3013	40	B3
B					
B			3.1413	40	B2
B					
B	3.0937	40	B1		

Analysis of Variance Procedure
T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.201161
Critical Value of T= 1.98
Least Significant Difference= 0.1981

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	TRAT
A	3.3037	40	T3
A	3.2900	40	T2
A			
A	3.2513	40	T1
A			
A	3.1563	40	T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.201161

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.1981	.2085	.2155

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	3.3037	40	T3
A	3.2900	40	T2
A			
A	3.2513	40	T1
A			
A	3.1563	40	T0

DIAMETRO 3 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	DIAMET	
	1	B1	T0	3.16
	2	B1	T0	3.86
	3	B1	T0	3.19
	4	B1	T0	3.46
	5	B1	T0	3.96
	6	B1	T0	3.34
	7	B1	T0	3.29
	8	B1	T0	3.43
	9	B1	T0	3.70
	10	B1	T0	3.86
	11	B1	T1	3.49
	12	B1	T1	4.16
	13	B1	T1	3.03
	14	B1	T1	2.61
	15	B1	T1	3.47
	16	B1	T1	4.45
	17	B1	T1	3.32
	18	B1	T1	3.22
	19	B1	T1	3.26
	20	B1	T1	3.74
	21	B1	T2	3.37
	22	B1	T2	3.18
	23	B1	T2	3.34
	24	B1	T2	4.24
	25	B1	T2	3.24

				26	B1	T2	3.53
				27	B1	T2	2.66
				28	B1	T2	3.11
				29	B1	T2	3.54
				30	B1	T2	3.20
				31	B1	T3	4.81
				32	B1	T3	3.87
				33	B1	T3	4.09
				34	B1	T3	4.74
				35	B1	T3	3.83
				36	B1	T3	4.08
				37	B1	T3	3.44
				38	B1	T3	4.35
				39	B1	T3	4.51
				40	B1	T3	3.20
				41	B2	T0	3.34
				42	B2	T0	3.46
				43	B2	T0	3.27
				44	B2	T0	3.94
				45	B2	T0	3.06
				46	B2	T0	3.66
				47	B2	T0	3.36
48	B2	T0	2.94				
				49	B2	T0	2.89
				50	B2	T0	2.67
				51	B2	T1	3.22
				52	B2	T1	3.51
				53	B2	T1	3.52
				54	B2	T1	4.38
				55	B2	T1	3.16
				56	B2	T1	3.46
				57	B2	T1	4.14
				58	B2	T1	2.87
				59	B2	T1	3.67
				60	B2	T1	2.98
				61	B2	T2	2.82
				62	B2	T2	3.05
				63	B2	T2	2.77
				64	B2	T2	4.04
				65	B2	T2	3.32
				66	B2	T2	3.09
				67	B2	T2	7.06
				68	B2	T2	4.59
				69	B2	T2	2.51
				70	B2	T2	3.26
				71	B2	T3	3.16
				72	B2	T3	4.29
				73	B2	T3	3.38
				74	B2	T3	3.16
				75	B2	T3	3.41
				76	B2	T3	4.34
				77	B2	T3	5.06
				78	B2	T3	4.45
				79	B2	T3	5.29
				80	B2	T3	5.44
				81	B3	T0	4.91
				82	B3	T0	3.11
				83	B3	T0	3.68
				84	B3	T0	4.14
				85	B3	T0	2.60
				86	B3	T0	4.86
				87	B3	T0	4.05
				88	B3	T0	4.47
				89	B3	T0	4.69
				90	B3	T0	4.59
				91	B3	T1	5.84
				92	B3	T1	4.63
				93	B3	T1	3.30
				94	B3	T1	5.57
				95	B3	T1	2.55
				96	B3	T1	3.73
				97	B3	T1	3.95
98	B3	T1	4.65				
				99	B3	T1	4.16
				100	B3	T1	3.14
				101	B3	T2	4.29
				102	B3	T2	4.98
				103	B3	T2	3.58
				104	B3	T2	3.17
				105	B3	T2	5.86

				106	B3	T2	3.39
				107	B3	T2	3.09
				108	B3	T2	4.84
				109	B3	T2	3.89
				110	B3	T2	3.46
				111	B3	T3	3.93
				112	B3	T3	3.37
				113	B3	T3	2.76
				114	B3	T3	3.04
				115	B3	T3	3.95
				116	B3	T3	3.74
				117	B3	T3	1.92
				118	B3	T3	4.07
				119	B3	T3	4.66
				120	B3	T3	3.46
				121	B4	T0	4.05
				122	B4	T0	2.96
				123	B4	T0	3.61
				124	B4	T0	5.38
				125	B4	T0	4.91
				126	B4	T0	4.43
				127	B4	T0	3.57
				128	B4	T0	3.83
				129	B4	T0	5.56
				130	B4	T0	3.46
				131	B4	T1	5.87
				132	B4	T1	4.54
				133	B4	T1	4.65
				134	B4	T1	5.39
				135	B4	T1	3.12
				136	B4	T1	2.60
				137	B4	T1	5.34
				138	B4	T1	5.23
				139	B4	T1	4.64
				140	B4	T1	3.79
				141	B4	T2	4.87
				142	B4	T2	6.47
				143	B4	T2	3.59
				144	B4	T2	6.85
				145	B4	T2	4.36
				146	B4	T2	3.49
				147	B4	T2	4.43
148	B4	T2	4.32	149	B4	T2	5.02
				150	B4	T2	4.28
				151	B4	T3	4.58
				152	B4	T3	2.76
				153	B4	T3	5.12
				154	B4	T3	4.77
				155	B4	T3	3.50
				156	B4	T3	3.14
				157	B4	T3	2.71
158	B4	T3	3.19	159	B4	T3	5.32
				160	B4	T3	5.36

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: DIAMET

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	16.04259375	2.67376562	3.59	0.0023
Error	153	113.93321563	0.74466154		
Corrected Total	159	129.97580937			

R-Square	C.V.	Root MSE	DIAMET Mean
0.123428		22.14613	0.86293774
			3.89656250

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	15.09704687	5.03234896	6.76	0.0003
TRAT	3	0.94554687	0.31518229	0.42	0.7366

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.744662
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.3812

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	BLOQUE
	A	4.3765	40	B4
B	3.9518		40	B3
	B			
	B	3.6498	40	B2
	B			
	B	3.6083	40	B1

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.744662

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.3812	.4012	.4146

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
	A	4.3765	40	B4
B	3.9518		40	B3
	B			
	B	3.6498	40	B2
	B			
	B	3.6083	40	B1

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.744662
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.3812

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	TRAT
	A	3.9563	40	T3
A				
	A	3.9538	40	T2
	A			
	A	3.9088	40	T1
	A			
	A	3.7675	40	T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 0.744662

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.3812	.4012	.4146

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
--	-----------------	------	---	------

A	A	3.9563	40	T3
	A	3.9538	40	T2
	A	3.9088	40	T1
	A	3.7675	40	T0

DIAMETRO 4 EVALUACION

OBS	BLOQUE	TRAT	DIAMET
1	B1	T0	3.29
2	B1	T0	4.91
3	B1	T0	3.58
4	B1	T0	3.98
5	B1	T0	5.01
6	B1	T0	3.66
7	B1	T0	3.61
8	B1	T0	3.69
9	B1	T0	4.61
10	B1	T0	4.91
11	B1	T1	4.27
12	B1	T1	5.14
13	B1	T1	3.29
14	B1	T1	2.67
15	B1	T1	3.67
16	B1	T1	5.82
17	B1	T1	3.52
18	B1	T1	3.42
19	B1	T1	3.32
20	B1	T1	4.13
21	B1	T2	3.57
22	B1	T2	3.44
23	B1	T2	3.66
24	B1	T2	5.02
25	B1	T2	3.56
26	B1	T2	4.25
27	B1	T2	2.79
28	B1	T2	3.17
29	B1	T2	4.32
30	B1	T2	3.66
31	B1	T3	5.86
32	B1	T3	4.52
33	B1	T3	4.94
34	B1	T3	6.05
35	B1	T3	4.55
36	B1	T3	5.25
37	B1	T3	3.76
38	B1	T3	5.72
39	B1	T3	5.56
40	B1	T3	3.66
41	B2	T0	3.73
42	B2	T0	3.98
43	B2	T0	3.47
44	B2	T0	4.72
45	B2	T0	3.19
46	B2	T0	3.72
47	B2	T0	3.42
48	B2	T0	3.33
49	B2	T0	3.28
50	B2	T0	2.87
51	B2	T1	3.42
52	B2	T1	4.03
53	B2	T1	4.17
54	B2	T1	5.10
55	B2	T1	3.29
56	B2	T1	4.05
57	B2	T1	4.92
58	B2	T1	3.07
59	B2	T1	4.32
60	B2	T1	3.24
61	B2	T2	3.73
62	B2	T2	3.98
63	B2	T2	3.47
64	B2	T2	4.72
65	B2	T2	3.19
66	B2	T2	3.72
67	B2	T2	3.42
68	B2	T2	3.33
69	B2	T2	3.28
70	B2	T2	2.87

				71	B2	T3	5.07
				72	B2	T3	6.15
				73	B2	T3	3.84
				74	B2	T3	3.37
				75	B2	T3	7.75
				76	B2	T3	3.78
				77	B2	T3	3.41
				78	B2	T3	6.08
				79	B2	T3	4.67
				80	B2	T3	4.05
				81	B3	T0	6.42
				82	B3	T0	3.63
				83	B3	T0	4.40
				84	B3	T0	4.99
				85	B3	T0	2.60
				86	B3	T0	6.37
				87	B3	T0	4.51
				88	B3	T0	5.58
				89	B3	T0	5.93
				90	B3	T0	5.83
				91	B3	T1	7.53
				92	B3	T1	5.80
				93	B3	T1	3.76
				94	B3	T1	7.14
				95	B3	T1	2.55
				96	B3	T1	4.45
				97	B3	T1	4.86
98	B3	T1	5.56				
				99	B3	T1	5.14
				100	B3	T1	3.53
				101	B3	T2	5.07
				102	B3	T2	6.15
				103	B3	T2	3.84
				104	B3	T2	3.37
				105	B3	T2	7.75
				106	B3	T2	3.78
				107	B3	T2	3.41
				108	B3	T2	6.08
				109	B3	T2	4.67
				110	B3	T2	4.05
				111	B3	T3	4.65
				112	B3	T3	3.57
				113	B3	T3	2.89
				114	B3	T3	3.36
				115	B3	T3	4.41
				116	B3	T3	4.52
				117	B3	T3	1.20
				118	B3	T3	4.72
				119	B3	T3	5.71
				120	B3	T3	3.98
				121	B4	T0	4.96
				122	B4	T0	3.09
				123	B4	T0	4.13
				124	B4	T0	7.01
				125	B4	T0	6.34
				126	B4	T0	5.60
				127	B4	T0	4.22
				128	B4	T0	4.55
				129	B4	T0	7.45
				130	B4	T0	4.05
				131	B4	T1	7.90
				132	B4	T1	5.78
				133	B4	T1	6.02
				134	B4	T1	7.16
				135	B4	T1	3.32
				136	B4	T1	2.60
				137	B4	T1	7.03
				138	B4	T1	6.86
				139	B4	T1	5.95
				140	B4	T1	4.57
				141	B4	T2	5.98
				142	B4	T2	8.50
				143	B4	T2	3.91
				144	B4	T2	9.14
				145	B4	T2	5.34
				146	B4	T2	3.88
				147	B4	T2	5.15
148	B4	T2	5.43				
				149	B4	T2	6.59
				150	B4	T2	5.45

				151	B4	T3	5.75
				152	B4	T3	2.82
				153	B4	T3	6.69
				154	B4	T3	5.88
				155	B4	T3	3.96
				156	B4	T3	3.53
				157	B4	T3	2.84
158	B4	T3	3.58				
				159	B4	T3	6.89
				160	B4	T3	6.79

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: DIAMET

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	49.95774500	8.32629083	5.09	0.0001
Error	153	250.49123250	1.63719760		
Corrected Total	159	300.44897750			

R-Square	C.V.	Root MSE	DIAMET Mean
0.166277		27.98852	1.27953023
			4.57162500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	48.86942250	16.28980750	9.95	0.0001
TRAT	3	1.08832250	0.36277417	0.22	0.8813

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 1.637198
Critical Value of T= 1.98
Least Significant Difference= 0.5652

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	BLOQUE
	A	5.4173	40	B4
B	4.6940		40	B3
	B			
	C	4.1953	40	B1
	C			
	C	3.9800	40	B2

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 1.637198

Number of Means 2 3 4
Critical Range .5652 .5950 .6147

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	BLOQUE
	A	5.4173	40	B4
B	4.6940		40	B3
	B			
	C	4.1953	40	B1
	C			
	C	3.9800	40	B2

Analysis of Variance Procedure

T tests (LSD) for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 1.637198
 Critical Value of T= 1.98
 Least Significant Difference= 0.5652

Means with the same letter are not significantly different.

	T Grouping	Mean	N	TRAT
A	A	4.6593	40	T1
	A	4.6445	40	T3
	A			
	A	4.5173	40	T2
	A			
	A	4.4655	40	T0

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: DIAMET

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 153 MSE= 1.637198

Number of Means 2 3 4
 Critical Range .5652 .5950 .6147

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	A	4.6593	40	T1
	A	4.6445	40	T3
	A			
	A	4.5173	40	T2
	A			
	A	4.4655	40	T0

Anexo B. Fotografías de la investigación.



Figura 13. Ubicación de la parcela experimental.



Figura 14. Bloques para el diseño experimental.



Figura 15. Llenado y repique de plántulas de *G. crinita* Martius.

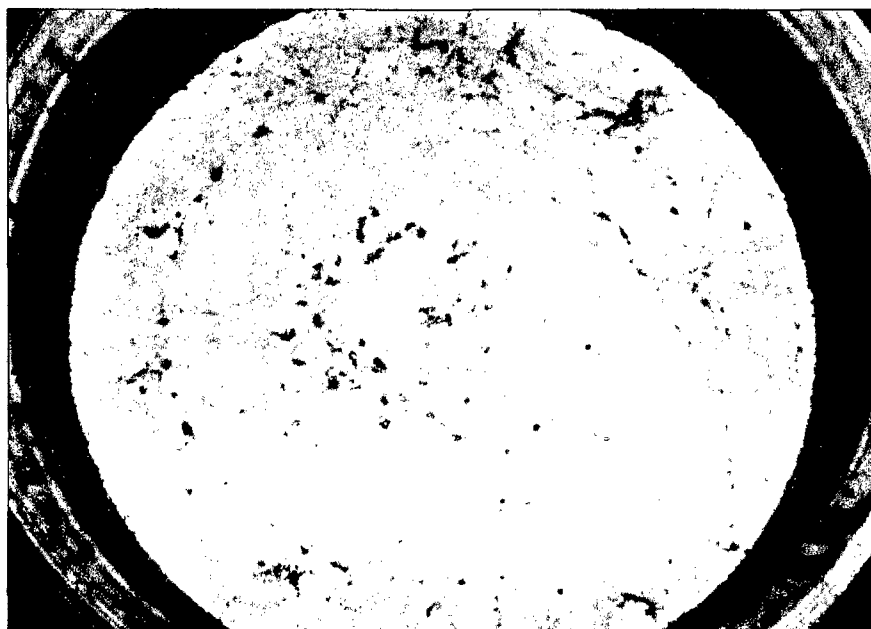


Figura 16. Biofermento.



Figura 17. Aplicaciones del biofermento a las plantas.



Figura 18. Evaluación de la altura de las plantas.



Figura 19. Evaluación del diámetro de las plantas.