

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEROR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



Efecto de la aplicación de tres dosis del regulador de crecimiento Phyllum® en la producción y calidad de lechuga *Lactuca sativa* L. (Asteraceae) en condiciones del valle de Santa Catalina

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

EDWARD DÍAZ RENGIFO

Trujillo, Perú

2020

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

Ing. Dr. Luis Antonio Cerna Bazán

Presidente

Ing. M. Sc. José Luis Holguín del Río

Secretario

Ing. Susan Margoth Gómez Plasencia

Vocal

Ing. Dr. Álvaro Hugo Pereda Paredes

Asesor

DEDICATORIA

A mi madre Fabiola desde el cielo por haberme apoyado en todo momento, por haberme formado con valores y buenos sentimientos para nunca rendirme, lo cual me ha ayudado a salir adelante en mis momentos difíciles y por confiar siempre en mí, por su motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero nada más que su amor.

Al amor de mi vida mi hija Claudia, mi motivación de mi formación y lista siempre para brindarme su alegría y cariño a cada momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar e infinitamente a Dios, por haberme dado salud y fuerza para culminar esta etapa de mi vida.

Al Dr. Álvaro Hugo Pereda Paredes, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de mi tesis. Por compartir sus conocimientos conmigo.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Campus II de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, situado en el distrito de Laredo en la localidad de Nuevo Barraza en condiciones del Valle de Santa Catalina.

En la presente investigación “efecto de la aplicación de tres dosis del regulador de crecimiento Phyllum® en la producción y calidad de *Lactuca sativa* L. (asteraceae) en condiciones del valle de Santa Catalina”, se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar. Con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

La lechuga es un alimento requerido en nuestra alimentación pues aporta poca energía, pero son ricas en fibra, vitaminas y minerales además de poseer fitonutrientes como flavonoides, carotenoides, luteína, terfenos, antocianinas y sulfurados que ofrecen protección frente a enfermedades. Además, contiene magnesio que actúa como un fijador de calcio y fósforo en las estructuras óseas.

La tendencia de los consumidores de hortalizas como la lechuga es contar con productos de calidad, inocuos, libres de agroquímicos, lo que viene generando una gran demanda en el sistema de producción orgánica.

Realizado el trabajo de investigación se puede concluir que la aplicación de tres dosis del regulador Phyllum® afectó la producción y calidad de la lechuga en condiciones del valle de Santa Catalina. Se observó efectos en la altura de la planta a los 24 días después de la aplicación del Phyllum® se ve afectada es así como aplicando 4 L/ha T₂ de Phyllum®, las plantas obtienen hasta 23.83 cm. mientras que el testigo sin aplicación solo 20.63 cm es decir 3.20 cm menos.

En lo que respecta a número de hojas se observa que a la aplicación de Phyllum® provoca una mayor formación de estas por planta así tenemos que aplicando 3 L/ha (T₁), 4 L/ha (T₂) y 5 L/ha (T₃) se forman 17.85, 17.68

y 16.85 unidades mientras que el tratamiento sin aplicación tan solo 13.63 unidades.

Para lo que es el diámetro de tallo se observa la misma tendencia es decir la aplicación de Phyllum® tuvo un efecto relativo sobre este, pues con 5 L/ha el diámetro de tallo es de 2.86 cm mientras que sin aplicación es de tan solo 2.27 cm.

En lo relacionado a longitud de hoja vemos que también hay una situación favorable pues la aplicación de 3 L/ha de Phyllum® favoreció una de 20.88 cm mientras que el tratamiento sin aplicación solo dio 18.40 cm.

Para lo que es el ancho de hoja hay una similitud de acción pues aplicando 3 L/ha de Phyllum® la hoja obtiene 24.35 cm mientras que sin aplicación logró tan solo 21.75 cm.

La producción de lechuga como resultado de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® en diferentes dosis tuvo un efecto donde indica que en el T₃ (5 l/ha) en 83,333 plantas por hectárea se logró 29,166.55 Kg/ha, seguido del T₂ (4 L/ha) que alcanzó 25,833.23 Kg/ha, en tercer lugar, el T₄ (testigo de la aplicación) con 23,333.24 Kg/ha y en último lugar el T₁ (3 L/ha) con 19,166.59 Kg/ha.

ABSTRACT

The present work was developed in Campus II of the Antenor Orrego Private University of Trujillo, located in the district of Laredo in the town of Nuevo Barraza in the Santa Catalina valley conditions.

In the present investigation "effect of the application of three doses of the growth regulator Phyllum® on the production and quality of *Lactuca sativa* L. (asteraceae) in conditions of the Santa Catalina valley, the experimental design of completely random blocks was used. With four treatments and four repetitions.

Lettuce is a food required in our diet because it provides little energy, but are rich in fiber, vitamins and minerals as well as having phytonutrients such as flavonoids, carotenoids, lutein, terfenos, anthocyanins and sulfurates that offer protection against diseases. In addition, it contains magnesium that acts as a calcium and phosphorus fixative in bone structures.

The tendency of consumers of vegetables such as lettuce is to manage quality products, safe, free of agrochemicals, which is generating a great demand in the organic production system.

Carrying out the research work, it can be concluded that the application of three doses of the Phyllum® regulator affected the production and quality of the lettuce in conditions of the Santa Catalina valley. It was observed effects on the height of the plant 24 days after the application of Phyllum® is affected is like applying 4 L/ha T₂ of Phyllum®, the plants get up to 23.83 cm While the witness without application only 20.63 cm is 3.20 cm less.

Regarding the number of leaves it is observed that the application of Phyllum® causes a greater formation of these per plant so we have to apply 3 L/ha (T₁), 4 L/ha (T₂) and 5 L/ha (T₃) 17.85, 17.68 and 16.85 units are formed while the treatment without application only 13.63 units.

For what is the stem diameter, the same tendency is observed, that is, the application of Phyllum® had a relative effect on it, since with 5 L/ha the diameter of the stem is 2.86 cm while without application it is only 2.27 cm.

Regarding leaf length we see that there is also a favorable situation because the application of 3 L/ha of Phyllum® favored a sheet of 20.88 cm while the treatment without application only 18.40 cm.

For what is the width of the leaf there is a similarity of action because applying 3 L/ha of Phyllum® the leaf gets 24.35 cm while without application it achieved only 21.75 cm.

The production of lettuce as a result of the application of the growth regulator Phyllum® in different doses had an effect where it indicates that in T₃ (5 L/ha) in 83,333 plants per hectare was achieved 29,166.55 Kg/ha, followed by T₂ (4 L/ha) that reached 25,833.23 Kg/ha, in third place, the T₄ (control of the application) with 23,333.24 Kg/ha and lastly the T₁ (3 L/ha) with 19,166.59 Kg/ha.

ÍNDICE

CARÁTULA	i
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Origen de la lechuga	3
2.2. Taxonomía	3
2.3. Requerimientos climáticos	4
2.4. Características morfológicas	4
2.4.1. Sistema radicular	4
2.4.2. Tallo	4
2.4.3. Hojas	5
2.4.4. Flores	5
2.4.5. Semilla	5
2.5. Cultivares de lechuga	5
2.5.1. Lechuga Iceberg	5
2.5.2. Lechuga Romana	5
2.5.3. Escarola	5
2.5.4. Lechuga Lollo Rosso	5

2.6.	Valor nutricional y medicinal de la lechuga	6
2.7.	Composición química de la lechuga	7
2.8.	Guía de agricultura orgánica	8
2.8.1.	Agricultura orgánica	8
2.8.2.	Los nutrientes del suelo	8
2.9.	Fertilidad del suelo de cultivo	8
2.9.1.	Fertilidad química	8
2.9.2.	Fertilidad orgánica	9
2.9.3.	Materia orgánica	9
2.9.4.	Fuentes de la materia orgánica del suelo	9
2.9.5.	Importancia de la materia orgánica en el suelo ...	9
2.9.6.	Componentes de la materia orgánica del suelo .	10
2.10.	Aspectos generales de las hormonas vegetales	11
2.10.1.	Crecimiento y desarrollo de la planta	11
2.10.2.	Phyllum®	11
2.10.3.	Composición química	12
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1.	Ubicación del ensayo	13
3.2.	Materiales	13
3.3.	Metodología	14
3.4.	Tratamientos en estudio	17
3.5.	Diseño estadístico	18
3.6.	Distribución experimental	19
3.7.	Características de la parcela	19
3.8.	Variables a evaluar	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1.	Evaluación de altura de planta	24
4.1.1.	Primera evaluación de altura de planta	24
4.1.2.	Segunda evaluación de altura de planta	26
4.1.3.	Tercera evaluación de altura de planta	28

4.2.	Evaluación de diámetro de tallo	30
4.2.1.	Primera evaluación de diámetro de tallo	30
4.2.2.	Segunda evaluación de diámetro de tallo	32
4.2.3.	Tercera evaluación de diámetro de tallo	34
4.3.	Evaluación de longitud de hoja	36
4.3.1.	Primera evaluación de longitud de hoja	36
4.3.2.	Segunda evaluación de longitud de hoja	38
4.3.3.	Tercera evaluación de longitud de hoja	40
4.4.	Evaluación de ancho de hoja	42
4.4.1.	Primera evaluación de ancho de hoja	42
4.4.2.	Segunda evaluación de ancho de hoja	44
4.4.3.	Tercera evaluación de ancho de hoja	46
4.5.	Ancho de hoja.....	48
4.5.1.	Primera evaluación de ancho de hoja.....	48
4.5.2.	Segunda evaluación de ancho de hoja.....	50
4.5.3.	Tercera evaluación de ancho de hoja.....	52
4.5.4.	Rendimiento en kg por planta	54
4.5.5.	Rendimiento en kg por hectárea	56
V.	CONCLUSIONES	58
VI.	RECOMENDACIONES	60
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
VIII.	ANEXOS	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos en estudio	17
Cuadro 2. Análisis de datos	18
Cuadro 3. Primera evaluación de altura de planta	24
Cuadro 4. Segunda evaluación de altura de planta	26
Cuadro 5. Tercera evaluación de altura de planta	28
Cuadro 6. Primera evaluación de número de hojas	30
Cuadro 7. Segunda evaluación de número de hojas	32
Cuadro 8. Tercera evaluación de número de hojas	34
Cuadro 9. Primera evaluación de diámetro de tallo	36
Cuadro 10. Segunda evaluación de diámetro de tallo	38
Cuadro 11. Tercera evaluación de diámetro de tallo	40
Cuadro 12. Primera evaluación de longitud de hoja	42
Cuadro 13. Segunda evaluación de longitud de hoja	44
Cuadro 14. Tercera evaluación de longitud de hoja	46
Cuadro 15. Primera evaluación de ancho de hoja	48
Cuadro 16. Segunda evaluación de ancho de hoja	50
Cuadro 17. Tercera evaluación de ancho de hoja	52
Cuadro 18. Rendimiento kg por planta	54
Cuadro 19. Rendimiento kg por hectárea	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Limpieza de campo.....	14
Figura 2 y 3. Preparación de terreno.	14
Figura 4. Marcado del diseño.	15
Figura 5. Desinfección de plantín.	15
Figura 6 y 7. Trasplante.	16
Figura 8. Riegos.	16
Figura 9. Altura de planta.	20
Figura 10. Número de hojas por planta.	21
Figura 11. Diámetro de tallo.	21
Figura 12. Longitud de hoja.	22
Figura 13. Ancho de hoja.	22
Figura 14. Producción por hectárea.....	23
Figura 15. Altura de planta primera evaluación.....	25
Figura 16. Altura de planta segunda evaluación.....	27
Figura 17. Altura de planta tercera evaluación.....	29
Figura 18. Número de hojas primera evaluación.	31
Figura 19. Número de hojas segunda evaluación.....	33
Figura 20. Número de hojas tercera evaluación.....	35
Figura 21. Diámetro de tallo primera evaluación.....	37
Figura 22. Diámetro de tallo segunda evaluación.....	39
Figura 23. Diámetro de tallo tercera evaluación.....	41

Figura 24. Longitud de hoja primera evaluación.....	43
Figura 25. Longitud de hoja segunda evaluación.....	45
Figura 26. Longitud de hoja tercera evaluación.....	47
Figura 27. Ancho de hoja primera evaluación.....	49
Figura 28. Ancho de hoja segunda evaluación.....	51
Figura 29. Ancho de hoja tercera evaluación.....	53
Figura 30. Rendimiento en kg por planta	55
Figura 31. Rendimiento en kg por hectárea	57

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ANAVA de altura de planta 1	64
Anexo 2. ANAVA de altura de planta 2	64
Anexo 3. ANAVA de altura de planta 3	64
Anexo 4. ANAVA de número de hojas 1	65
Anexo 5. ANAVA de número de hojas 2	65
Anexo 6. ANAVA de número de hojas 3	65
Anexo 7. ANAVA de diámetro de tallo 1	66
Anexo 8. ANAVA de diámetro de tallo 2	66
Anexo 9. ANAVA de diámetro de tallo 3	66
Anexo 10. ANAVA de longitud de hoja 1	67
Anexo 11. ANAVA de longitud de hoja 2	67
Anexo 12. ANAVA de longitud de hoja 3	67
Anexo 13. ANAVA de ancho de hoja 1	60
Anexo 14. ANAVA de ancho de hoja 2	60
Anexo 15. ANAVA de ancho de hoja 3	60
Anexo 16. ANAVA de rendimiento kg por planta	69
Anexo 17. ANAVA de rendimiento kg por hectárea	69

I. INTRODUCCIÓN.

Las hortalizas, son alimentos indispensables en nuestra alimentación. Aportan poca energía, pero son ricas en fibra, vitaminas y minerales, además de poseer fitonutrientes tales como flavonoides, carotenoides, luteína, terpenos, antocianinas y sulfurados que pueden ofrecer protección frente a enfermedades degenerativas, contribuyendo a una menor mortalidad de los habitantes y a una mayor expectativa de calidad de vida (Barrios, 2001).

En el Perú la lechuga tiene importancia sobre todo en el litoral costero debido a las buenas condiciones que se presentan para el desarrollo del cultivo. La lechuga es una de las hortalizas más conocidas y antiguas en nuestro país y su consumo es mayor durante el verano.

Aunque hay un gran número de cultivares que se adaptan a una gran variedad de climas, en términos generales puede decirse que las lechugas prefieren climas templados y húmedos, hay cultivares mejor o menos adaptados a distintos periodos del año (Bueno, 2014).

La tendencia de los consumidores de hortalizas de hoja como la lechuga, exigen productos de calidad, inocuos y libres de agroquímicos generando una demanda creciente de los cultivos basados en sistemas de producción orgánica o ecológicos.

Los productos agroquímicos en el Perú han experimentado un importante crecimiento de la demanda tanto en el mercado externo como en el local, existiendo un número considerable de pequeños agricultores certificados que se dedican a la producción orgánica y que se asocian para comercializar sus productos en mejores condiciones (Davis, 2002).

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar el efecto de diferentes dosis de Phyllum® en la producción de lechuga

(*Lactuca sativa* L.) bajo condiciones de campo en el valle Santa Catalina.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. ORIGEN DE LA LECHUGA (*Lactuca sativa* L.).

El origen de este cultivo es el mediterráneo y el lugar específico (Kasseli y col, 1996) aún incierto, aunque su área de origen se ubica entre los ríos Tigris y Éufrates en Mesopotamia (Boukema y col, 1990), probablemente esta especie proviene de Egipto. Allí existen jeroglíficos de lechuga tipo Cos en tumbas y muros desde hace aproximadamente 2500 A.C. Desde esta región esta especie se extendió hasta Grecia, donde se le denominó "*Thridax*". En cambio, en Italia, se le nombró "*Lactuca*" debido al látex que contiene en sus hojas. Otros autores indican que la lechuga que actualmente se conoce, se deriva de una especie que existía en las zonas templadas de Europa y que proviene de una lechuga silvestre llamada *Lactuca serriola* L. (Verdú y Cisneros, 2007).

2.2. TAXONOMÍA:

Reino	: Plantae
División	: Macrophyllophita
Sub división	: Magnoliophytina
Clase	: Paenopsida
Orden	: Asterales
Familia	: Asteraceae
Género	: <i>Lactuca</i>
Especie	: <i>Sativa</i>
Nombre científico	: <i>Lactuca sativa</i> L.
Nombre común	: Lechuga

(Mallar, 1978).

2.3. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.

Con respecto a la semilla la temperatura mínima del suelo para germinar es 1.7 °C. y la máxima es de 29 °C. El rango óptimo va de 4.4 a 27 °C. siendo la temperatura óptima de 23 °C. (variando con el cultivar). Temperatura del suelo mayores a 29 °C. inhiben la germinación.

El poder germinativo de la semilla decrece rápidamente con el inadecuado almacenamiento (ejemplo semilla guardada por 15 meses a 75% de humedad y a 22, 27 °C tuvo una germinación del 2%) (Londoño, 2006).

2.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.

2.4.1. Sistema radicular.

La raíz principal es pivotante, corta, puede llegar a penetrar hasta 30 cm de profundidad, con pequeñas ramificaciones; crece muy rápido, con abundante látex, tiene numerosas raíces laterales de absorción, las cuales se desarrollan en la capa superficial del suelo con una profundidad de 5 a 30 cm (Alzate y Loaiza, 2008).

2.4.2. Tallo.

El tallo es pequeño, muy corto, cilíndrico y no se ramifica cuando la planta está en el estado óptimo de cosecha; sin embargo, cuando finaliza la etapa comercial, el tallo se alarga hasta 1.2 m de longitud, con ramificaciones del extremo y presenta, en cada punta, de las ramillas terminales de una inflorescencia (Valadez, 1997).

2.4.3. Hojas.

Por su forma son lanceoladas, oblongas y redondas. El borde de los limbos es liso, lobulado, ondulado, aserrado o dentado, lo cual depende de la variedad. Su color es verde amarillento, claro u oscuro; rojizo, púrpura o casi morado, dependiendo del tipo y el cultivar (Granval y Graviola, 1991).

2.4.4. Flores.

Las flores son amarillas pequeñas, reunidas en anchas cimas corimbosas, con numerosas bracteólas (Tiscornia, 1983).

2.4.5. Semilla.

El fruto es un aquenio típico y la semilla es exalbuminosa, picuda y plana, la cual botánicamente es un fruto (Osorio u Lobo, 1983).

2.5. CULTIVARES DE LECHUGA.

Según Zambrano (2011) y Casaca (2005) los cultivares de lechuga se pueden clasificar en los siguientes tipos:

2.5.1. Lechuga Iceberg.

Es la lechuga tradicional de cabeza. Esta lechuga forma un repollo apretado de hojas. Sus hojas crujientes van bien para casi todas las ensaladas.

2.5.2. Lechuga Romana.

Tiene una textura quebradiza y un sabor suave lo que hace que combine a la perfección con otros sabores más

intensos. No forman un verdadero repollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.

2.5.3. Escarola.

Existe la rizada y la francesa. Ambas tienen un ligero sabor picante, que aviva el sabor de cualquier ensalada y contrasta muy bien con otros sabores.

2.5.4. Lechuga Lollo Rosso.

Su color amoratado y el rizo de sus hojas hace que destaque sobre sus compañeras de plato.

2.6. VALOR NUTRICIONAL Y MEDICINAL DE LA LECHUGA.

El valor nutricional de la lechuga se resalta por el contenido de minerales y vitaminas. Es una fuente importante de calcio. Hierro y vitamina A, proteína, ácido ascórbico (vitamina C), tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2) y niacina. El contenido nutricional tiene similitud con otras hortalizas, como el apio, el espárrago. Dado su bajo valor calórico, se ha tornado en ingrediente básico en las dietas alimenticias (Whitaker y Ryder, 1964).

El aporte de calorías de esta hortaliza es muy bajo, mientras que en vitamina C es muy rica; las hojas exteriores tienen más cantidad de esta vitamina que las anteriores, También resulta una fuente importante de vitamina K; por lo tanto, protege de la osteoporosis. Otras vitaminas que destacan en la lechuga son la A, la E y el ácido fólico. Así mismo, aporta mucho potasio y fósforo y está compuesta en un 94% de agua.

La lechuga tiene funciones medicinales; es refrescante y digestiva; posee virtudes como calmantes y notable eficacia como soporífero, por lo tanto, evita el insomnio, la nerviosidad, el mal humor, la irritabilidad, entre otras. Macerada, junto con avena, sirve como pomada que alivia irritaciones de la piel,

alergias, erupciones y quemaduras. También, asociada con achicoria y escarola, sirve para prevenir la desmineralización y sus consecuencias, por ejemplo, raquitismo, tuberculosis, caries dentaria y ósea y combinada con pepinillo y avena, se elabora un apomada útil contra irritaciones de la piel y quemaduras. Además, la cantidad de celulosa y agua orgánica que contiene la lechuga en sus tejidos ayuda considerablemente en el proceso digestivo (Alzate y Loaiza, 2008).

2.7. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHUGA.

Composición química de la lechuga en 100 gramos de porción comestible.

COMPOSICIÓN	CANTIDAD
Agua	96 gr
Calorías	11 kc
Proteínas	0.8 gr
Carbohidratos	0.1 gr
Grasa	0.1 gr
Azúcar total	2.2 gr
Otros	
Vitamina A (UI)	300 mg
Tiamina	0.07 mg
Riboflavina	0.03 mg
Niacina	0.30 mg
Carbono	5.0 mg
Calcio	13.0 mg
Hierro	1.5 mg
Fósforo	25.0 mg
Potasio	100 mg

(Tíscornia, 1983)

2.8. GUÍA DE AGRICULTURA ORGÁNICA.

2.8.1. Agricultura orgánica.

El sistema de producción orgánica, alienta al potenciamiento de los ciclos naturales de la vida, no la supresión de la naturaleza y por lo tanto es el resultado de la interpretación dinámica del suelo, plantas, animales, seres humanos y el medio ambiente. La agricultura orgánica se basa principalmente en el aprovechamiento adecuado de los recursos existentes localmente (Sánchez, 2003).

2.8.2. Los nutrientes del suelo.

Para que las plantas crezcan y desarrollen sanas, produzcan bien, es necesario que el suelo disponga de suficientes nutrientes. Para satisfacer adecuadamente las necesidades individuales de los cultivos es importante que los nutrientes se mantengan balanceados en el suelo (Suquilanda, 1995).

2.9. FERTILIDAD DEL SUELO DE CULTIVO.

Suquilanda (2003), manifiesta que la fertilización es la aportación de sustancia minerales u orgánicas al suelo de cultivo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva.

2.9.1. Fertilización química.

Este método de fertilización consiste en nutrir a las plantas directamente mediante su abastecimiento con sustancias nutritivas químico-sintéticas solubles en agua por medio de ósmosis.

2.9.2. Fertilización orgánica.

El objetivo de la fertilización es efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico-químicos, biológicos y proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada.

2.9.3. Materia orgánica.

La materia orgánica de los suelos puede ser viva, como microorganismos (bacterias, hongos u otros elementos unicelulares) o muerta en descomposición de procedencia animal o vegetal; las condiciones de estas materias forman lo que se denominan humus, que no es igual en diferentes suelos e incluso en diferentes zonas de una misma parcela.

2.9.4. Fuentes de la materia orgánica del suelo.

La fuente originaria de la materia orgánica del suelo es el tejido vegetal. Bajo condiciones naturales, las plantas aéreas y raíces de los árboles, arbustos, hierbas y otras plantas naturales, son grandes proveedores de materia orgánica.

2.9.5. Importancia de la materia orgánica en el suelo.

Entre los procesos químicos de más importancia, en los que interviene la materia orgánica, se pueden mencionar los siguientes:

- El suministro de elementos nutritivos por la mineralización; en particular, la liberación de nitrógeno, fósforo, azufre y micronutrientes disponibles para las plantas.

- La materia orgánica ayuda a compensar a los suelos contra cambios químicos rápidos en el pH, causado por la adición de enmiendas y/o fertilizantes.

2.9.6. Componentes de la materia orgánica del suelo.

La materia orgánica del suelo contiene un sin número de materiales cuyos porcentajes varían de acuerdo con la clase de residuos (de plantas o animales) y de su estado de descomposición. Dichos materiales son los siguientes:

- Carbohidratos, que incluyen azúcares, almidones, celulosa, etc., que contribuyen del 1 al 28% de la materia orgánica.
- Proteínas, aminoácidos y otros derivados nitrogenados.
- Grasas, aceites y ceras.
- Alcoholes, aldehídos, cetonas y otros derivados oxidados inestables.
- Ácidos orgánicos (ácido acético, que puede alcanzar 1 mili equivalente por cada 100 gr de suelo).
- Minerales como el calcio, fósforo, azufre, hierro, magnesio y potasio.
- Productos diversos de gran actividad biológica como hormonas, enzimas, antibióticos, así como otras sustancias muy activas en pequeñas concentraciones.

2.10. ASPECTOS GENERALES DE LAS HORMONAS VEGETALES.

2.10.1. Crecimiento y desarrollo de la planta.

El tipo de crecimiento y desarrollo, así como la organización estructural resultante de una planta depende de sus potencialidades hereditarias como del ambiente que lo rodea. La herencia limita lo que el organismo vegetal puede ser (biótica) mientras que el medio (abiótica) lo que el organismo vegetal será, ejerciendo un control permanente sobre patrones de comportamiento, crecimiento y desarrollo, a través de su acción sobre procesos tales como la fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, clorofila, absorción de agua y nutrientes, regulación hormonal (Jordán y Casaretto, 2006).

2.10.2. Phyllum®.

Según HORTUS (2017) Phyllum® es un regulador de crecimiento, formulado a base de extractos de algas marinas, auxinas, citoquininas, giberelinas, macro y micronutrientes, enzimas, ácidos orgánicos que actúan como activadores de los procesos fisiológicos y de diferenciación en la planta. El adecuado balance hormonal y nutricional permite su aplicación en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos: semilla, germinación, almacigo, crecimiento, floración, cuajado y llenado de frutos, así como en periodos de estrés de variado origen (calor, sequía, heladas, enfermedades, etc.).

Es un producto 100% natural, no contaminante y 100% biodegradable por lo que puede ser usado en agricultura

convencional u orgánica. Es soluble en agua y apropiado para aplicaciones foliares y vía riego.

2.10.3. Composición química.

Extracto de algas	:24%
Auxinas	:10.2 ppm
Citoquininas	:8.2 ppm
Giberelinas	:4.5 ppm
Macro y Micronutrientes	:76%

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Campus UPAO II, ubicado en el sector Nuevo Barraza, perteneciente al distrito de Laredo, provincia de Trujillo, Región La Libertad, a 20 m.s.n.m., ubicado en el valle Santa Catalina.

3.2. MATERIALES.

Materiales de campo.

- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Cordel.
- ✓ Palana.
- ✓ Rasqueta.
- ✓ Vernier.
- ✓ Balanza.

Materiales de escritorio.

- ✓ Libreta de apuntes.
- ✓ Lapiceros.
- ✓ Hojas A4.
- ✓ Computadora.
- ✓ Material fotográfico.

Insumos necesarios.

- ✓ Plantines de lechuga.
- ✓ Phyllum®.
- ✓ Homai®.

3.3. METODOLOGIA.

3.3.1. Manejo agronómico.

a) Limpieza de campo.

Se efectuó la limpieza del campo de las malezas presentes y restos del cultivo anterior.



Figura 1 Limpieza de campo.

b) Labranza.

Se hizo una pasada de aradura mecanizada para luego hacer surcos distanciados a 0.80m x 0.30m entre planta.



Figura 2 y 3 Preparación de terreno.

c) Trazado del campo experimenta.

Se distribuyeron los bloques y parcelas (unidad experimental) de acuerdo al croquis del campo.



Figura 4. Marcado del diseño.

d) Desinfección de plántulas.

Las plántulas son extraídas a raíz desnuda, luego para el trasplante de las plántulas fue necesario la desinfección con un fungicida a base de Homai® con una dosis de 4 g/l de agua, se sumergieron las plántulas en la solución por un máximo de 5 minutos.



Figura 5. Desinfección de plántula.

e) Trasplante.

Para trasplantar se hizo uso de un cordel como guía para mantener la distancia establecida de 0.30 m entre planta. Se efectuó con la presencia de humedad en los surcos, pero en forma suave.



Figura 6 y 7. Trasplante.

f) Riegos.

Se efectuaron riegos semanalmente, ya que el cultivo necesitaba de humedad para poder atender sus necesidades en sus diversas etapas fenológicas.



Figura 8. Riegos.

g) Deshierbo.

Se realizó de forma manual y cuando hubo presencia de malezas en el campo.

h) Aplicación de Phyllum®.

Se realizó de forma foliar a las plantas de acuerdo a las dosis establecidas por tratamiento.

i) Control de plagas y enfermedades.

Se utilizó un manejo de plagas (MIP). Donde se tendrán en cuenta los siguientes métodos de control:

- Control cultural.
- Control Etológico.

j) Cosecha.

Se realizó cuando el cultivo de lechuga había llegado a su desarrollo comercial.

k) Evaluación.

Las evaluaciones de desarrollo se hicieron semanal después de 15 días de realizado el trasplante en el campo definitivo.

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio.

Tratamiento	Dosis l/ha
T ₁	3 Litros de Phyllum®
T ₂	4 Litros de Phyllum®
T ₃	5 Litros de Phyllum®
T ₄	Sin aplicación.

Se estudiaron 4 tratamientos cada uno con cuatro repeticiones, tres tratamientos son con el regulador de crecimiento Phyllum® y un testigo.

Especificación de los tratamientos:

T₁: Cultivo de Lechuga con fertilización orgánica utilizando como fuente Phyllum® (3 L/ha).

T₂: Cultivo de Lechuga con fertilización orgánica utilizando como fuente Phyllum® (4 L/ha).

T₃: Cultivo de Lechuga con fertilización orgánica utilizando como fuente Phyllum® (5 L/ha).

T₄: Cultivo de Lechuga sin aplicación de Phyllum®.

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

3.5.1. Análisis de datos.

Cuadro 2. Análisis de Varianza (ANVA).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS
Bloques	$(r - 1)$	$\frac{\sum_{j=1}^r y^2 \cdot j}{t} - \frac{y^2 \dots}{rt}$
Tratamientos	$(t - 1)$	$\frac{\sum_{i=1}^t y^2 \cdot i}{r} - \frac{y^2 \dots}{rt}$
	$(r - 1)(t - 1)$	
Error		$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t y^2 \cdot ij - \frac{\sum_{i=1}^t y^2 \cdot i}{r} - \frac{\sum_{j=1}^r y^2 \cdot j}{t} - \frac{y^2 \dots}{rt}$

$$\text{Total} \quad (rt - 1) \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r y^2_{ij} - \frac{y^2_{..}}{rt}$$

Se analizó los resultados con la prueba de Duncan al 5%.

3.6. DISTRIBUCIÓN EXPERIMENTAL.

Se efectuó mediante el diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones, en la siguiente distribución y características.

I	T2	T4	T3	T1
II	T4	T1	T2	T3
III	T1	T3	T4	T2
IV	T3	T2	T1	T4

3.7. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.

Parcelas

Longitud de parcela	: 5.00 m
Ancho de parcela	: 3.20 m
Área de parcela	: 16.00 m ²
Número total de parcelas	: 16
Distancia entre surcos	: 0.80 m
Distancia entre plantas	: 0.30 m
Área con valor estadístico	: 1.60 m ²

Bloque

Largo del bloque : 20.00 m

Ancho del bloque : 3.20 m

Área del bloque : 64.00 m²

Número de parcela por bloque : 4

Número de bloques : 4

Área

Ancho : 12.80 m

Largo : 20.00 m

Área total : 256.00 m²

3.8. VARIABLES A EVALUAR.

a. Altura de la planta (cm).



Figura 9. Altura de planta.

b. Número de hojas por planta.



Figura 10. Número de hojas por planta.

c. Diámetro de tallo por planta (cm).



Figura 11. Diámetro de tallo.

d. Longitud de hoja.



Figura 12. Longitud de hoja.

e. Ancho de hoja.



Figura 13. Ancho de hoja.

f. Producción por hectárea (kg).



Figura 14. Producción por hectárea.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. Altura de Planta.

4.1.1. Primera evaluación de altura de planta.

Como se observa en el Cuadro 3 para el parámetro a evaluar altura de planta a los 11 días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no así entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 4.24%, lo que nos indica que los datos obtenidos son ampliamente confiables.

Cuadro 3. Primera evaluación de altura de planta.

TRATAMIENTOS	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5%
T ₃	13.73	a
T ₁	13.40	ab
T ₂	13.23	bc
T ₄	12.05	c
Cv =	4.24	%

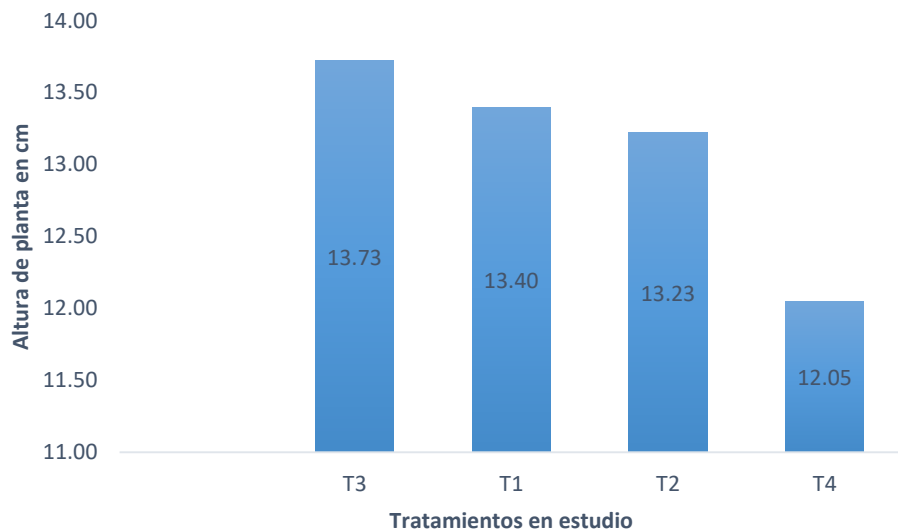


Figura 15. Altura de planta.

En la prueba de significación Duncan al 0.5 % de probabilidad. Para el parámetro de altura de planta a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₃ el que logra 13.73 cm, en tanto que T₄ alcanzó 12.05 cm, es decir 1.68 cm Menor; se puede indicar que el efecto del producto a los once días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de 5 litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta.

4.1.2. Segunda evaluación de altura de planta.

Como se observa en el Cuadro 4 para el parámetro a evaluar altura de planta a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio y tampoco entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 5.77 %. Lo que nos indica que los datos son confiables.

Cuadro 4. Segunda evaluación de altura de planta.

UNIDADES		
TRATAMIENTOS	cm	DUNCAN 0.5%
T ₂	18.65	a
T ₁	18.10	a
T ₃	18.00	a
T ₄	17.20	a
Cv =	5.77	%

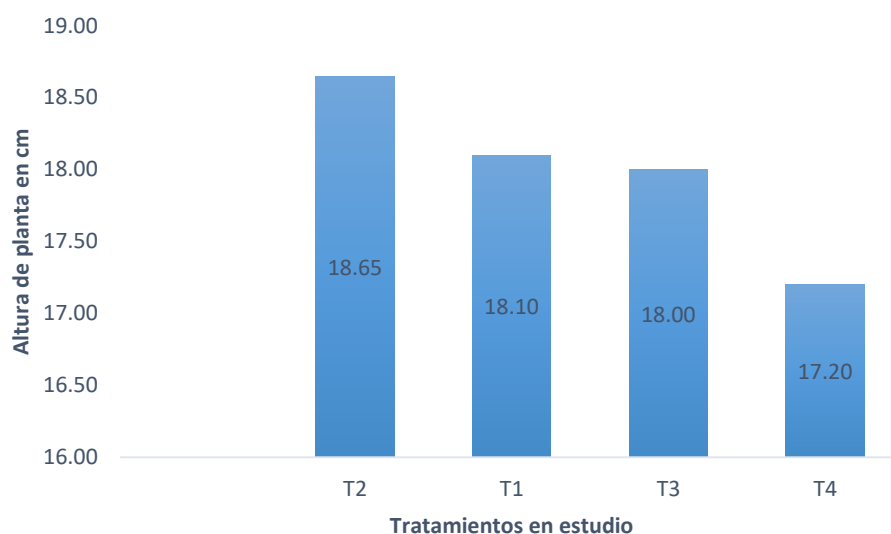


Figura 16. Altura de planta.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de altura de planta a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phylum® se observa que el tratamiento T₂ el que logra 18.65 cm, en tanto que T₄ alcanzó 17.20 cm es decir 1.45 cm menos; se puede indicar que el efecto del producto a los dieciocho días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de cuatro litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Bocanegra 2014 en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”.

4.1.3. Tercera evaluación de altura de Planta.

Como se observa en el Cuadro 5 para el parámetro a evaluar altura de planta a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio no así entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 4.54 %. Lo que nos indica que los datos obtenidos son ampliamente confiables.

Cuadro 5. Tercera evaluación de altura de planta.

TRATAMIENTOS	UNIDADES	
	cm	DUNCAN 0.5%
T ₂	23.83	a
T ₃	23.80	ab
T ₁	23.45	bc
T ₄	20.63	c
Cv = 4.54 %		

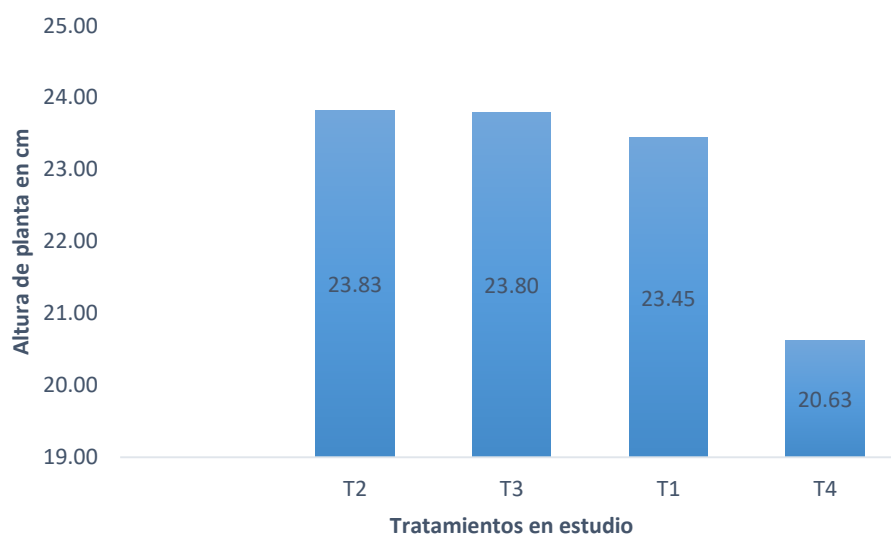


Figura 17. Altura de planta.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de altura de planta a los 24 días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₂ el que logra 23.83 cm, en tanto que T₄ alcanzó 20.63 cm es decir 3.20 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los veinticuatro días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de cuatro litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Bocanegra 2014 en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”.

4.2. Número de Hojas.

4.2.1. Primera evaluación de número de hojas

Como se observa en el Cuadro 6 para el parámetro a evaluar Número de hojas a los 11 días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 5.84%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 6. Primera evaluación de número de hojas.

TRATAMIENTO	Unidades	DUNCAN 0.5
T ₁	6.30	a
T ₃	6.15	ab
T ₂	5.93	bc
T ₄	5.46	c
Cv=	5.84	%

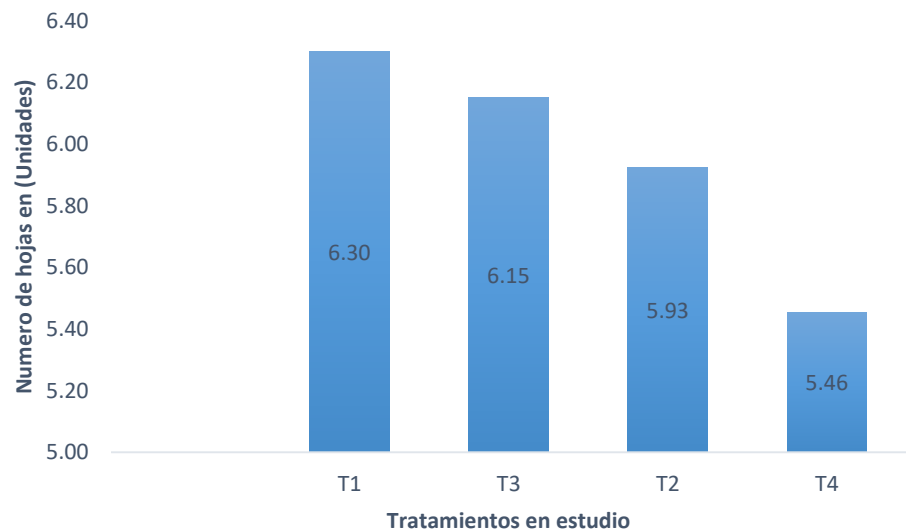


Figura 18. Número de hojas

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de número de hojas a los once días después de la aplicación del abono orgánico Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 6.30 Unidades en tanto que T₄ alcanzó 5.46 Unidades es decir 0.84 Unidades menor, se puede indicar el efecto del producto a los once días después de su aplicación permite una actividad fisiológica de la planta, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor cantidad de hojas por planta. Similar resultado obtuvo Tejada 2010 en su tesis “Influencia de dosis crecientes de nitrógeno y dos densidades de siembra en el crecimiento y producción de espinaca (*Spinacea oleracea* L. Var Dash)”.

4.2.2. Segunda evaluación de número de hojas

Como se observa en el Cuadro 7 para el parámetro a evaluar Número de hojas a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 8.97%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.2.3. Cuadro 7. Segunda evaluación de número de hojas

TRATAMIENTO	Unidades	DUNCAN 0.5
T ₁	11.08	a
T ₃	10.35	ab
T ₂	9.35	b
T ₄	9.26	b
Cv=	8.97	%

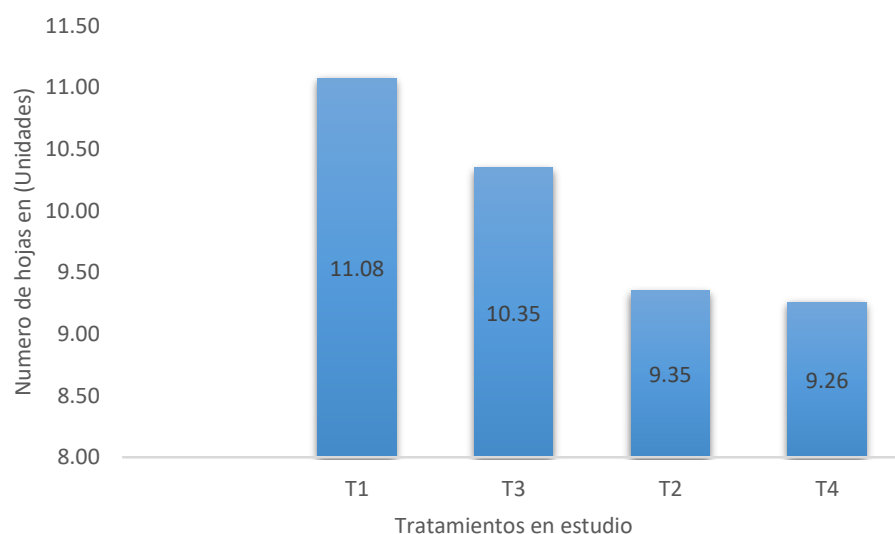


Figura 19. Número de hojas.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de número de hojas a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 11.08 Unidades en tanto que T₄ alcanzó 9.26 Unidades es decir 1.82 Unidades menor, se puede indicar que el efecto del producto a los dieciocho después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado Estraver 2016 en su tesis “Efecto de diferentes dosis del mejorador de suelos humega en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea* L. híbrido megatón) en condiciones del valle de Santa Catalina”.

4.2.4. Tercera evaluación de número de hojas

Como se observa en el Cuadro 8 para el parámetro a evaluar número de hojas a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 7.94%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 8: Tercera evaluación de número de hojas.

TRATAMIENTO	Unidades	DUNCAN 0.5
T ₁	17.85	a
T ₂	17.68	ab
T ₃	16.85	b
T ₄	13.63	c
Cv=	7.94	%

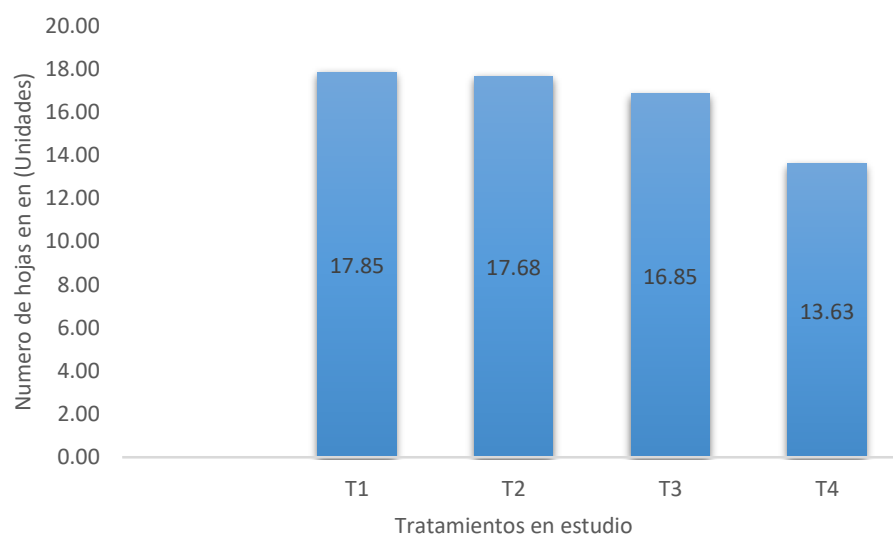


Figura 20. Número de hojas

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de número de hojas a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 17.85 Unidades en tanto que T₄ alcanzó 13.63 Unidades es decir 4.22 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los 24 días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros de hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Bocanegra 2014 en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactua sativa L.*) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”.

4.3. Diámetro de tallo

4.3.1. Primera evaluación de diámetro de tallo.

Como se observa en el Cuadro 9 para el parámetro a evaluar diámetro de tallo a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 9.43%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.3.2. Cuadro 9. Primera evaluación de diámetro de tallo.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₁	2.22	a
T ₃	2.21	ab
T ₂	2.17	bc
T ₄	1.74	c
Cv=	9.43	%

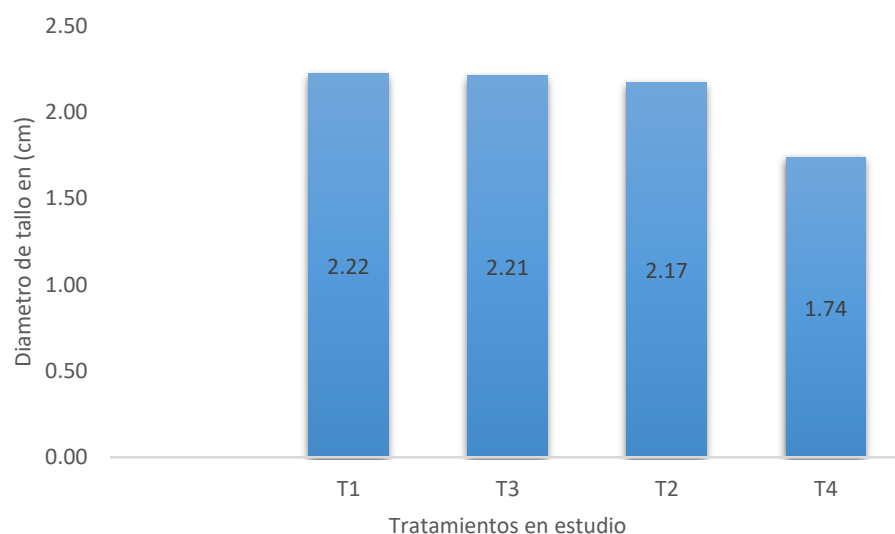


Figura 21. Diámetro de tallo

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de diámetro de Tallo a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 2.22 cm en tanto que T₄ alcanzó 1.74 cm es decir 0.48 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los once días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta.

4.3.3. Segunda evaluación de diámetro de tallo.

Como se observa en el Cuadro 10 para el parámetro a evaluar diámetro de tallo a los siete días después de la aplicación del fertilizante orgánico Phylum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 7.36%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.3.4. Cuadro 10. Segunda evaluación de diámetro de tallo.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₃	2.47	a
T ₂	2.46	ab
T ₁	2.43	bc
T ₄	2.04	c
Cv=	7.36	%

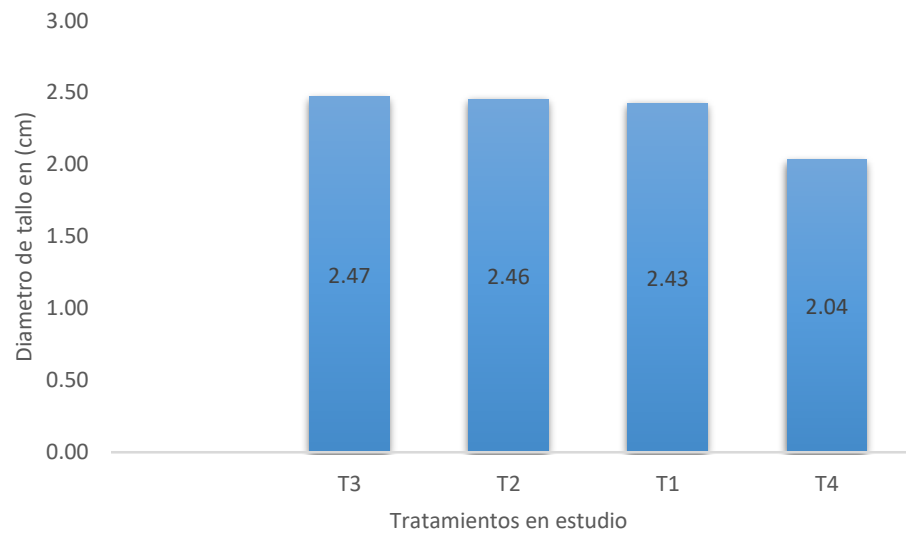


Figura 22. Diámetro de tallo.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de diámetro de tallo a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phylum® se observa que el tratamiento T₃ el que logra 2.47 cm en tanto que T₄ alcanzó 2.04 cm es decir 0.43 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los dieciocho días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de cinco litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Sánchez 2016 en su tesis “Efecto de aplicación de biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción de apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en las condiciones del valle de Santa Catalina”.

4.3.5. Tercera evaluación de diámetro de tallo.

Como se observa en el Cuadro 11 para el parámetro a evaluar diámetro de tallo a los veinticuatro días después de la aplicación de fertilizante orgánico Phyllum®, se observa que, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 5.51%. Lo que nos indica que los datos son confiables.

4.3.6. Cuadro 11. Tercera evaluación de diámetro de tallo.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₃	2.86	a
T ₂	2.82	ab
T ₁	2.75	b
T ₄	2.27	c
Cv=	5.51	%

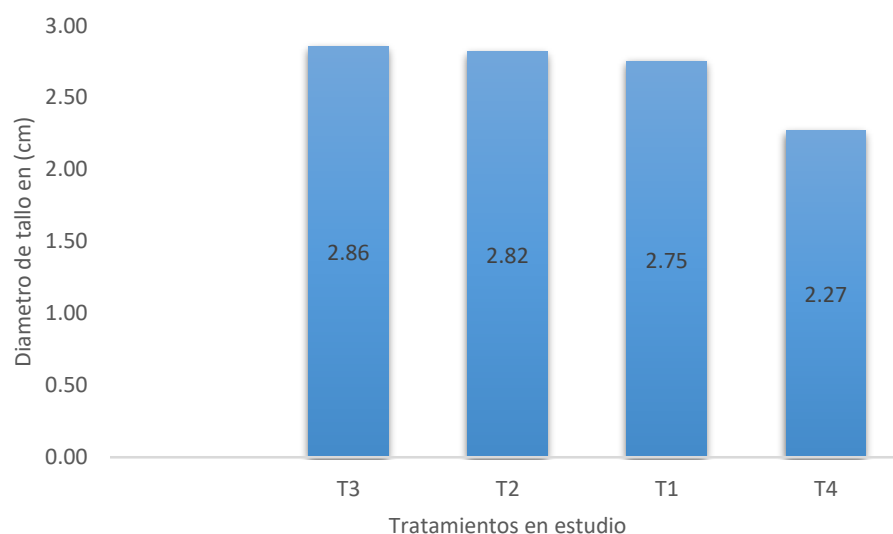


Figura 23. Diámetro de tallo

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de diámetro de tallo a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₃ el que logra 2.86 cm en tanto que el T₄ alcanzó 2.27cm es decir 0.59 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los veinticuatro días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de cinco litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Bocanegra 2014 en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”.

4.4. Longitud de hoja.

4.4.1. Primera evaluación de longitud de hoja.

Como se observa en el Cuadro 12 para el parámetro a evaluar longitud de hoja a los 11 días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 4.10 %. Lo que nos indica que los datos obtenidos son ampliamente confiables.

4.4.2. Cuadro 12: Tercera evaluación de diámetro de tallo.

TRATAMIENTO	UNIDADES	DUNCAN 0.5
	cm	
T ₁	13.40	a
T ₃	13.10	ab
T ₂	12.75	b
T ₄	11.85	c
Cv=	4.10	%

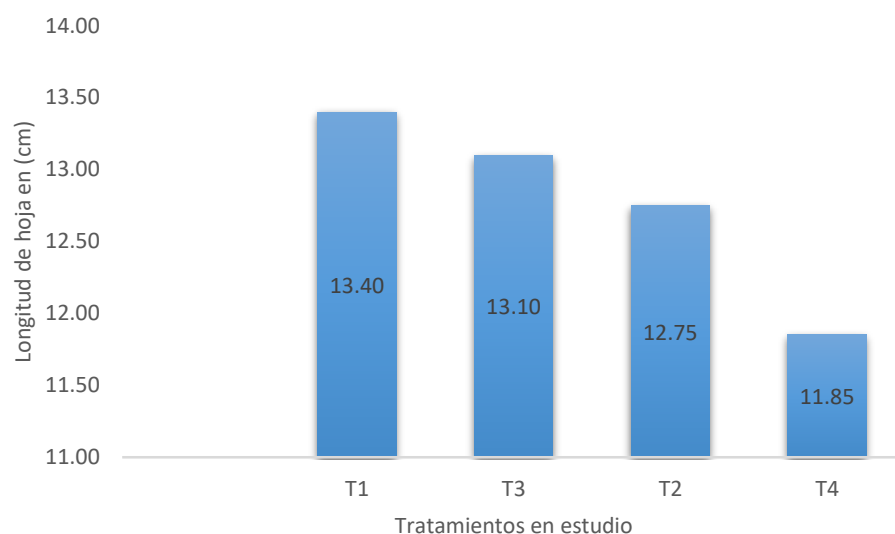


Figura 24. Longitud de hoja

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de longitud de hoja a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phylum® se observa que el tratamiento T₁ logra 13.40 cm en tanto que el T₄ alcanzó 11.85 cm es decir 1.55 cm menos, se puede indicar que el efecto del producto a los once días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta.

4.4.3. Segunda evaluación de longitud de hoja.

Como se observa en el Cuadro 13 para el parámetro a evaluar longitud de hoja a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, no hay diferencia estadística entre los tratamientos en estudio, ni tampoco entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 6.90%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son ampliamente confiables.

4.4.4. Cuadro 13. Segunda evaluación de longitud de hoja.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₂	17.50	a
T ₁	17.28	a
T ₃	16.93	a
T ₄	16.98	a
Cv=	6.90	%

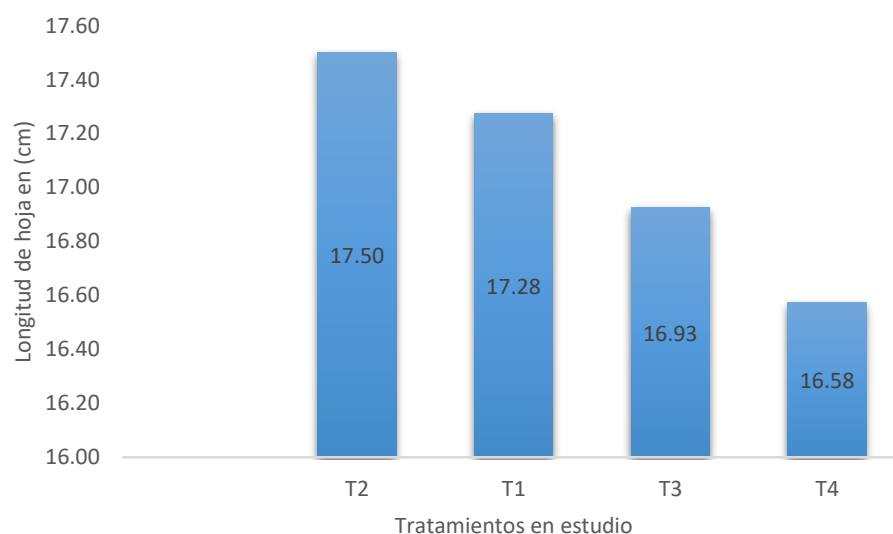


Figura 25. Longitud de hoja.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de longitud de hoja a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₂ el que logra 17.50 cm en tanto que el T₄ alcanzó 16.58 cm es decir 0.92 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los dieciocho días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por las dosis de cuatro litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Sánchez 2016 en su tesis “Efecto de aplicación del biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción de apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en las condiciones del valle de Santa Catalina”.

4.4.5. Tercera evaluación de longitud de hoja.

Como se observa en el Cuadro 14 para el parámetro a evaluar longitud de hoja a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencia estadística entre el tratamiento en estudio, pero no entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 4.72%. Lo que nos indica que los datos obtenidos son ampliamente confiables.

4.4.6. Cuadro 14: Tercera evaluación de longitud de hoja.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₁	20.88	a
T ₂	20.35	ab
T ₃	20.23	b
T ₄	18.40	c
Cv=	4.72	%

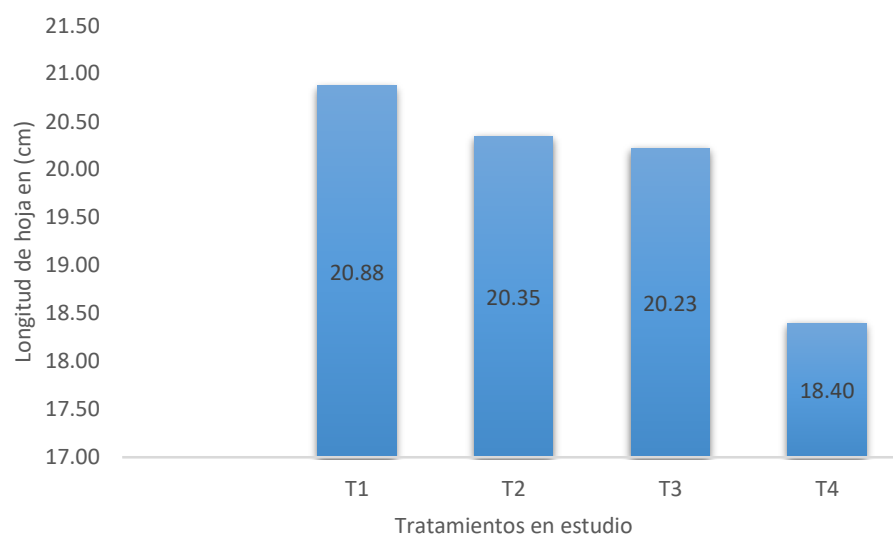


Figura 26. Longitud de hoja.

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de longitud de hoja a los 24 días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 20.88 cm en tanto que T₄ alcanzó 18.40 cm, es decir 2.44 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los veinticuatro días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Estraver 2016 en su tesis “Efecto de diferentes dosis del mejorador de suelos humega en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea* L. híbrido megatón) en condiciones del valle de Santa Catalina”.

4.5. Ancho de la hoja.

4.5.1. Primera evaluación de ancho de hoja.

Como se observa en el Cuadro 15 para el parámetro a evaluar ancho de hoja a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, no hay diferencias estadísticas entre el tratamiento en estudio, ni tampoco entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 8.18%. lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.5.2. Cuadro 15: Primera evaluación de ancho de hoja.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₁	13.48	a
T ₃	12.83	a
T ₂	12.28	a
T ₄	12.08	a
Cv=	8.18	%

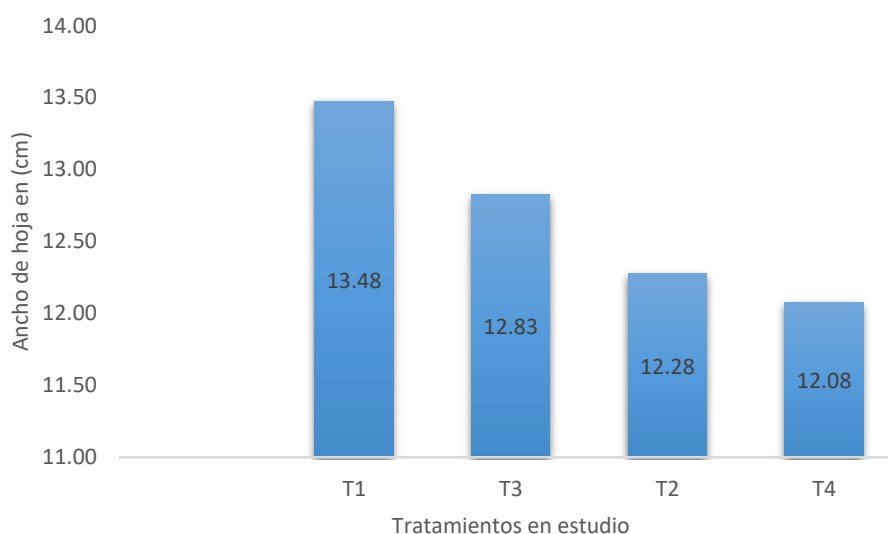


Figura 27. Ancho de hoja

En la prueba de significación Duncan al 0.5% de probabilidad. Para el parámetro de ancho de hoja a los once días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 13.48 cm en tanto que T₄ alcanzó 12.08 cm es decir 3.75 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los once días después de su aplicación permite una mejor actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Sánchez 2016 en su tesis “Efecto de aplicación del biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción de apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en las condiciones del valle de Santa Catalina”.

4.5.3. Segunda evaluación de ancho de hoja.

Como se observa en el Cuadro 16 para el parámetro a evaluar ancho de hoja a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phylum®, no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos de estudio ni tampoco entre los bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 8.24% lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.5.4. Cuadro 16. Segunda evaluación de ancho de hoja.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₁	19.50	a
T ₂	18.95	a
T ₄	18.50	a
T ₃	18.00	a
Cv=	8.24	%

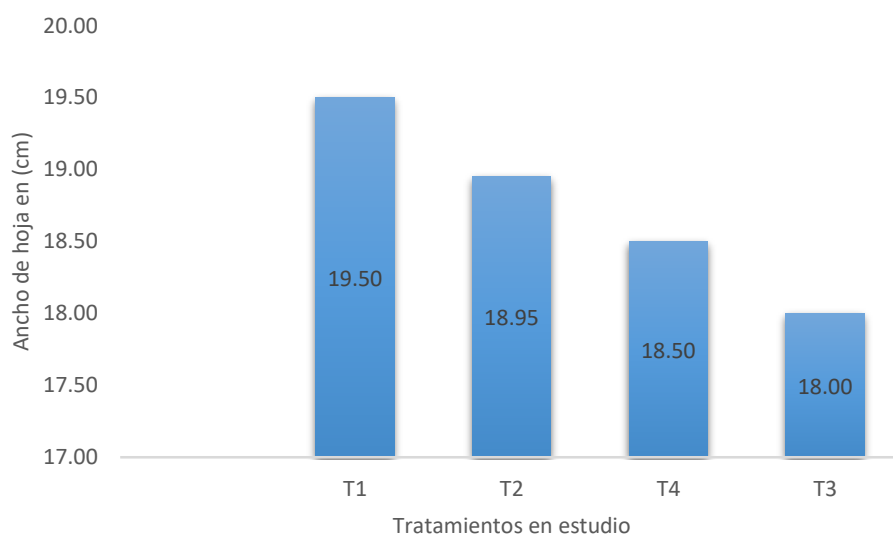


Figura 28. Ancho de hoja.

En la prueba de significación Duncan al 0,5% de probabilidad. Para el parámetro de ancho de hoja a los dieciocho días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® que el tratamiento T₁ el que logra 19.50 cm en tanto que T₃ alcanzó 18.00 cm es decir 1.50 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los dieciocho días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por las dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta.

4.5.5. Tercera evaluación de ancho de hoja.

Como se observa en el Cuadro 17 para el parámetro a evaluar ancho de hoja a los veinticuatro días después de la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum®, si hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, pero no entre los bloques. El Coeficiente de variabilidad fue de 4.60 % lo que nos indica que nuestros datos son ampliamente confiables.

4.5.6. Cuadro 17. Tercera evaluación de ancho de hoja.

TRATAMIENTO	UNIDADES cm	DUNCAN 0.5
T ₁	24.35	a
T ₂	24.10	ab
T ₃	22.48	b
T ₄	21.75	b
Cv=	4.60	%

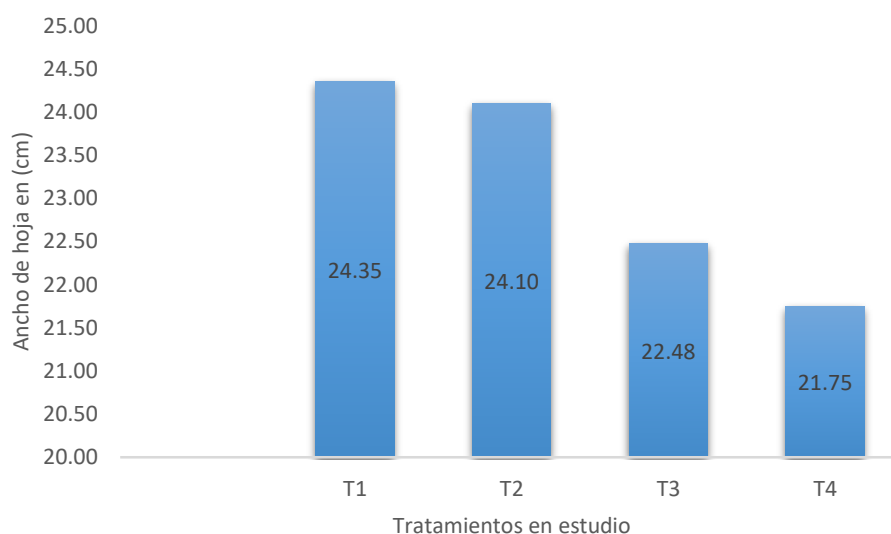


Figura 29. Ancho de hoja.

En la prueba de significación Duncan al 0.5 % de probabilidad. Para el parámetro de ancho de hoja a los veinticuatro días después de la aplicación del abono orgánico Phyllum® se observa que el tratamiento T₁ el que logra 24.35 cm en tanto que T₄ alcanzó 21.75 cm es decir 2.60 cm menor, se puede indicar que el efecto del producto a los veinticuatro días después de su aplicación permite una actividad fisiológica, es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de tres litros por hectárea lo que permite un mayor alargamiento de la planta. Similar resultado obtuvo Bocanegra 2014 en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”.

4.5.7. Rendimiento en kg por planta.

Realizada la cosecha y aplicado el análisis estadístico para este parámetro como se observa en el Cuadro 18 no existe diferencia estadística entre los tratamientos como entre los bloques y el coeficiente de variabilidad es de 9.89 % lo que nos indica que nuestros datos presentados son confiables.

Cuadro 18. Rendimiento kg por planta.

TRATAMIENTO	UNIDADES kg	DUNCAN 0.5
T ₃	0.35	a
T ₂	0.31	a
T ₄	0.28	a
T ₁	0.23	a
Cv=	9.89	%

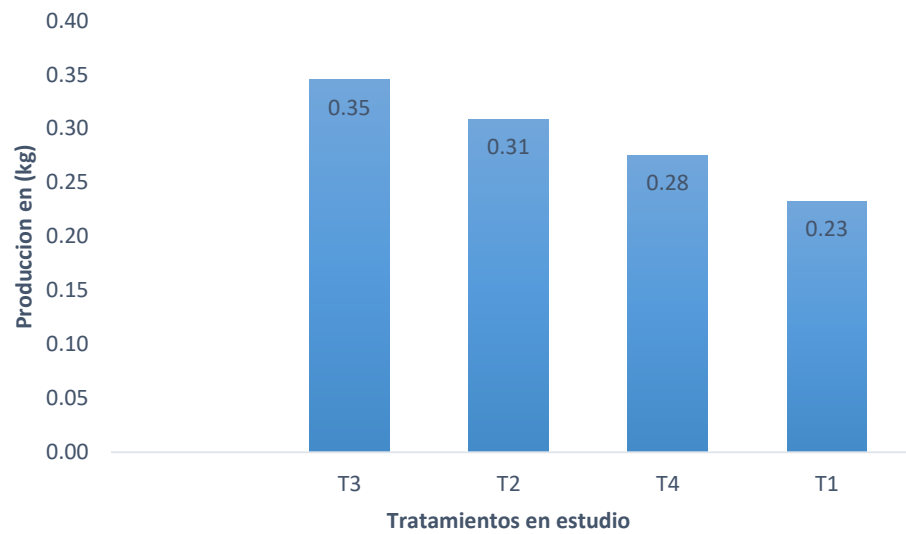


Figura 30. Rendimiento kg por planta.

Como se observa en la Figura 30 para el parámetro rendimiento por planta es el tratamiento T₃ (5 L/ha de Phyllum®) es el de mayor producción y alcanza a 0.35 kg por unidad seguido del T₂ (4 L/ha de Phyllum®) con 0.31 kg relegando al último lugar al T₁ (3 L/ha de Phyllum®) con 0.23 kg por planta, lo que nos indica que hubo un mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo por parte de la planta en un régimen de 5 L/ha de Phyllum®.

4.5.8. Rendimiento en kg por hectárea.

Se realizó la cosecha y aplicado el análisis estadístico para este parámetro como se observa en el cuadro 19 no existe diferencia estadística entre los tratamientos como entre los bloques y el coeficiente de variabilidad es de 9.89 % lo que nos da la certeza que nuestros datos presentados son confiables.

Cuadro 19. Rendimiento en kg por hectárea.

TRATAMIENTO	UNIDADES kg	DUNCAN 0.5
T ₃	29166.75	a
T ₂	25831.23	a
T ₄	23333.24	a
T ₁	19166.59	a
Cv=	9.89	%

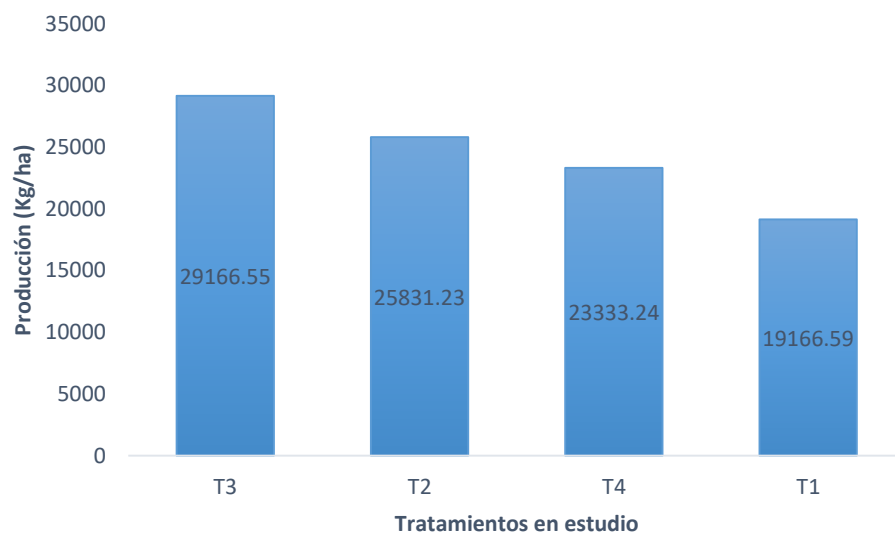


Figura 31. Rendimiento en kg por hectárea.

Como se observa en la Figura 31 para el parámetro rendimiento por planta es el tratamiento T₃ (5 L/ha de Phyllum®) es el de mayor producción y alcanza a 29,166.55 Kg/ha seguido del T₂ (4 L/ha de Phyllum®) con 25,831.23 Kg/ha. relegando al último lugar al T₁ (3 L/ha de Phyllum®) con 19,166.59 Kg/ha. lo que nos indica que hubo un mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo por parte de la planta en un régimen de 5 L/ha de Phyllum®.

V. CONCLUSIONES

Que la aplicación del regulador de crecimiento Phyllum® tuvo un efecto positivo en lo relacionado a la altura, es así que la aplicación de 4 L/ha (T₂) logra 23.83 cm, en tanto que sin aplicación (T₄) tan solo 20.63 cm es decir 3.20 cm menos.

En lo que respecta a número de hojas por planta igualmente hay una tendencia positiva así tenemos que la aplicación de 3 L/ha (T₁) del regulador de crecimiento Phyllum® logra 17.85 hojas por planta, seguido del tratamiento de 4 L/ha (T₂) quien obtiene 17.63 unidades mientras que el tratamiento sin aplicación de Phyllum® tan solo 13.63 unidades.

Para el diámetro de tallo en el tratamiento 5 L/ha (T₃) se obtiene 2.86 cm mientras que el tratamiento (T₄) sin aplicación apenas 2.27 cm.

En lo que es longitud de hoja la situación es parecida pues la dosis de 3 L/ha (T₁) forma una hoja de 20.88 cm, seguido de la dosis de 4 L/ha (T₂) con 20.35 cm y sin aplicación (T₄) tan solo 18.40 cm.

Igualmente, para lo que es ancho de hoja se mantiene la tendencia pues aplicando 3 L/ha (T₁) de Phyllum® la hoja es de 24.35 cm de ancho seguido de la dosis de 4 L/ha (T₂) con 24.10 cm, relegando al último lugar al tratamiento testigo (T₄) sin aplicación con solo 21.75 cm.

En lo que respecta al rendimiento es el tratamiento T₃ (5 L/ha de Phyllum®) el que logra mayor valor con 0.35 kg por planta seguido de T₂ (4 L/ha de Phyllum®) que alcanza un valor de 0.31 kg por unidad y relegando en último lugar al T₁ (3 L/ha de Phyllum®) con 0.23 kg por planta.

Con respecto a la producción tenemos que el T₃ (5 L/ha) consigue el mayor rendimiento en 0.35 kg por unidad (lechuga) o su equivalente a 29,166.55 Kg/ha, en segundo lugar, se encontró en T₂ (4 L/ha) con 0.31

kg por unidad ó 25,831,23 Kg/ha y en tercer lugar quedó el T4 (testigo de la aplicación) con 23,333.24 Kg/ha y en último lugar el T1 (3 L/ha) con 19,166.59 Kg/ha.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar otras investigaciones utilizando el regulador de crecimiento Phyllum® con dosis mayores a 5 L/h, en otras condiciones de suelo y en otras épocas del año.

Efectuar evaluaciones en diferentes días después de la aplicación y entre las evaluaciones, hasta que los resultados se estabilicen.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alzate, J. y Loaiza, L. 2008. Monografía del cultivo de la lechuga. Colinagro, 37 p.

Barrios, F. 2001. Efecto de diferentes concentraciones de Biol aplicados al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Agrónomo. 7,8 p.

Bocanegra. 2014. "Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. great lakes 659 en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad".

Bueno, M. 2014. El huerto familiar ecológico. RBA Libros S.A. 432 p.

CASACA, AD. 2005. El cultivo de la Lechuga. Documento Técnico.

Davis, R. 2002. Plagas y enfermedades de la lechuga. Ediciones Mundi-Prensa. España 1-3 p.

Estraver. 2016. "Efecto de diferentes dosis del mejorador de suelos humega en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea* L. híbrido megatón) en condiciones del valle de Santa Catalina".

Granval, N. Graviola, J. 1991. Manual de producción de semillas hortícolas. Asociación Cooperadora de la Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina, 82 p.

HORTUS,2017.<http://www.hortus.com.pe/Hortus/productoA.php?nombre=Phyllum>. Consultado el 2/4/2018.

Jordán M. y J. Casaretto. 2006. Capítulo XVI. Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Etileno, Ácido Abscísico, Brasinoesteroides, Poliaminas, Ácido Salicílico y Ácido Jasmónico. En Fisiología VJOegReDtalÁ (NF. A&. SCqAueSoA &R LE.T CTaOrd e mil, eds.). Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile 16 p.

Kesseli R.V., Paran I., Michelmore R.W. (1994): Análisis de un mapa de ligamiento genético detallado de *Lactuca sativa* (lechuga) construido a partir de marcadores RFLP y RAPD. Genetics, 136: 1435-1446.

Londoño G. 2006. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. INSECTICIDAS BOTÁNICOS. 3: 36 - 49 p.

Mallar, A. 1978. LA LECHUGA. EDITORIAL HEMISFERIO SUR, S.A. Primera Edición. pp, 1, 5, 10, 18-19 p.

Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola. PROMOSTA. CR. 11 p.

Osorio, J. y Lobo, M. 1983. Hortalizas. Manual de asistencia técnica No. 28. Instituto Colombiano Agropecuario.

Sánchez, E. 2009. Evaluación de la fertilización química y orgánica en el cultivo de lechuga variedad (verpia) en la comunidad de florencia – tabacundo, provincia de pichincha. universidad técnica del norte.

Sánchez. 2016. “Efecto de aplicación de biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción de apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en las condiciones del valle de Santa Catalina”.

Suquilanda. 1995. AGRICULTURA ORGÁNICA. Ediciones UPS. 152-157.163-164, 241, 245. 247-248 p. Quito-Ecuador.

Suquilanda. 2003. PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS. S.F. Edición Publi asesores. 147, 151-156, 238 p.

Tiscornia, 1983. HORTALIZAS DE HOJAS. Editorial Albatros, SACL. Hipólito Irigoyen 3920. Buenos Aires, Argentina. 7 p.

Valadez, A. 1997. Producción de hortalizas. México, Noriega Editores, 298 p.

Verdú, J. y Cisneros, F. 2007. Hortalizas y verduras en la alimentación mediterránea Editorial: Universidad de Almería. 403 p.

Whitaker T, Ryder EJ. 1964. La lechuga y su producción. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Servicio de Investigaciones Agrícolas, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, México, 53 p.

Zambrano, L. y Mendoza, P. 2011. Comportamiento Agronómico de la Lechuga de Hoja Var. Seda (*Lactuca sativa* L.) 45 a la Fertilización Química con Nitrógeno, Fosforo, Potasio y Magnesio, Bajo Riego por Goteo. Tesis Ing. Agr. Santa Ana, Manabí, EC, UTM. 81 p.

VIII. ANEXOS

8.1. Anexo 1. ANAVA de Altura de Planta 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	3.51	3.00	1.17	3.78	3.86	6.99	N.S
Columnas	6.40	3.00	2.13	6.90	3.86	6.99	*
Error	2.78	9.00	0.31				
Total	12.68	15.00					

8.2. Anexo 2. ANAVA de Altura de Planta 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	9.63	3.00	3.21	2.98	3.86	6.99	N.S
Columnas	4.29	3.00	1.43	1.33	3.86	6.99	N.S
Error	9.68	9.00	1.08				
Total	23.60	15.00					

8.3. Anexo 3. ANAVA de Altura de Planta 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	19.47	3.00	6.49	5.99	3.86	6.99	*
Columnas	28.57	3.00	9.52	8.78	3.86	6.99	**
Error	9.75	9.00	1.08				
Total	57.79	15.00					

8.4. Anexo 4. ANAVA de Numero de Hojas 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	0.37	3.00	0.12	1.02	3.86	6.99	N.S
Columnas	1.63	3.00	0.54	4.49	3.86	6.99	*
Error	1.09	9.00	0.12				
Total	3.09	15.00					

8.5. Anexo 5. ANAVA de Numero de Hojas 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	1.43	3.00	0.48	0.59	3.86	6.99	N.S
Columnas	8.99	3.00	3.00	3.71	3.86	6.99	N.S
Error	7.26	9.00	0.81				
Total	17.68	15.00					

8.6. Anexo 6. ANAVA de Numero de Hojas 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	4.45	3.00	1.48	0.86	3.86	6.99	N.S
Columnas	46.37	3.00	15.46	8.99	3.86	6.99	**
Error	15.47	9.00	1.72				
Total	66.28	15.00					

8.7. Anexo 7. ANAVA de Diámetro de Tallo 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	0.39	3.00	0.13	3.37	3.86	6.99	N.S
Columnas	0.65	3.00	0.22	5.63	3.86	6.99	*
Error	0.35	9.00	0.04				
Total	1.39	15.00					

8.8. Anexo 8. ANAVA de Diámetro de Tallo 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	0.45	3.00	0.15	5.05	3.86	6.99	*
Columnas	0.52	3.00	0.17	5.85	3.86	6.99	*
Error	0.27	9.00	0.03				
Total	1.24	15.00					

8.9. Anexo 9. ANAVA de Diámetro de Tallo 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	0.34	3.00	0.11	5.20	3.86	6.99	*
Columnas	0.90	3.00	0.30	13.75	3.86	6.99	**
Error	0.20	9.00	0.02				
Total	1.43	15.00					

8.10. Anexo 10. ANAVA de Longitud de Hoja 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	4.60	3.00	1.53	5.59	3.86	6.99	*
Columnas	5.41	3.00	1.80	6.58	3.86	6.99	*
Error	2.47	9.00	0.27				
Total	12.47	15.00					

8.11. Anexo 11. ANAVA de Longitud de Hoja 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	11.58	3.00	3.86	2.78	3.86	6.99	N.S
Columnas	1.97	3.00	0.66	0.47	3.86	6.99	N.S
Error	12.49	9.00	1.39				
Total	26.03	15.00					

8.12. Anexo 12. ANAVA de Longitud de Hoja 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	8.48	3.00	2.83	3.18	3.86	6.99	N.S
Columnas	13.97	3.00	4.66	5.24	3.86	6.99	*
Error	8.00	9.00	0.89				
Total	30.46	15.00					

8.13. Anexo 13. ANAVA de Ancho de Hoja 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	9.88	3.00	3.29	3.07	3.86	6.99	N.S
Columnas	4.73	3.00	1.58	1.47	3.86	6.99	N.S
Error	9.67	9.00	1.07				
Total	24.28	15.00					

8.14. Anexo 14. ANAVA de Ancho de Hoja 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	10.85	3.00	3.62	1.52	3.86	6.99	N.S
Columnas	4.91	3.00	1.64	0.69	3.86	6.99	N.S
Error	21.46	9.00	2.38				
Total	37.22	15.00					

8.15. Anexo 15. ANAVA de Ancho de Hoja 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc (0.05)</i>	<i>Fc (0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	12.29	3.00	4.10	3.61	3.86	6.99	N.S
Columnas	19.03	3.00	6.34	5.60	3.86	6.99	*
Error	10.20	9.00	1.13				
Total	41.51	15.00					

8.16. Anexo 16. ANAVA de rendimiento kg por planta.

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc(0.05)</i>	<i>Fc(0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	0.00	3.00	0.00	0.37	3.86	6.99	N.S
Columnas	0.03	3.00	0.01	11.16	3.86	6.99	**
Error	0.01	9.00	0.00				
Total	0.04	15.00					

8.17. Anexo 17. ANAVA de rendimiento kg por hectárea.

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Ft</i>	<i>Fc(0.05)</i>	<i>Fc(0.01)</i>	<i>Significancia</i>
Filas	6.37	3.00	2.12	0.37	3.86	6.99	N.S
Columnas	191.87	3.00	63.96	11.16	3.86	6.99	**
Error	51.57	9.00	5.73				
Total	249.81	15.00					