UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

T E S I S

Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*coffea arábica* L.) a nivel de vivero en Satipo

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Juan Pablo VILLAIZAN CHUCK

Asesor:

Mg. Carlos RODRIGUEZ HERRERA

La Merced -Perú - 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

T E S I S

Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*coffea arábica* L.) a nivel de vivero en Satipo

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Antonio HUANES TOVAR **PRESIDENTE**	**Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA** **MIEMBRO**

Mg. José Hernán RODRIGUEZ HUATAY
MIEMBRO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0112-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
VILLAIZÁN CHUCK, Juan Pablo

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – La Merced

Tipo de trabajo
Tesis

Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.) a nivel de vivero en Satipo

Asesor
Mg. RODRIGUEZ HERRERA, Carlos

Índice de similitud
4%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 17 de noviembre de 2024

Firmado digitalmente por HUANES TOVAR Luis Antonio FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.11.2024 22:00:57 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A mis honorables padres, José Villaizán y Lucía Chuck, por su amor incondicional, apoyo constante y gran paciencia. Su confianza en mí ha sido la base sobre la que he conseguido este objetivo. A mi hermana, Milagros, por seguir mis pasos y ser fuente de inspiración. Y a todas las personas, cuya presencia en mi vida ha sido de aliento en cada paso de este objetivo. Este trabajo de investigación es resultado de su apoyo. Gracias por estar siempre a mi lado y nunca dejarme rendir.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la culminación de este trabajo de investigación.

1. En primer lugar, a mis queridos padres, José y Lucía, por su amor incondicional, su paciencia y su apoyo constante. Su confianza en mí ha sido una fuente de fortaleza y motivación a lo largo de todo este proceso.
2. A mi hermana, Milagros, por seguir mis pasos y ser fuente de inspiración. Tu presencia en mi vida ha sido un aliento constante.
3. Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor, Carlos Rodríguez Herrera por su dedicación y paciencia han sido fundamentales para la realización de este trabajo de investigación. Gracias por su orientación perspicaz, sus consejos constructivos y por inspirarme a alcanzar mi máximo potencial.

RESUMEN

El trabajo de investigación "Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*coffea arábica* L.) a nivel de vivero en Satipo" fue con el objetivo de evaluar el efecto de los bioestimulantes en el incremento de los indicadores morfofisiologicos en plantones de café.

En el ANVA, para altura de planta la diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre la altura de plantas en la primera evaluación.

En el ANVA, para número de hojas por planta en la segunda evaluación La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto el número de hojas en la segunda evaluación.

El análisis de variable diámetro de tallo en la 3º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**). El análisis de la variable área foliar en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

Palabra Clave: Bioestimulante, morfofisiologico, café

ABSTRACT

The research work “Effect of different biostimulants on the increase in morphophysiological indicators in the cultivation of coffee (coffea arabica L.) at the nursery level in Satipo” was with the objective of evaluating the effect of biostimulants on the increase in Morphophysiological indicators in coffee seedlings.

In the ANVA, for plant height, the highly significant statistical difference (**) between the treatments indicates that the treatments for applying biostimulants in increasing the morpho- physiological indicators are statistically different, having an effect on the plant height in the first evaluation.

In the ANVA, for the number of leaves per plant in the second evaluation, the highly significant statistical difference (**) between the treatments indicates that the treatments for applying biostimulants in increasing the morpho-physiological indicators are statistically different. , the number of sheets having an effect in the second evaluation.

The analysis of the variable stem diameter in the 3rd evaluation in vegetative growth shows that, in the source between blocks there is no significant statistical difference (ns) and for the effect between treatments it is highly significant (**).

The analysis of the leaf area variable in vegetative growth shows that, in the source between blocks there is no significant statistical difference (ns) and for the effect between treatments it is highly significant (**).

Keywords: Biostimulant, morphophysiological, coffee

INTRODUCCION

El cultivo del café (*Coffea arabica* L.), producto bandera de nuestro país y de la región de selva central como es la Provincia de Satipo, donde genera la ocupación de mano de obra calificada y no calificada, generando ingresos para los agricultores caficultores y operarios, así como también genera ingresos al país por la exportación de este grano, sin embargo todavía no se conduce adecuadamente su cultivo desde el momento de la producción de plantones y el trasplante a campo definitivo donde se requiere plantas de calidad para un mejor arranque del cultivo y su desarrollo sea favorable que redundará en una buena producción, por lo que con el presente trabajo de investigación tiene como objetivo. Evaluar el efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café *(Coffea arabica* L.*)* a nivel de vivero en Satipo", con este trabajo se pretende obtener plantas de buena calidad con una formación optima de las características de los plantones de café y la obtención de plantas uniformes en la arquitectura de las plantas adultas y una buena resistencia de las plantas al peso de los frutos en cada planta evitándose el rompimiento de ramas y tallos por lo que será de beneficio para los agricultores de esta parte de nuestro país siendo una zona donde los agricultores se dedican desde mucho tiempo al cultivo y producción del café de calidad, así mismo sea de punto de partida para otros investigadores que requieran continuar con más investigación en este cultivo importante de la zona de Satipo y del Perú.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA
AGRADECIMIENTO
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCION
ÍNDICE
ÍNDICE DE TABLAS
ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema....11
1.2. Delimitación de la investigación....12
1.3. Formulación del problema....12
1.3.1. Problema general....12
1.3.2. Problemas especificos....12
1.4. Formulación de objetivos....13
1.4.1. Objetivo general....13
1.4.2. Objetivos específicos....13
1.5. Justificación de la Investigación....13
1.6. Limitaciones de la investigación....15

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio....16
2.2. Bases teóricas – científicas....19
2.3. Definición de términos....26
2.4. Formulación de hipótesis....27
2.4.1. Hipótesis general....27
2.4.2. Hipótesis especifica....27
2.5. Identificación de Variables....27
2.6. Definición operacional de variables e indicadores....27

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación 28
3.2. Nivel de investigación 28
3.3. Métodos de investigación 28
3.4. Diseño de investigación 29
3.5. Población y muestra 29
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 30
3.7. Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación 30
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 30
3.9. Tratamiento estadístico 30
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica 30

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción de trabajo de campo 32
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados 34
4.3. Prueba de hipótesis 55
4.3.1. Hipótesis general 55
4.3.2. Hipótesis especifica 55
4.4. Discusión de resultados 56
CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Página.

Tabla 1. Altura de planta primera evaluación 34
Tabla 2. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta primera evaluación. 35
Tabla 3. Numero de hojas primera evaluación 36
Tabla 4. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas planta primera evaluación. 37
Tabla 5. Diámetro de tallo primera evaluación 38
Tabla 6. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo. Primera evaluación 39
Tabla 7. Altura de planta 2º Evaluación 40
Tabla 8. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta segunda evaluación. 41
Tabla 9. Numero de hojas por planta 2º Evaluación 42
Tabla 10. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas segunda evaluación. 43
Tabla 11. Diámetro de tallo 2º. Evaluación 44
Tabla 12. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo segunda evaluación. 45
Tabla 13. Altura de planta 3º. Evaluación 46
Tabla 14. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta tercera evaluación. 46
Tabla 15. Numero de hojas por planta 3ºEvaluacion 47
Tabla 16. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas tercera evaluación. 48
Tabla 17. Diámetro de tallo 3ºEvaluacion 49
Tabla 18. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo tercera evaluación. 50
Tabla 19. Longitud de raíz 51
Tabla 20. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Longitud de raíz 52
Tabla 21. Área Foliar 53

Tabla 22. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Área foliar 54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Página.

Gráfico 1. Altura de planta primera evaluación.....35
Gráfico 2. Numero de hojas por planta.....37
Gráfico 3. Diámetro de tallo. Primera evaluación 39
Gráfico 4. Altura de planta segunda evaluación.....41
Gráfico 5. Numero de hojas por planta.....43
Gráfico 6. Diámetro de tallo segunda evaluación 45
Gráfico 7. Altura de planta 3º evaluación.....47
Gráfico 8. Numero de hojas por planta 49
Gráfico 9. Diámetro de tallo 3ºEvaluacion.....50
Gráfico 10. Longitud de raíz 52
Gráfico 11. Área foliar 54

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

Cuando las cifras de las exportaciones en el año 2012 proyectaban un inmejorable panorama para el sector cafetalero, el verano de este año llegaría con una de las más fulminantes plagas que han soportado agricultores, cooperativas, empresas y toda la cadena productiva del grano exportable más importante de la economía peruana.

La roya del café ha destruido casi el 60% de los cafetales en Selva Central del Perú dejando a los agricultores sumidos en lo que se llama en estos días la plaga más devastadora de los últimos años.

Pero la mayoría de cafetaleros están concentrando todos sus esfuerzos en recuperar y renovar sus plantaciones y mejorar el tratamiento que le dan a sus tierras, saben que la clave para combatir las plagas está en poner todos los esfuerzos en la primera fase de establecimiento del cultivo donde se presenta altas tasas de mortalidad de las plantas obligando a los agricultores a recalzar

estas plantas muertas lo que origina un gasto adicional en el proceso de producción del café.

Un buen establecimiento en la primera fase del proceso productivo del café asegura que la totalidad de plantas de café dentro de una hectárea se encuentran óptimas para una producción lo cual implica que la producción sea uniforme dentro de toda la chacra debido a que todas las plantas son de la misma edad.

Por ello, es necesario establecer un manejo adecuado de la primera fase de establecimiento en la producción del cultivo de café, que permita reducir las tasas de mortalidad y recurrir al recalce ocasionando una primera pérdida en el proceso productivo de los cafetales.

1.2. Delimitación de la investigación

El proyecto de investigación está ubicado en la zona de selva central en la provincia de Satipo, Región Junín con un clima tropical de alta precipitación pluvial propicio para el cultivo de café, por lo que motivaron el trabajo de investigación para ser instalados en zonas de climas similares al lugar donde se desarrollara la ejecución del proyecto de investigación.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿los tratamientos con bioestimulantes incrementaran los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café *(Coffea arabica* L.*) a* nivel de vivero en Satipo"

1.3.2. Problemas especificos

¿Cuál de los tratamientos tendrá mayor efecto en el desarrollo los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café *(Coffea arabica* L.*) a* nivel de vivero en Satipo?

¿Cuál de los tratamientos tendrá mayor efecto en el peso de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café *(Coffea arabica* L.*) a* nivel de vivero en Satipo?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café *(Coffea arabica* L.*)* a nivel de vivero en Satipo"

1.4.2. Objetivos específicos

"Evaluar el efecto de los tratamientos bioestimulante en el desarrollo de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) a nivel de vivero en Satipo".

Evaluar el efecto de los bioestimulantes en el peso de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) a nivel de vivero en Satipo".

1.5. Justificación de la Investigación

El café es nuestra principal exportación agrícola, es nuestra gran exportación silenciosa: hace tres años las exportaciones de café peruano, las principales exportaciones de café orgánico en el mundo, nos dieron $1,600 millones, pero el año 2013 cayeron a unos $800 millones solamente. ¿A qué se debe esta vertiginosa caída? Hay dos causas, los vaivenes del precio internacional, que ha caído casi 50% desde su pico a mediados de 2011, por causa de mayor producción en Brasil, Indonesia y Vietnam, entre otros. Esos ciclos son normales en un producto agrícola como el café, pero lo que no es normal es la

segunda causa del descenso en la exportación: una plaga llamada "roya" que afecta a varios países entre ellos al Perú, Colombia y los productores centroamericanos.

La importancia del café no solo se mide en dólares sino por la enorme cantidad de trabajo que da esta silenciosa industria a centenares de miles de pequeños agricultores y a los que trabajan ahí como cosechadores, procesadores, transportistas y en otras actividades.

Aunque las cifras no son muy exactas, se calcula que hay entre 250,000 y 300,000 hectáreas cultivadas con café, principalmente en la ceja de selva desde Piura, Cajamarca y San Martín hasta Cusco y Puno en el sur. Se calcula que hay unos 150,000 agricultores dedicados al café, muchos de ellos en zonas aptas para la droga. Por esa razón, entre otras, es fundamental mantener la salud de nuestra industria cafetera.

La roya y la plaga llamada "broca" que ataca directamente al grano explican la caída de producción del año pasado, cuando estaba en 7.5 millones de quintales (un quintal igual a 100 libras, igual a un saco de 45 kilos) a 6 millones hoy. Se calcula que entre 30 y 45% de los cultivos están afectados por la roya.

¿Qué hacer? Felizmente el hecho de que el café peruano tenga una prima por ser café orgánico ha despertado el interés de autoridades en Europa y principalmente en Japón, gobierno que ha facilitado una cooperación técnica y financiera para enfrentar la crisis.

La roya se presenta en gran parte por que el agricultor no fertiliza sus cafetales y no se preocupa de realizar las labores culturales oportunas además de seguir manteniendo cafetales viejos y de poca producción sin preocuparse de realizar nuevas plantaciones o renovar los viejos. La asesoría agrícola es necesaria en todos los subsectores agrícolas donde hay pequeños productores. Es algo que

existe en todos los grandes países agrícolas del mundo, desde Estados Unidos hasta Australia, pero lamentablemente en el Perú este tipo de programas, que eran muy importantes hace 50 años atrás, han sido abandonados.

El café representa solo el 3 o 4% de las exportaciones totales del Perú, pero genera una cantidad enorme de empleo en zonas pobres. Por eso es fundamental tener un plan de acción que no solo mantenga esta importante actividad, reconocida a nivel mundial, sino que también mantenga la paz social en zonas pobres del Perú.

Estas consideraciones sugieren la necesidad de establecer actividades que conlleven a mejorar la primera fase de establecimiento del cultivo de café.

1.6. Limitaciones de la investigación

La limitación para llevar a cabo la investigación es las instalaciones que incrementa los costos de producción. Las limitaciones del agua para los riegos del vivero, así mismo el costo de los insumos a utilizar en la ejecución del proyecto de investigación.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

Chávez (2018), en su investigación sobre el efecto de tres bioestimulantes (Ryz up, prolamina y aminofol) y tres dosis de aplicación, en el rendimiento en grano seco de frijol variedad sumac puka (phaseolus vulgaris l.) en Cajamarca. Tuvo como objetivos evaluar el efecto de tres bioestimulantes (Ryz up, Aminofol, Prolamina), en el rendimiento en grano seco de la variedad de frijol arbustivo Sumac puka. Evaluar tres dosis de aplicación de tres bioestimulantes; las dosis en estudio fueron: Ryz up, a 50, 75 y 100 ml/200 L; Aminofol, a 100, 150 y 200 ml/200 L y Prolamina, a 30, 60 y 90 ml/200 L). El experimento fue sembrado el 10 de setiembre del 2017. Se usó arreglo factorial 32, en el Diseño de Bloques Completos al Azar. Al finalizar el trabajo se llegó a las siguientes conclusiones: Mediante el presente trabajo investigación, se ha determinado que si hay efecto de los bioestimulantes (Ryz up, Aminofol, Prolamina), en el rendimiento de

frijol en grano seco, efecto que viene a ser un aumento del rendimiento; que va de 601 a 1274 kg ha-1.

Huayanay (2018), en su investigación sobre el efecto del purín en el rendimiento del cultivo de café (Coffea arábica) variedad catimor, en condiciones agroecológicas de Huayaquil Cholón, donde el tipo de investigación fue aplicada, nivel experimental, la población con 300 plantas y la muestra de 60, tipo de muestreo probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) y para la prueba de hipótesis se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con las técnicas estadísticas del Análisis de Variancia (ANDEVA) para determinar la significación entre repeticiones y para comparar las medias de los tratamientos se utilizó Duncan y tratamientos al nivel de significancia del 5 y 1%. Teniendo como conclusión existe efecto significativo el purín en número, peso de granos por planta y de 100 granos frescos; en el peso de café por área neta experimental con el tratamiento de dos litros de purín obtiene el mayor peso de granos por hectárea con 5 949,405 kg/ha.

Sánchez (2021), en su investigación sobre el efecto de tres bioestimulantes como Complemento a la fertilización edáfica en el Cultivo de soya, El objetivo general de este trabajo fue el de incrementar la producción de soya en la zona agrícola de Alfredo Baquerizo Moreno, en la provincia del Guayas, mediante la aplicación complementaria de bioestimulante. Se evaluó la comparación de las siete dosis de tres diferentes bioestimulantes (ExpertGrow en dosis de 50 cc y 100 cc, Seaweed Extract en dosis de 100cc y 200cc, Eco-Hum Ca B en dosis de 100cc y 150cc, recomendadas en el rendimiento del cultivo de soya (Glycine max (L) Merrill) Los resultados obtenidos en el presente trabajo

de investigación determinan que las aplicaciones de ExpertGrow, tuvieron incidencia en el rendimiento de la soya, en las condiciones de manejo utilizadas.

García & González (2021), en su investigación sobre Bioproductos estimulantes de crecimiento en semillero y vivero de café (Coffea arabica L.) en la finca Chelol Jinotepe- Carazo. El objetivo de esta investigación fue generar información del efecto que poseen los bioproductos a base de Trichoderma spp, Bacillus subtilis y micorrízas como inductores de crecimiento en plántulas de café en semillero y vivero. El diseño experimental consistió en un Diseño Completo al Azar (DCA), con nueve tratamientos cada uno conformado por 50 plantas, las cuales fueron establecidas en bolsas de polietileno con dimensiones de seis pulgadas de largo por ocho pulgadas de ancho, con un volumen de 301.6 pulgadas. El área total del experimento fue de 450 unidades experimentales. Los tratamientos evaluados fueron: SERENADE®, MANCOZEB® 80 WP, Bacillus subtilis I-C, dos cepas de Trichoderma spp, T0301 y T0501H, Trichomax®, Trichozam®, Micorrizas (Glomus intraradices), Testigo agua. Los resultados obtenidos en la etapa de semillero, para el porcentaje de germinación de semilla de café, fue de 96% con el uso de Trichomax ®, T0501H y Trichozam® y se obtuvo mayor aumento de raíz con promedios de 11.03 y 11.56 cm con T0301 y Serenade.

Cevallos (2022), en su investigación sobre la evaluación del crecimiento de plántulas de Coffea arabica L. Acawa en condiciones de vivero con diferentes sustratos ybioestimulantes, tuvo como objetivos evaluar el crecimiento de plántulas de Coffea arabiga en condiciones de viveros con la utilización de diferentes sustratos (Tierra de guabo, Humus y Compost) y establecer el crecimiento de plántulas de cultivar de Coffea arabiga en condiciones de viveros

con la utilización de diferentes bioestimulantes (Biol, Trichoderma, Micorrizas). La metodología utilizada permitió utilizar un diseño experimental de bloques completos al azar en arreglo factorías 3 x 3, donde el factor A corresponde a tipos de bioestimulantes y el factor B a mezcla de sustratos. Los resultados permiten concluir que la mayor altura de planta y diámetro de tallo se presentó con el uso de bioestimulantes biol y ecomic y con el uso en las mezclas de los sustratos de tierra de guabo y humus; El mayor promedio de número de hojas lo presento el ecomic con 11.83 hojas de promedio y con la mezcla de sustrato de compost con 11.92 hojas en promedio.

2.2. Bases teóricas – científicas

Origen

El café se originó en las tierras altas de más de 1000 m.s.n.s de Etiopia y Sudan, África. En los años 575 y 890, los persas y lo árabes lo llevaron a Arabia y Yemen, en tanto que los nativos africanos lo extendieron a Mozambique y Madagascar. De aquí los holandeses y los portugueses, entre los años 1600 y 1700, lo trasladaron a Ceylán, posteriormente a Java y a la India, así como a otras regiones de Asia y África. En 1727 fue trasladado de Sumatra a Brasil, y luego paso a Perú y Paraguay, y en 1825, a Hawaii. Por otra parte, en el invernadero de Paris se multiplicaron las plantas y pasaron a la Guyana Francesa, África Ecuatorial, Haití y Santo Domingo. Luego se extendió a Puerto Rico y a El Salvador en 1740; a Guatemala, en 1750; a Bolivia, Ecuador y Panamá en 1784; por último, a Costa Rica, procedente de de Cuba y Guatemala, entre 1796 y 1798 **(ACADEMIA DE GEOGRAFÍA E HISTORIA, 1986)**.

Taxonomía

Según **ALVARADO (1994),** la clasificación taxonomía del cultivo de café es la siguiente:

- Reino : Plantae
- División : Magnoliophyta
- Sub – División: Angiospermae
- Clase : Magnoliatea
- Sub – Clase : Asteridae
- Orden : Rubiales
- Familia : Rubiaceae
- Género : Coffea
- Especie(s) : arábica, canéfora, ibérica, etc.

Morfología:

FIGUEROA et al. (1996), indica que el café es una dicotiledónea, un arbusto perenne que pertenece a la familia de las rubiáceas, la cual contiene alrededor de 500 géneros y más de 6 000 especies. La mayor parte son árboles y arbustos que crecen en el estrato más bajo de los bosques tropicales.

Raíz: Según **FIGUEROA et al., (1996),** la Raíz principal y Raíces Laterales: **Primer año:** El desarrollo de la raíz principal, las raíces primarias, secundarias y los pelos absorbentes en el primer año, alcanzan una profundidad de 20 a 25 cm. **Segundo año:** El desarrollo de la raíz principal, las raíces primarias, secundarias y los pelos absorbentes en el segundo año, alcanzan una profundidad de 25 – 30 cm.

Tercer año: El desarrollo de la raíz principal en el tercer año, alcanza una profundidad de 40 – 50 cm., la raíz hídrica va profundizando.

Pelos absorbentes: El 80% de los pelos absorbentes se encuentran en los primeros 20 cm. de profundidad y su función es absorber agua y sustancias naturales.

Raíces hídricas: Llegan hasta una profundidad de 1.50 m. y determinan: La profundidad que debe tener un suelo para utilizarlo para el cultivo de café y mantiene el nivel de agua en la planta en la época de descanso.

Tallo: El tallo central es erecto y de crecimiento indefinido. En el tallo se producen tres yemas: las que originan el tallo central o eje orto trópico, las que producen las ramas que son los ejes plagio trópico y, finalmente aquellas que producen las hojas. El tallo principal está constituido por nudos y entrenudos en el nudo existen 6 yemas a un lado y 6 yemas al otro y 5 yemas seriadas. La yema cabeza de serie se transforman en chupones y son los que forman tallos nuevos. A menudo que se van produciendo las cosechas, las ramas por eso los tallos se van pelando y disminuyen las cosechas **(FIGUEROA et al., 1996).**

Hojas: Las hojas aparecen en su mayoría en ramas horizontales, en un mismo plano y en posición opuesta. La lamina es delgada, fuerte y ondulada de 12 a 24 cm. de ancho y su forma varia de elíptica a lanceolada (FIGUEROA et al., 1996).

Las ramas se distribuyen en forma alternada y opuesta a lo largo del tallo son delgadas y flexibles, y su longitud varia para las diferentes variedades o cultivares. En ellas se presentan una serie de nudos donde se producen las yemas que eventualmente, dan origen a hojas, flores y ramas tercias o palmillas (FIGUEROA et al., 1996).

Flores: Las yemas florales aparecen en series en las axilas de las hojas. El botón es de color verde y se torna blanco poco antes de la apertura de la flor. Las

flores hermafroditas, de color blanco, y de olor semejante al jazmín. Aparecen en grupos de 3 ó 4 envueltas en las brácteas. El cáliz tiene sus sépalos soldados entre sí, y la corola está compuesta por 5 pétalos unidos en la base (FIGUEROA et al., 1996).

Fruto: El fruto es de forma ovoide. Está formado por: el epicarpio o pulpa, el mesocarpio o mucilago. El endospermo o grano. Y además por una película de lignina, endospermo o grano y por el embrión (FIGUEROA et al. 1996).

Ácidos húmicos

Cueva, citado por Quiñónez (2008), expresa que los ácidos húmicos son macromoléculas de alto peso molecular que contiene una fracción de proteínas y carbohidratos, fácilmente hidrolizables, unidas a un núcleo muy condensado de naturaleza aromática, solubles en solución alcalina diluida, pero que se precipita al acidificarse el extremo alcalino, cuyo material orgánico es de color café oscuro, muy polimerizado e íntimamente ligado a las arcillas y resistente a la degradación. El mismo autor indica que el ácido húmico está presente en casi todos los suelos, en proporciones variables. En su forma química pura se presenta como un polvo de color café rojizo, insolubles en agua. Una propiedad importante del ácido húmico es que al ponerse en contacto con ciertas bases forma sales cálcicas, magnésicas, férricas, de aluminio y de manganeso que son prácticamente insolubles en agua. Otras, como los humatos de potasio, amonio y sodio, sí se disuelven en ella. Esta insolubilidad en líquidos alcalinos, que en ciertas condiciones se puede presentar en el suelo, es de enorme significación.

Descripción de los ácidos húmicas

Cueva, citado por Quiñónez (2008), expresa que las substancias húmicas son reacciones de síntesis poco conocidas. En este caso se forman las moléculas orgánicas más complejas y de mayor peso molecular que contiene como principal característica la estabilidad y la resistencia a la degradación, lo que hace que su presencia en el suelo mejore sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Dosis

Las dosificaciones de ácidos húmicos en formulaciones sólidas (polvo), se aplican vía edáfica, de 15- 20 kg/ ha (Humipower Solid, 2013).

Según Enersol (2014), en el cultivo de arroz debe realizarse dos aplicaciones de ácidos húmicos; la primera aplicación debe realizarse en la siembra ó 15 días después de la misma, utilizando 50 kg/ha; y, la segunda aplicación (30 kg/ha) a los 35 a 45 días después de la siembra o macollamiento.

De acuerdo con Humatec (2014), las dosis varían de acuerdo a las características del suelo. Como dosis general se recomienda para aplicación en suelos, de 2.5 a 4 kg/ha.

Así mismo, indica que en el cultivo de arroz se realizan tres aplicaciones de 0,4 a 0,6 kg/ha; la primera aplicación a los 15 días, después de la germinación; la segunda aplicación a los 40 a 45 días (macollamiento); y, la tercera aplicación a los 60 a 65 días (embuchamiento).

Algas Marinas

Son organismos unicelulares o pluricelulares, autótrofos de estructura simple, con escasa o nula diferenciación celular y de tejidos complejos; asimismo, se le denominan talofitas es decir carecen de raíz, tallo y hojas (Robledo, 1997). La mayoría son capaces de realizar fotosíntesis. A diferencia de las plantas terrestres, no poseen tejidos conductores ni de sostén (Abowei y Ezekiel, 2013).

Estos organismos son uno de los recursos marinos más importantes del mundo; debido a que se emplean como alimento para el ganado y al ser humano, como materia prima para muchas industrias, como fertilizantes agrícolas (Sathya et al., 2010).

En la agricultura

El uso de algas marinas como biofertilizantes ha ido creciendo en los últimos años (Dhargalkar y Pereira, 2005). Debido a que diversos formulados tienen efectos bioestimulantes e insectífugos, siendo aptos para la agricultura ecológica. Pueden aplicarse directamente a las plantas o a través del riego. Algunos efectos favorables llegan a ser: mayor rendimiento, mayor absorción de nutrientes y mejor resistencia a algunas plagas. Asimismo, estimulan a una germinación apta de la semilla, mayor resistencia a heladas y a otras situaciones adversas (Yáñez, 2017).

Fox y Cameron (1961) y López et al. (1995) mencionan que, al aplicar foliarmente extractos de algas marinas, las enzimas que éstas contienen refuerzan en las plantas su sistema inmunitario (más defensa) y su sistema alimentario (más nutrición) y activan sus funciones fisiológicas (más vigor).

Característica de los ácidos húmicos

Citrus Humic.- Abono biológico en forma líquida. Mejora la nutrición vegetal al optimizar la absorción de nutrientes y las condiciones físico- químicas del suelo. Contiene factores de crecimiento. Citrus Humic-15 es un abono orgánico biológico en forma líquida. Su fórmula es la siguiente: Ácidos húmicos total 15%, Ácido Húmico %, Materia orgánica s.m.s. 67%. Además de otros macro elementos y micro elementos. Citrus Humic, está fabricado totalmente con productos vegetales y es el resultado de profundos estudios, ensayos y

experimentaciones Bio-Químicas que permitieron establecer que la formación de las sustancias húmicas se debe a transformaciones complejas de los restos orgánicos de origen vegetal.

ALONKOR FULVIC .- Producto orgánico (Ácido Fúlvico 11%, Macro y Micro elementos) para aplicarse al suelo que mejora la fertilidad mineral y bilógica del suelo. Al contacto con las raíces, estimula su desarrollo y promueve la producción de hormonas en la planta; estimula la absorción foliar y radicular incrementando la respiración y la fotosíntesis. Se recomienda en hortalizas y frutales.

FULVEX. Fulvex es un concentrado de ácidos fúlvicos con más de 72 micro elementos. La capacidad de intercambio catiónico (CCA) es casi el doble que la de ácidos húmicos. Ácidos fúlvicos son compuestos quelatante más eficaces conocidos que contienen carbono. Ellos transportan oligominerales metabólico directamente a los sitios de las células de las plantas y son solubles en agua en todas las condiciones de pH.

HUMIC ACID GRANULAR. - (75% Ácido Húmico + 14% Ácidos Fúlvicos) Derivado de Minas de Leonardita mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo creando mejores condiciones en el suelo. En las plantas: aumenta la fotosíntesis, estimula los procesos enzimáticos y las recupera del estrés. Incrementa la permeabilidad de las membranas promoviendo la absorción de nutrientes y acelera la división celular aumentando las ratios de desarrollo radicular, la producción de materia seca y por consiguiente la producción.

H-85. Es un polvo humectable que contiene 850 g por kg de ácidos húmicos y fúlvicos derivados de Leonardita para aplicación al suelo. Cuyo objetivo es elevar

el potencial de respuesta de la aplicación de los fertilizantes inorgánicos. Los principales beneficios derivados de la aplicación del H-85 son: Favorece una mayor actividad microbiana, Favorece un mejor aprovechamiento de los nutrientes presentes en el suelo, Permite una mejor formación de agregados, incrementando la proporción de espacio poroso en el suelo, creando un mejor equilibrio entre las fases sólida, líquida y gaseosa del suelo.

2.3. Definición de términos

Cafeto: Arbusto de la familia de las Rubiáceas, originario de Etiopía, con hojas verdes, opuestas, lanceoladas y persistentes, flores blancas y fruto en baya roja, cuya semilla es el café.

Ácido húmico: son macromoléculas de alto peso molecular que contiene una fracción de proteínas y carbohidratos, fácilmente hidrolizables, unidas a un núcleo muy condensado de naturaleza aromática, solubles en solución alcalina diluida, pero que se precipita al acidificarse el extremo alcalino, cuyo material orgánico es de color café oscuro, muy polimerizado e íntimamente ligado a las arcillas y resistente a la degradación.

Trasplante: Proceso por el cual una planta que se encuentra en periodo de crecimiento primario bajo condiciones controladas dentro de un tinglado, es llevada a campo definitivo donde comenzará su fase de crecimiento y productivo.

Recalce: Proceso por el cual se vuelve a plantar una planta en campo definitivo debido a que la planta en ese sitio ha muerto, debido a múltiples factores tales como enfermedades, falta de agua, daño mecánico, etc. Esta actividad trae consigo mayor inversión en el proceso de instalación de una nueva plantación; todas las plantas provienen de un vivero donde las plantas han pasado un cierto tiempo bajo condiciones controladas.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Hg: Los tratamientos con bioestimulantes tendrán efectos en el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Chanchamayo"

2.4.2. Hipótesis especifica

He: Los tratamientos de los bioestimulantes comerciales tendrá efecto en el desarrollo de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Satipo"

He: Los tratamientos de los bioestimulantes comerciales tendrá efecto en el peso de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Satipo"

2.5. Identificación de Variables

Variable Independiente

Bioestimulantes comerciales

Variable dependiente

Cultivo de café (*Coffea arábica* L.) a nivel de vivero

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

- Altura de planta (cm), 120 días
- Diámetro del tallo (mm).120 días
- Peso fresco de la planta (g),
- Peso seco de la planta (g)
- Longitud de la raíz (cm)
- Peso fresco de la raíz (g)

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

El trabajo de investigación al que pertenece el presente proyecto es el de tipo experimental aplicada.

3.2. Nivel de investigación

Según Calzada (1970), la profundidad de una investigación es el nivel de la investigación, considerada también como el grado de conocimiento que posee el investigador en relación al problema a investigar. Por lo que nuestra investigación tiene un nivel básico.

3.3. Métodos de investigación

De acuerdo a los reportado por Tamayo y Tamayo, (1998), el método aplicado es el experimental, porque manipula las variables: independiente bioestimulantes comerciales

Variable dependiente Cultivo de café (*Coffea arábica* L.) a nivel de vivero para evaluar la influencia en variable dependiente (crecimiento de la planta).

3.4. Diseño de investigación

Se empleará el Diseño Completamente al Azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento.

Modelo Aditivo Lineal: Yij u+Ti+Eij

U: Media poblacional

Ti: Efecto aleatorio del i-eismo tratamiento Eij: Error experimental

ANVA

Fuentes de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada
Tratamientos	5			
Error	13			
Total	18			

S= **X=** **CV=**

Descripción de tratamientos

Tratamientos:

T1: ACIDOS HÚMICOS (citrus húmic)

T2: ALGAS MARINAS (Alga 600)

T3: AMINOACIDOS (Amino 50Q)

T4: ACIDOS FÚLVICOS (Alonkor Fulvic)

T5: MICROORGANISMOS EFICACES (E.M)

T6: TESTIGO (Sin Bioestimulante)

3.5. Población y muestra

La Población estará compuesta por 216 plantones de café.

Muestra

La muestra estará compuesta de 10 plantones de café por unidad experimental, 12 plantas por tratamiento y un total de 120 plantas por trabajo experimental

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se aplicará la técnica evaluación cualitativa y cuantitativa utilizando fichas de colección de datos y procesamiento de datos en gabinete.

3.7. Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La presente tesis, se ejecutó a nivel de pre grado, como requisito para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, según el Reglamento de Grados y Títulos de nuestra Universidad, por lo que, la validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación se realizó mediante la consulta bibliográfica para elaborar los instrumentos de evaluación para ejecutar la investigación, con los que se obtuvo los datos para dar respuesta a la hipótesis de nuestra investigación.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del trabajo de investigación, se utilizó el programa de Excel para el ordenamiento de datos y el programa estadístico Infostad.

3.9. Tratamiento estadístico

Para comparar los promedios de los tratamientos y poder clasificarlos se aplicará la prueba de Tuckey (5%)

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

El proyecto de investigación es original de iniciativa del autor basados en trabajos de investigación similares en otros cultivos y esto servirá de base de otros investigadores para desarrollar proyectos similares con otros insumos y esto será de beneficio a los agricultores. , la ejecución de la presente investigación, es

inédita y servirá como referencia para otras investigaciones y contribuir al conocimiento sobre el crecimiento y cultivo de cafe, a nivel de vivero. Asimismo, esta investigación se ejecutó respetando los valores éticos y se da fe de la confiabilidad de nuestros datos que se consideran en la presente investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción de trabajo de campo

Lugar de ejecución

La ejecución del trabajo de investigación se realizó en el campo experimentalde la EFP Agronomía UNDAC FLM, ubicado en el Distrito de La Merced, Provincia de Chanchamayo Departamento de Junín.

A. Ubicación política

- Región : Junín.
- Provincia : Chanchamayo
- Distrito : Río Negro
- Zona : Fundo

B. Ubicación Geográfica

- Latitud sur : 74º35’
- Longitud oeste : 11º21’
- Altitud : 751 msnm.

Metodología

El experimento del trabajo de investigación se realizó de la siguientemanera:

A. Siembra: Para la ejecución de la siembra se llenó la caja de madera de aserrínde un espesor de 30 cm humedecido se procedió a la siembra de los cormos previa desinfección contra nematodos y picudo con el producto de oncol de 20ml/15 lt de agua, así mismo se adiciono un enraizador para acelerar el enraizamiento con el producto de ROTOR a dosis de 5 ml/2l de agua, despuésde orearse se procedió a la siembra.

B. Riegos: La aplicación de los riegos fueron frecuentes hasta la emergencia de los brotes y la separación para ser embolsados y aplicación de los tratamientos.

C. Labores de embolsado:

a). **Preparación se sustrato**: La preparación de sustrato se realizó con la con la mezcla de materia orgánica y tierra en una proporción de 2:1en bolsasde 6 kg.

b). **Siembra en bolsas**. Esta actividad fue hecha después de extraídas los brotes de hijuelos de los cormos de la cámara térmica después de 30 días aplicándose enraizado para acelerar la emisión de raíces en las bolsas.

c). **Aplicación de bioestimulantes**: La aplicación de la fertilización como parte de los tratamientos se aplicó una vez que fue prendido los hijuelos en las bolsas aplicado.

d). **Riegos**: La aplicación de los rigos es frecuente ya que se ejecutó en épocade ausencia de lluvias y para facilitar la absorción de los nutrientes.

e). **Evaluación**: Las evaluaciones de altura y diámetro de planta se

realizaron después de 30 días y 60 días de haber sembrado en las bolsas y como evaluación final el número de hojas y el tamaño de hoja bandera, terminándose con las evaluaciones de los hijuelos y pudiendo estos serllevados a campo definitivo.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 1. *Altura de planta primera evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Altura de plantas	18	0.98	0.96	1.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27.91	7	3.99	66.57	<0.0001
TRATAMIENTO	27.88	5	5.58	93.12	<0.0001**
BLOQUE	0.02	2	0.01	0.18	0.8410
Error	0.60	10	0.06		
Total	28.50	17			

En la tabla 1. El análisis de varianza para la variable altura de planta en la primera evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre la altura de plantas en la primera evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en la altura de planta.

En la variable altura de planta; el coeficiente de variabilidad de 1.45 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 2. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta primera evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	18.50	3	0.14	A
T3	17.90	3	0.14	AB
T2	17.33	3	0.14	B
T5	16.40	3	0.14	C
T4	16.33	3	0.14	C
T6	14.67	3	0.14	D

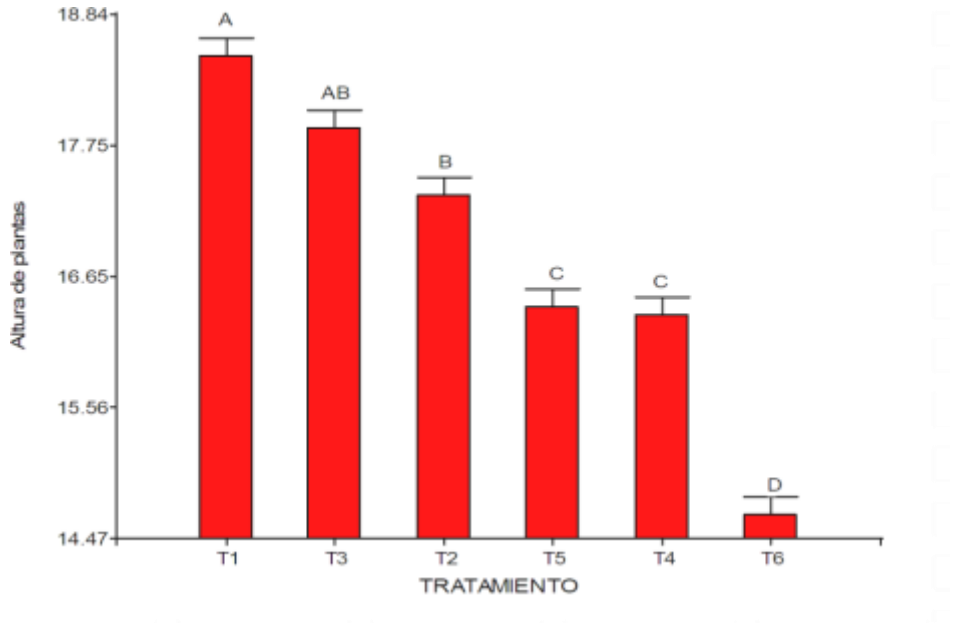

Gráfico 1. *Altura de planta primera evaluación*

En la Tabla 2 y Grafico 1. De acuerdo a la prueba de significación de Tuckey al 5% para altura de planta en la primera evaluación, se observa 5 categoría, A,AB,B,C y D para el tratamientos T1, considerados en la categoría "A" para la variable altura de planta el(ácidos húmicos), ocupa el primer con 18.50 cm

como promedio y segundo lugar el T3 (Aminoácidos)con un promedio de altura de 17.90 cm de altura respectivamente y ocupando el último lugar el T6(Testigo)con 14.67 cm de altura de planta en la primera evaluación.

Tabla 3. *Numero de hojas primera evaluación*

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Número de hojas	18	0.97	0.95	0.94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.16	7	0.02	46.11	<0.0001
TRATAMIENTO	0.16	5	0.03	63.71	<0.0001**
BLOQUE	2.103	2	1.103	2.13	0.1692
Error	5.003	10	5.04		
Total	0.17	17			

En la tabla 3. El análisis de varianza para el numero de hojas por planta en la primera evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre el número de hojas por planta en la primera evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el número de hojas por planta.

En la variable número de hojas por planta; el coeficiente de variabilidad de 0.94 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el número de hojas por planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 4. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas planta primera evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T5	2.49	3	0.01	A
T6	2.46	3	0.01	A
T3	2.44	3	0.01	A
T2	2.36	3	0.01	B
T4	2.26	3	0.01	C
T1	2.25	3	0.01	C

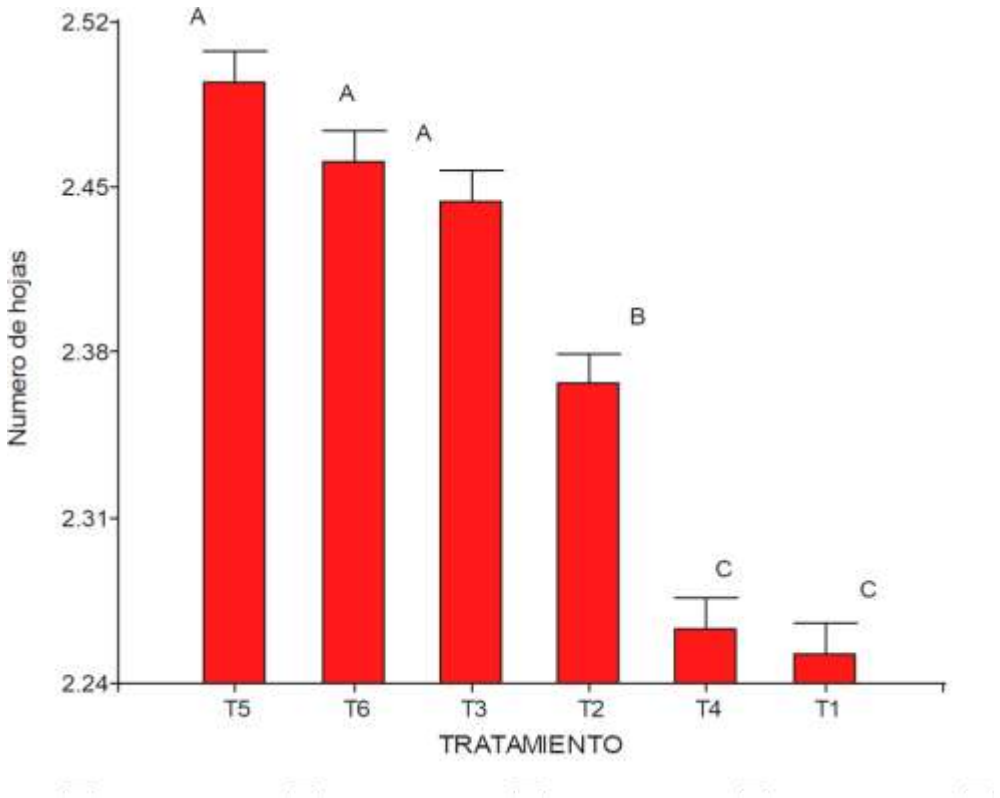

Gráfico 2. *Numero de hojas por planta*

En la Tabla 4 y Grafico 2. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 3 categoría, A,B y C para los tratamientos T5,T6 y T3, considerados en la categoría "A" para la variable número de hojas por planta sin embargo el T5(microrganismos eficientes), ocupa el primer con 2,49 hojas por planta(datos transformados) como promedio y segundo lugar el T6 (sin aplicación)con un promedio de altura de 2.46 hojas por planta respectivamente y ocupando el último

lugar el T1(Ácidos húmicos)con 2.25 hojas por planta(datos transformados) en la primera evaluación.

Tabla 5. *Diámetro de tallo primera evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Diámetro de tallo	18	0.91	0.85	3.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.48	7	0.07	15.17	<0.0001
TRATAMIENTO	0.48	5	0.10	20.90	<0.0001**
BLOQUE	0.01	2	3.903	0.85	0.4547
Error	0.05	10	4.603		
Total	0.53	17			

En la tabla 5. El análisis de varianza para el diámetro de tallo en la primera evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre el diámetro de tallo en la primera evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el número de hojas por planta.

En la variable número de hojas por planta; el coeficiente de variabilidad de 3.38 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo

que nos indica que el diámetro del tallo, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 6. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo. Primera evaluación*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T1	2.17	3	0.04	A	
T5	2.17	3	0.04	A	
T3	2.13	3	0.04	A	
T4	1.87	3	0.04		B
T2	1.83	3	0.04		B
T6	1.80	3	0.04		B

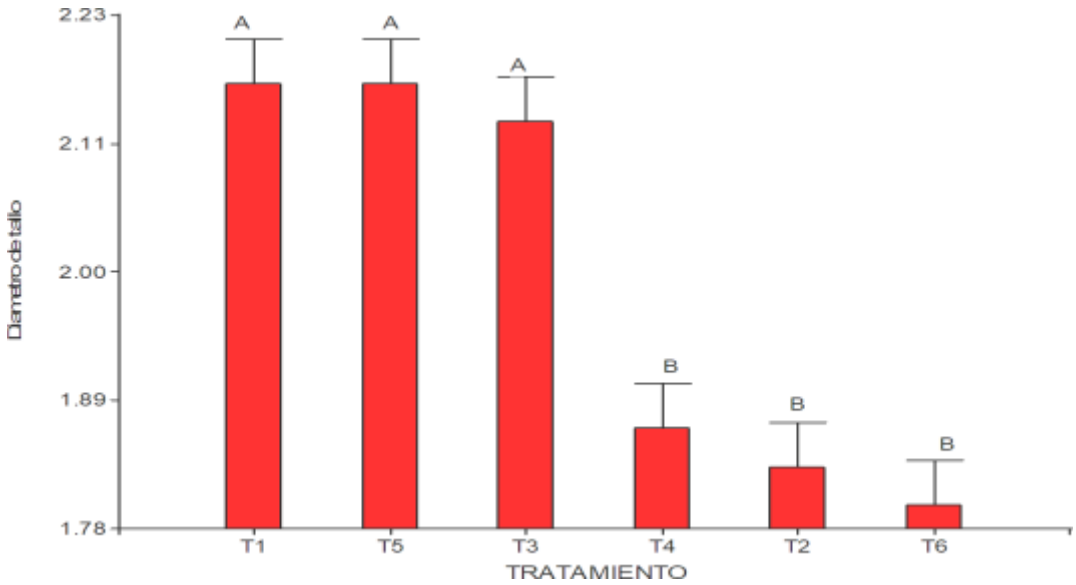

Gráfico 3. *Diámetro de tallo. Primera evaluación*

Tabla 6 y Grafico 3. De acuerdo a la prueba de significación de Tuckey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 2 categoría, A y B para los tratamientos T1, T5 y T3, considerados en la categoría "A" para la variable diámetro de tallo son estadísticamente iguales y numéricamente diferentes con el T3 sin embargo el T1 y T5(ácidos húmicos y microrganismos eficientes) ocupan el primer y segundo lugar con 2.17 cm respectivamente como promedio. ocupando el último lugar el T6(sin tratamiento) con 1.80 cm hojas de diámetro en la primera evaluación.

Tabla 7. *Altura de planta 2º Evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Altura de plantas 2°Eval.	18	0.96	0.94	1.62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21.06	7	3.01	38.97	<0.0001
TRATAMIENTO	20.90	5	4.18	54.12	<0.0001**
BLOQUE	0.17	2	0.08	1.09	0.3742
Error	0.77	10	0.08		
Total	21.84	17			

En la tabla 7. El análisis de varianza para altura de planta en la 2º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de tratamientos es altamente significativo (**). La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto la altura de planta en la segunda evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en la altura de planta.

En la variable altura de planta; el coeficiente de variabilidad de 1.62 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 8. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta segunda evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T3	18.57	3	0.16	A		
T1	18.50	3	0.16	A		
T2	17.30	3	0.16		B	
T6	16.60	3	0.16		B	C
T4	16.43	3	0.16			C
T5	15.63	3	0.16			D

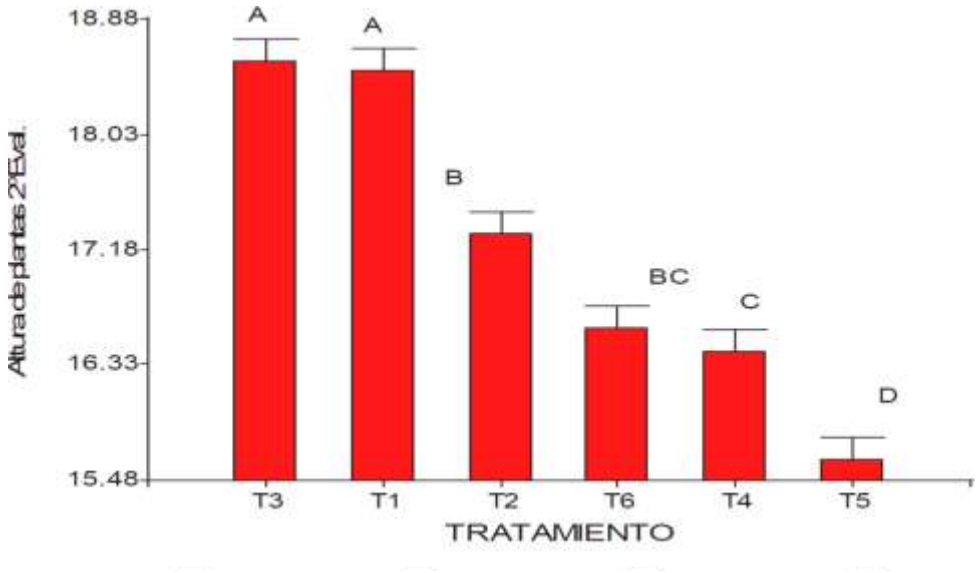

Gráfico 4. *Altura de planta segunda evaluación*

Tabla 8 y Grafico 4. De acuerdo a la prueba de significación de Tuckey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 5 categoría, A, B, BC, C y D para los tratamientos T3, T1 considerados en la categoría "A" para la altura de planta segunda evaluación son estadísticamente iguales pero numéricamente diferentes, sin embargo el T3 ocupa el primer lugar en el orden de mérito (aminoácidos) con 18.57 cm de y el T1(ácidos húmicos) en segundo lugar con 18.50 cm respectivamente como promedio y ocupando el último lugar el T5 (microorganismos eficientes) con 15.63 cm de altura de planta en la segunda evaluación.

Tabla 9. *Numero de hojas por planta 2º Evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
N°de hojas por planta 2° Eval.	18	0.90	0.83	1.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.10	7	0.01	12.57	0.0003
TRATAMIENTO	0.10	5	0.02	17.52	<0.0001**
BLOQUE	4.204	2	2.104	0.19	0.8292
Error	0.01	10	1.103		
Total	0.11	17			

En la tabla 9. El análisis de variable número de hojas en la 2º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de tratamientos es altamente significativo (**). La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto el número de hojas en la segunda evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el número de hojas planta.

En la variable número de hojas por planta; el coeficiente de variabilidad de 1.17 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 10. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas segunda evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T6	2.94	3	0.02	A
T2	2.92	3	0.02	A
T5	2.92	3	0.02	A
T1	2.86	3	0.02	A
T4	2.76	3	0.02	B
T3	2.76	3	0.02	B

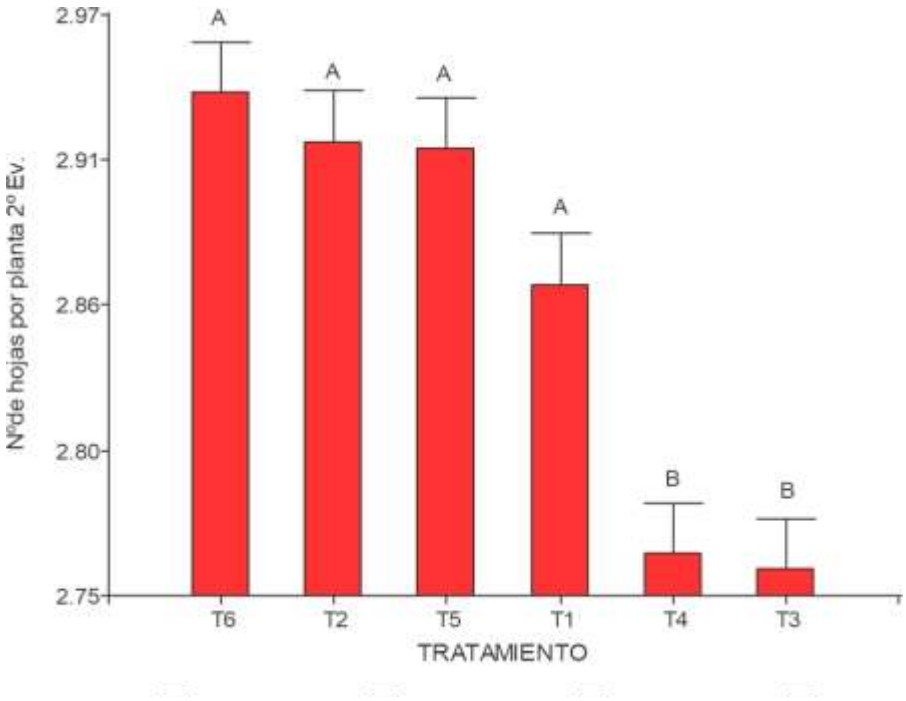

Gráfico 5. *Numero de hojas por planta*

Tabla 10 y Grafico 5. De acuerdo a la prueba de significación de Tuckey al 5% para número de hojas por planta en la segunda evaluación, se observa 2 categorías, A, B, para los tratamientos T6, T2,T5 y T1 considerados en la categoría "A" para el numero de hojas por planta en la segunda evaluación son estadísticamente iguales pero numéricamente diferentes, sin embargo el T6 ocupa el primer lugar en el orden de mérito (sin tratamiento) con 2.94 hojas por planta(datos transformados) cm de y el T2(algas marinas) en segundo lugar con 2.92 hojas por planta(datos transformados) respectivamente como promedio y

ocupando el último lugar el T3 (aminoacidos) con 2.76 hojas por planta en la segunda evaluación.

Tabla 11. *Diámetro de tallo 2º. Evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Diámetro de tallo 2°Eval.	18	0.97	0.94	4.12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.59	7	0.51	40.53	<0.0001
TRATAMIENTO	3.58	5	0.72	56.53	<0.0001**
BLOQUE	0.01	2	0.01	0.53	0.6063
Error	0.13	10	0.01		
Total	3.72	17			

En la tabla 11. El análisis de variable diámetro de tallo en la 2º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto el diámetro de tallo en la segunda evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el diámetro de tallo.

En la variable diámetro de tallo; el coeficiente de variabilidad de 4.12 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 12. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo segunda evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T3	3.27	3	0.06	A
T1	3.10	3	0.06	AB
T2	2.80	3	0.06	BC
T4	2.77	3	0.06	C
T5	2.60	3	0.06	C
T6	1.87	3	0.06	D

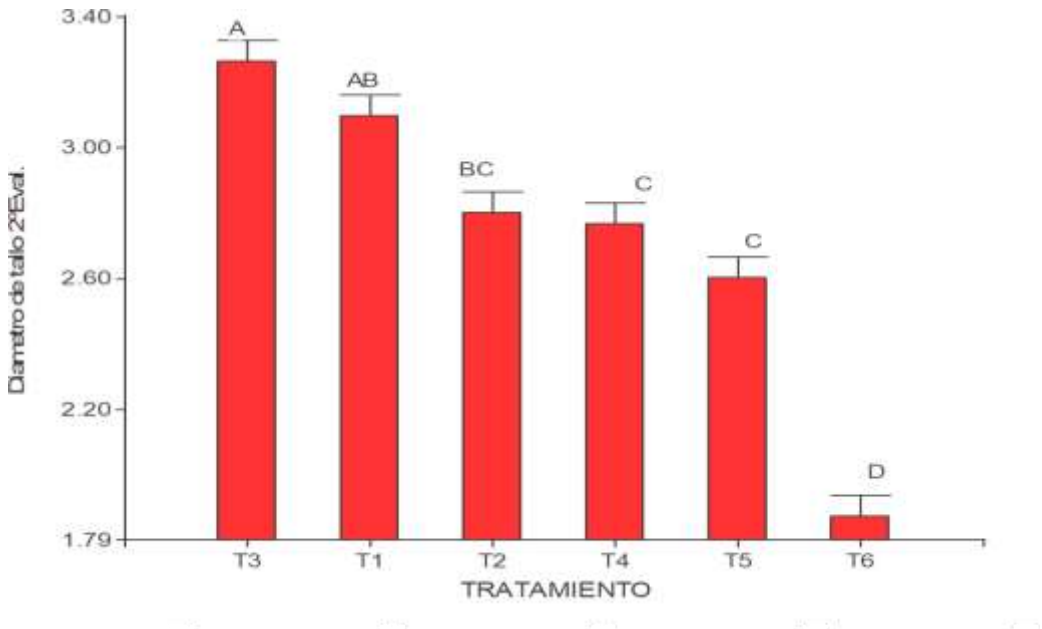

Gráfico 6. *Diámetro de tallo segunda evaluación*

Tabla 12 y Grafico 6. De acuerdo a la prueba de significación de Tuckey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 5 categorías, A,AB,BC,C y D para los tratamientos T3, T1,T2,T4.T5 y T6,donde el T3(aminoácidos) considerado en la categoría "A" para el diámetro de tallo en la segunda evaluación ocupa el primer lugar con 3.27 cm en promedio son estadísticamente iguales pero numéricamente diferentes, y el T1(ácidos húmicos) en segundo lugar con 3.10 cm de diámetro respectivamente como promedio y ocupando el último lugar el T6 (sin tratamiento) con 1.87 cm de diámetro de tallo en la segunda evaluación.

Tabla 13. *Altura de planta 3º. Evaluación*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Altura de plantas 3°Eval.	18	0.93	0.87	4.91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	168.83	7	24.12	17.65	0.0001
TRATAMIENTO	166.50	5	33.30	24.37	<0.0001**
BLOQUE	2.33	2	1.17	0.85	0.4547
Error	13.67	10	1.37		
Total	182.50	17			

En la tabla 13. El análisis de variable altura de planta 3º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto en la altura de planta en la 3º evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en la altura de planta.

En la variable altura de planta; el coeficiente de variabilidad de 4.91 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 14. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Altura de planta tercera evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T3	29.67	3	0.67	A
T2	25.33	3	0.67	B
T1	23.67	3	0.67	BC
T5	22.33	3	0.67	BC
T4	21.67	3	0.67	CD
T6	20.33	3	0.67	D

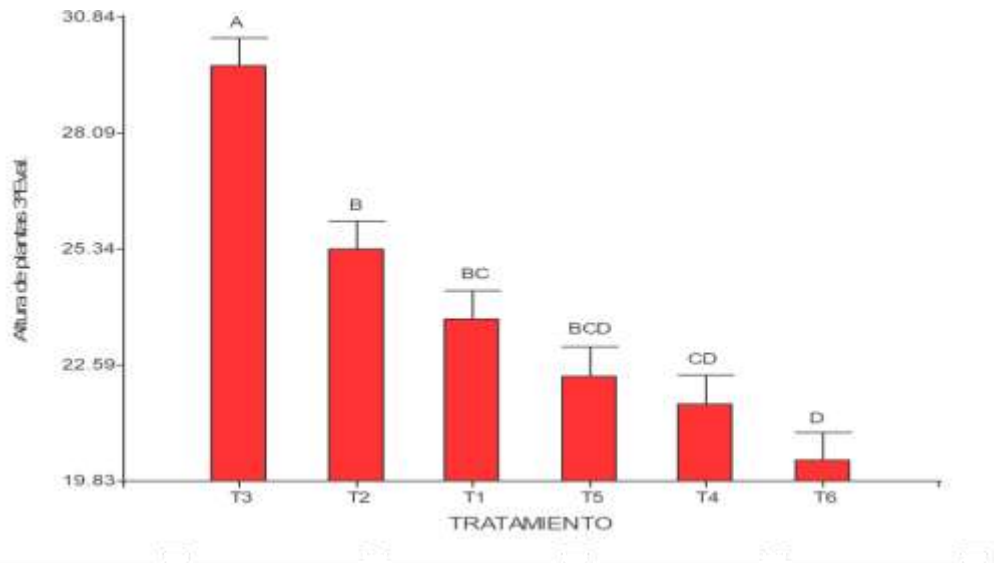

Gráfico 7. *Altura de planta 3º evaluación*

Tabla 14 y Grafico 7. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 5 categorías, A,B,BC,CD y D para los tratamientos T3, T2,T1,T5.T4 y T6,donde el T3(aminoácidos) considerado en la categoría "A" para altura de planta en la tercera evaluación ocupa el primer lugar con 29.67 cm en promedio y el T2(algas marinas) en segundo lugar con 25.33 cm de diámetro respectivamente como promedio y ocupando el último lugar el T6 (sin tratamiento) con 20.33 cm de altura de planta en la 3ºevaluación.

Tabla 15. *Numero de hojas por planta 3ºEvaluacion*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Numero de hojas 3ªEval.	18	0.93	0.89	4.89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45.06	7	6.44	19.98	<0.0001
TRATAMIENTO	44.28	5	8.86	27.48	<0.0001**
BLOQUE	0.78	2	0.39	1.21	0.3392
Error	3.22	10	0.32		
Total	48.28	17			

En la tabla 15. El análisis de variable Numero de hojas por planta 3º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto en el número de hojas por planta 3º evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en la altura de planta.

En la variable número de hojas por planta; el coeficiente de variabilidad de 4.89 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el número de hojas por planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 16. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Numero de hojas tercera evaluación.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T1	13.33	3	0.33	A		
T5	13.33	3	0.33	A		
T3	11.67	3	0.33		B	
T2	11.33	3	0.33		B	
T4	11.33	3	0.33		B	
T6	8.67	3	0.33			C

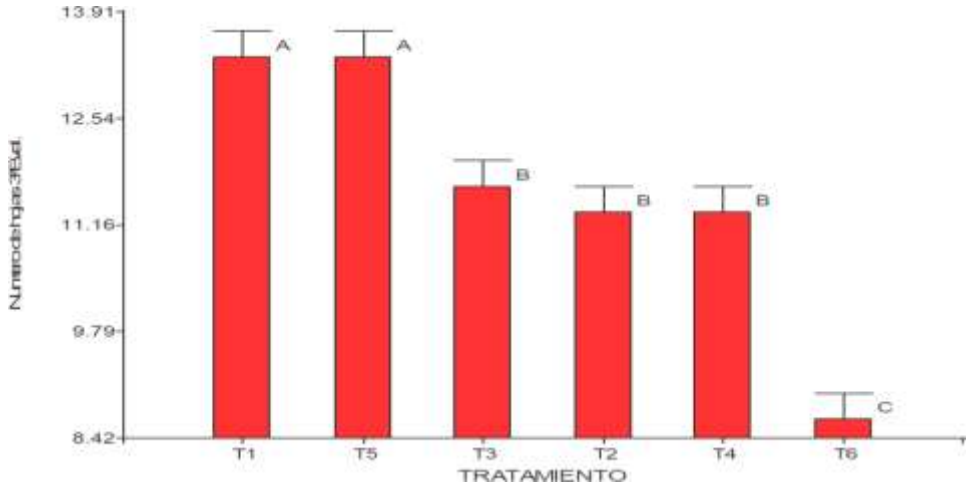

Gráfico 8. *Numero de hojas por planta*

Tabla 16 y Grafico 8. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para número de hojas por planta en la primera evaluación, se observa 3 categorías, A,B,C, Los Tratamientos T1(ácidos húmicos) y T5(microrganismos eficientes)clasificados en la categoría "A" con el mismo valor de 13.33 hojas por planta ocupan el primer y segundo lugar en el orden de mérito respectivamente, asimismo los tratamientos T3,T2 y T4 ocupan el 3º,4º y 5º lugar respectivamente, el último lugar lo ocupa el T6 (sin tratamiento) con 8.67 hojas por planta en la 3ºevaluación.

Tabla 17. *Diámetro de tallo 3ºEvaluacion*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Diámetro de tallo 3° Eval	18	v0.96	0.93	11.68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41.72	7	5.96	31.55	<0.0001
TRATAMIENTO	40.94	5	8.19	43.35	<0.0001**
BLOQUE	0.78	2	0.39	2.06	0.1783
Error	1.89	10	0.19		
Total	43.61	17			

En la tabla 17. El análisis de variable diámetro de tallo en la 3º evaluación en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay

diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto en el diámetro 3º evaluación.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el diámetro de tallo.

En la variable número de hojas por planta; el coeficiente de variabilidad de 4.89 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el diámetro por planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 18. Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Diámetro de tallo tercera evaluación.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T1	6.67	3	0.25	A	
T2	4.33	3	0.25	B	
T4	3.67	3	0.25	BC	
T5	3.00	3	0.25	CD	
T3	2.67	3	0.25	CD	
T6	2.00	3	0.25		D

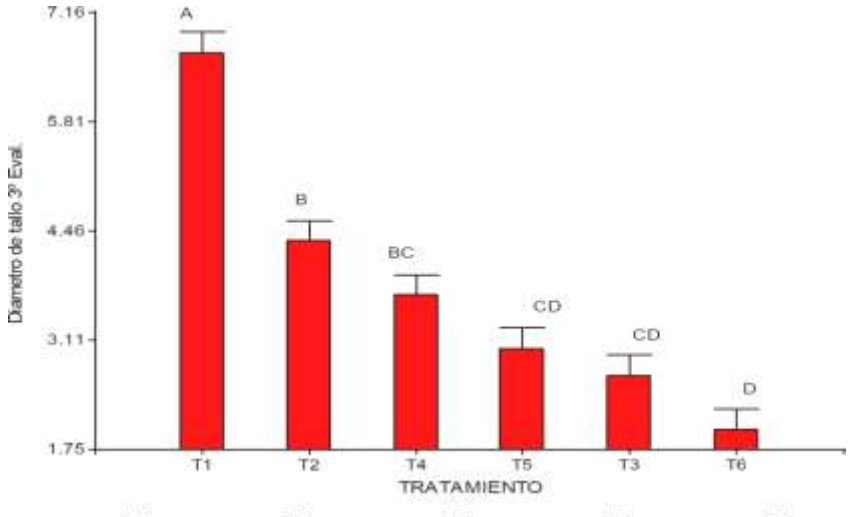

Gráfico 9. *Diámetro de tallo 3ºEvaluacion*

Tabla 18 y Grafico 9. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para el diámetro de tallo 3º evaluación, se observa 5 categorías, A, B, BC, CD y D. El Tratamiento T1(ácidos húmicos) clasificado en la categoría "A" ocupa el primer lugar con 6.67 cm de promedio respectivamente y el tratamiento T2 (Algas marinas) ocupa el 2º lugar en el orden de mérito con 4.33 cm de diámetro de tallo. A si mismo en el último lugar lo ocupa el T6 (sin tratamiento) con 2,00 cm de diámetro de tallo hojas en la 3ºevaluación respectivamente.

Tabla 19. *Longitud de raíz*

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Longitud de raiz	18	0.98	0.96	2.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	99.67	7	14.24	61.02	<0.0001
TRATAMIENTO	98.67	5	19.73	84.57	<0.0001**
BLOQUE	1.00	2	0.50	2.14	0.1681
Error	2.33	10	0.23		
Total	102.00	17			

En la tabla 19. El análisis de la variable longitud de raíz en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto en el crecimiento de longitud de la raiz.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el crecimiento en longitud de la raiz.

En la variable longitud de raíz; el coeficiente de variabilidad de 2.38 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el crecimiento de longitud de la raíz, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 20. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Longitud de raíz*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T5	24.67	3	0.28	A	
T2	21.33	3	0.28	B	
T3	20.33	3	0.28	B	
T4	20.00	3	0.28	B	
T1	18.33	3	0.28		C
T6	17.33	3	0.28		C

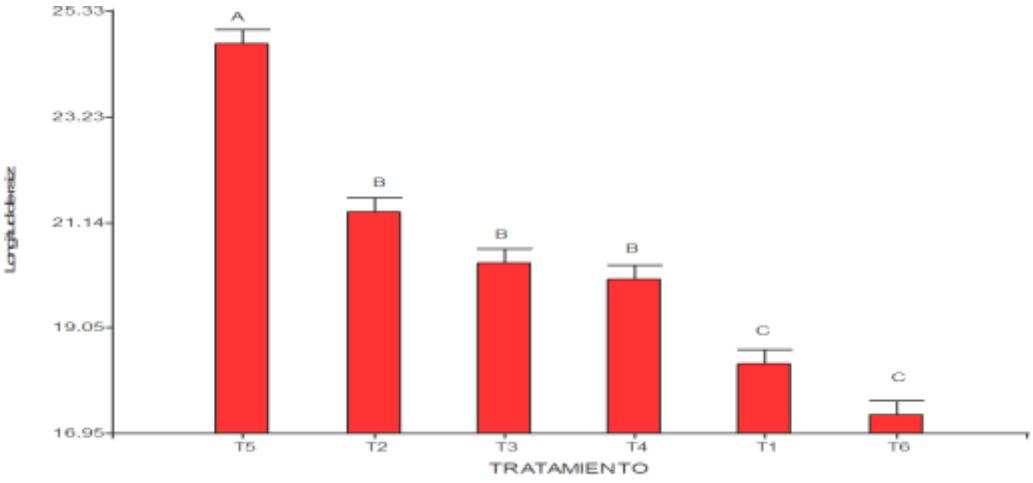

Gráfico 10. *Longitud de raíz*

Tabla 20 y Grafico 10. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para longitud de raiz, se observa 3 categorías, A, B, y C. El Tratamiento T5(microorganismos eficientes) clasificado en la categoría "A" ocupa el primer lugar con 24.67 cm de promedio respectivamente. Así mismo los tratamientos e T2 (Algas marinas), T3(aminoácidos) T4(ácidos fúlvicos) clasificados en la categoría "B" son estadísticamente iguales, pero numéricamente diferentes. También se muestra que el tratamiento T6 (sin tratamiento) con 17.33 cm de longitud ocupa el último lugar como promedio respectivamente.

Tabla 21. *Área Foliar*

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Área Foliar	18	0.96	0.94	5.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	62241.39	7	8891.63	36.59	<0.0001
TRATAMIENTO	61578.28	5	12315.66	50.68	<0.0001**
BLOQUE	663.11	2	331.56	1.36	0.2993
Error	2430.22	10	243.02		
Total	64671.61	17			

En la tabla 21. El análisis de la variable área foliar en el crecimiento vegetativo se observa que, en la fuente de entre bloques no hay diferencia estadística significativa (ns) y para efecto de entre tratamientos es altamente significativo (**).

La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de aplicación de bio estimulantes en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto en el crecimiento del área foliar.

Así mismo, la no significación estadística (ns), nos indica que el efecto entre los bloques es estadísticamente igual, no teniendo efecto en el crecimiento del área foliar.

En la variable área foliar; el coeficiente de variabilidad de 5.00 % es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el crecimiento de área foliar, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 22. *Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Área foliar*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	403.67	3	9.00	A
T5	349.33	3	9.00	B
T6	340.33	3	9.00	B
T3	289.00	3	9.00	C
T2	252.67	3	9.00	CD
T4	235.33	3	9.00	D

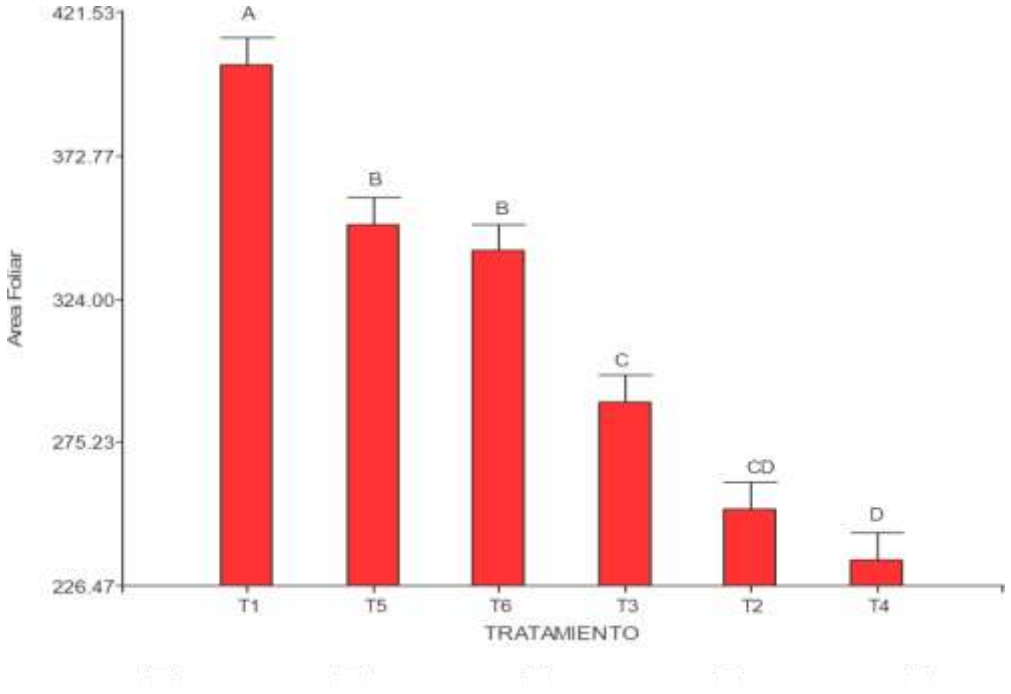

Gráfico 11. *Área foliar*

Tabla 22 y Grafico 11. De acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5% para el área foliar, se observa 5 categorías, A, B, C, CD, y D. Se observa que el Tratamiento T1(ácidos húmicos) clasificado en la categoría "A" ocupa el primer lugar con 403.67 mm de promedio respectivamente. Así mismo los tratamientos T5 (microrganismos eficientes) y el Tratamiento T6 (sin tratamiento) clasificados en la categoría "B" son estadísticamente iguales, pero numéricamente diferentes. También se muestra que el tratamiento T4 (ácidos fúlvicos) con 235.33 mm de area foliar ocupa el último lugar como promedio respectivamente.

4.3. Prueba de hipótesis

En el proyecto de investigación se plantearon; la hipótesis General y la hipótesis especifica

4.3.1. Hipótesis general

Hg: Los tratamientos con bioestimulantes tendrán efectos en el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Chanchamayo"

4.3.2. Hipótesis especifica

He: Los tratamientos de los bioestimulantes comerciales tendrá efecto en el desarrollo de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Satipo"

He: Los tratamientos de los bioestimulantes comerciales tendrá efecto en el peso de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) a nivel de vivero en Satipo"

Evaluación	Fcal	p-valor	Decisión
Altura de planta 1º evaluación	93.12	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Numero de hojas 1ºevaluacion	63.71	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Diámetro de tallo 1ºevaluacion	20.90	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Altura de planta 2ºevaluacion	54.12	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Numero de hojas2ºevaluacion	17.52	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Diámetro de tallo 2ºevaluacion	56.53	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Altura de planta 3ºevaluacion	24.37	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Numero de hojas 3ºevaluacion	27.48	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Diámetro de tallo 3ºevaluacion	43.35	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Longitud de raiz	84.57	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Área Foliar	50.68	<0.0001	Se acepta la hipótesis

4.4. Discusión de resultados

En el trabajo de investigación donde se evaluó “Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfofisiológicos en el cultivo de café (*coffea arábica* L.) a nivel de vivero en Satipo”.

Los datos de las evaluaciones de los indicadores altura de planta en la primera evaluación para el tratamiento T1, considerados en la categoría “A” para la variable altura de planta (ácidos húmicos), ocupa el primer con 18.50 cm como promedio, posiblemente por la acción del ácido húmico como Estimulador del crecimiento y la proliferación de microorganismos deseables en el suelo.

Estabilizan los niveles de nitrógeno y mejoran la eficiencia de este (como aditivo con urea) Promueven la producción de plantas más saludables y fuertes. Amortiguan los efectos de los elementos en exceso (particularmente sodio), químicos tóxicos y metales pesados. Promueven la germinación de semillas en menos tiempo. Ofrecen mejoras en la estructura del suelo creando una estructura de migajas para una mejor ingesta de agua y oxígeno y una mejor penetración de las raíces. **Artal. (2020).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores altura de planta en la segunda evaluación para el tratamiento T3 considerados en la categoría “A” para la variable altura de planta (amino ácidos), ocupa el primer lugar con 18.57 cm como promedio, por lo que probablemente el aminoacido influye principalmente en la actividad de los aminoácidos en la planta en el crecimiento y desarrollo, facilitando la correcta absorción de los nutrientes.

También se observó que los aminoácidos aplicados de forma foliar a las plantas sometidas a diferentes niveles de riego o estrés hídrico no afectaron la producción de hojas en las plantas durante los primeros 26 días después de

realizado el trasplante. Sin embargo, después de transcurrido ese tiempo los aminoácidos aplicados a las plantas cultivadas con distinto nivel de riego influyeron en la producción de hojas. **Méndez (2013).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de numero de hojas en la primera evaluación para el tratamiento el T5 considerado en la categoría "A" (Microorganismos eficientes) ocupa el primer lugar con 2.49 hojas datos transformados) Los microorganismos eficientes, mejoran las condiciones físico-químicas del suelo incrementando la producción de los cultivos.

Desde el punto de vista fisiológico se ha determinado que los ME incrementan la capacidad fotosintética de los cultivos, así como su capacidad para absorber agua y nutrientes. Además, mejoran la calidad y reducen los tiempos de maduración de abonos orgánicos, en particular, el composteo. Todos estos aspectos explican el incremento del rendimiento agrícola. **Centro Agrícola (2019).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de numero de hojas en la segunda evaluación, se observa que el T6 ocupa el primer lugar en el orden de mérito (sin tratamiento) con 2.94 hojas por planta (datos transformados) cm respectivamente, debido posiblemente en la aplicación mínima de la dosificación en los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos indican que no existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos (humus de lombriz, compost y solución nutritiva) y el testigo (suelo agrícola) para peso de raíces por hectárea, peso de raíces por planta y peso de residuos de cosecha por planta, altura de planta, longitud y diámetro de raíz y número de hojas por planta. **Quispe (2023).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de numero de hojas en la tercera evaluación, se observa que T1 (ácidos húmicos) con 13.33 hojas por planta (datos transformados) T5 (me) con13.33 hojas por planta (datos transformados) son numéricamente iguales, ocupando el primer y segundo lugar respectivamente, posiblemente beneficiándose ambos tratamientos por la acción interactiva del (me) y el ácido húmico.

El empleo de ácidos húmicos co-inoculado con Trichoderma y microorganismos eficaces (EM), promovieron el crecimiento foliar, radicular y altura de planta de páprika. Además, protegieron a las raíces de daños de pudrición radicular.El empleo de los ácidos húmicos co-inoculado con Trichoderma y microorganismos eficaces (EM), muestran ser una alternativa agroecológica para la producción de páprika en suelos con presencia de sales. **UNAB (2022).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de diámetro de tallo en la primera evaluación T1(ácidos húmicos) con 2.1cm y T5 (me) con 2.17cm numéricamente iguales ocupan el primer y segundo lugar respectivamente posiblemente beneficiándose ambos tratamientos por la acción interactiva del (me) y el ácido húmico.

El empleo de ácidos húmicos co-inoculado con Trichoderma y microorganismos eficaces (EM), promovieron el crecimiento foliar, radicular y altura de planta de páprika. Además, protegieron a las raíces de daños de pudrición radicular.El empleo de los ácidos húmicos co-inoculado con Trichoderma y microorganismos eficaces (EM), muestran ser una alternativa agroecológica para la producción de páprika en suelos con presencia de sales. **UNAB (2022).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de diámetro de tallo en la segunda evaluación el T3(aminoácidos)con 3.27cm de diámetro ocupa el primer

lugar en el orden de mérito, influye principalmente en la actividad de los aminoácidos en la planta en el crecimiento y desarrollo, facilitando la correcta absorción de los nutrientes.

También se observó que los aminoácidos aplicados de forma foliar a las plantas sometidas a diferentes niveles de riego o estrés hídrico no afectaron la producción de hojas en las plantas durante los primeros 26 días después de realizado el trasplante. Sin embargo, después de transcurrido ese tiempo los aminoácidos aplicados a las plantas cultivadas con distinto nivel de riego influyeron en la producción de hojas. **Méndez** (2013).

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de diámetro de tallo en la tercera evaluación el T1(ácidos húmicos) con 6.67 cm, ocupa el primer lugar en el orden de merito superando a los demás tratamientos, posiblemente por la acción del ácido húmico como Estimulador del crecimiento y la proliferación de microorganismos deseables en el suelo.

Estabilizan los niveles de nitrógeno y mejoran la eficiencia de este (como aditivo con urea) Promueven la producción de plantas más saludables y fuertes. Amortiguan los efectos de los elementos en exceso (particularmente sodio), químicos tóxicos y metales pesados. Promueven la germinación de semillas en menos tiempo. Ofrecen mejoras en la estructura del suelo creando una estructura de migajas para una mejor ingesta de agua y oxígeno y una mejor penetración de las raíces. **Artal. (2020).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de longitud de raíz el T5(me) con 24.67cm de longitud de raíz ocupa el primer lugar, debido posiblemente a los microorganismos eficientes, que mejoran las condiciones físico-químicas del suelo incrementando la producción de los cultivos.

Desde el punto de vista fisiológico se ha determinado que los ME incrementan la capacidad fotosintética de los cultivos, así como su capacidad para absorber agua y nutrientes. Además, mejoran la calidad y reducen los tiempos de maduración de abonos orgánicos, en particular, el composteo. Todos estos aspectos explican el incremento del rendimiento agrícola. **Centro Agrícola (2019).**

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de área foliar se reportan que el T1(ácidos húmicos) con 403.67 cm de área foliar, ocupa el primer lugar según el orden de merito debido posiblemente a la influencia de la acción del ácido húmico como Estimulador del crecimiento y la proliferación de microorganismos deseables en el suelo.

Estabilizan los niveles de nitrógeno y mejoran la eficiencia de este (como aditivo con urea) Promueven la producción de plantas más saludables y fuertes. Amortiguan los efectos de los elementos en exceso (particularmente sodio), químicos tóxicos y metales pesados. Promueven la germinación de semillas en menos tiempo. Ofrecen mejoras en la estructura del suelo creando una estructura de migajas para una mejor ingesta de agua y oxígeno y una mejor penetración de las raíces. **Artal. (2020).**

CONCLUSIONES

Se concluye para el efecto de los diferentes tratamientos bioestimulantes sobre el incremento de los indicadores morfo fisiológicos en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) para altura de planta en la primera evaluación para el tratamiento T1, (ácidos húmicos), ocupa el primer con 18.50 cm como promedio, así misma altura de planta en la segunda evaluación para el tratamiento T3 (amino ácidos), ocupa el primer lugar con 18.57 cm de altura como promedio, lo que indica que los ácidos húmicos y aminoácidos influyen en el incremento de los indicadores morfo fisiológicos en el cultivo de café. Los datos de las evaluaciones de los indicadores de numero de hojas en la primera evaluación para el tratamientoel T5 (Microorganismos eficientes) ocupa el primer lugar con 2.49 hojas por planta, así mismo Los datos de las evaluaciones de los indicadores de numero de hojas en la tercera evaluación, se observa que T1 (ácidos húmicos) con 13.33 hojas ocupa el primer lugar, donde se demuestra la interacción de los microorganismos eficientes y los ácidos húmicos en el desarrollo de los indicadores morfo fisiológicos en el cultivo de café.

Los datos de las evaluaciones de los indicadores de longitud de raíz el T5(me)con 24.67cm de longitud de raíz ocupa el primer lugar, debido posiblemente a los microorganismos eficientes, que mejoran las condiciones físico-químicas del suelo propicio para el crecimiento radicular y el incrementando en la producción de los cultivos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda incentivar trabajos de investigación con microorganismos eficientes con diferentes cultivos.

Así mismo se recomienda la aplicación de los ácidos húmicos como bioestimuladores del desarrollo de las plantas.

Continuar con la investigación partiendo de este trabajo, con otros aminoácidos bioestimuladores de crecimiento de las plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA DE GEOGRAFIA E HISTORIA. 1986. Historia del Origen del Café en Costa Rica. San José, Costa Rica. ICAFE. 141 p.

AGRO – LIG. 2013. Ficha Técnica Informativa. Disponible en: www.amcolbioag.com.

ALVARADO M. ROJAS, G. 1994. Cultivo y Beneficiado del Café. San José, Costa Rica. Primera Edición EUNED. 184p.

CARRILLO, M., GOMEZ, J. y MIRANDA, J. 1996. Caracterización de los ácidos húmicos extraídos de cuatro lombricompuestos y su efecto sobre la germinación de semillas de maíz *Zea mays* L., algodón *Gossypium hirsutum* y tomate *Lycopersicon esculentum* L. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Colombia.

CASTAÑEDA E. 1997. Manual Técnico Cafetalero. Lima, Perú. Proyecto ADEX-USAID. 162 pp.

ENERSOL. 2014. Acondicionadores orgánicos de suelos. Disponible en: http://www.empresario.com.co/tecsol/agricola02.html

ESTEVEZ, V. 2006. Efectos de la aplicación de tres ácidos húmicos comerciales con diferentes dosis en el cultivo de brócoli *(Brassica oleracea var. italica)* en la hacienda pastaví, canton otavalo, parroquia quichinche. pontificia universidad católica de Ecuador Sede Ibarra. Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales. Ecuador.

FIGUEROA R., FISHERWORRING B, ROSSKAMP R. 1996. Guía para la Caficultura Ecológica. Café Orgánico. Lima, Perú. GTZ.171 pp.

HUMATEC. 2014. Acondicionadores orgánicos de suelos. Disponible en: http://www.empresario.com.co/tecsol/agricola02.html

HUMIC PLUS. 2011. Fertilizantes orgánicos líquidos, características, composición, funciones,recomendaciones,aplicaciones.disponible en: *www.afecor.com/**humic_plus**.ph.*

HUMIPOWER SOLID. 2013. Dosis y modo de empleo de ácidos húmicos. Disponible en:http://www.arvensis.com/recursos/files/documentos/catalogos/esp/arvensis_-_humipower_solid.pdf .

QUIÑÓNEZ, J. 2008. "Mejoramiento de la eficiencia de dos fuentes de nitrógeno mediante el uso de un componente húmico en arroz (*Oryza sativa L)* bajo riego".

Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil. EC. pp. 19-21.

VARAS, P. 2012. Evaluación de dosis de ácido húmico granulado de Leonardita y ácidos húmicos y fúlvicos con macro y micro nutrientes en el cultivo de cebollita china (Var. Roja Chiclayana), bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas.

Universidad Nacional de San Martin – Tarapoto. Facultad de Ciencias Agrarias. Tarapoto.

ANEXOS

BLOQUE	Tratamiento	N°PLANTAS/ALTURA												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	T1	16	10	11	11	12	16	12	10	10	10	10	12	11.7
	T2	11	11	10	11	14	13	11	11	9	7	10	11	10.8
	T3	9	14	7	11	14	8	8	5	15	13	10	9	10.3
	T4	11	10	14	6	11	11	11	12	14	8	10	9	10.6
	T5	9	11	9	11	8	10	13	9	10	8	8	10	9.7
	T6	13	10	10	9	9	10	11	14	10	12	11	10	10.8
II	T1	9	8	10	16	12	14	9	11	11	12	9	11	11.0
	T2	9	9	11	10	12	11	10	10	9	8	10	7	9.7
	T3	14	8	9	8	11	12	11	14	12	9	8	7	10.3
	T4	12	11	11	14	11	12	14	7	11	11	10	11	11.3
	T5	10	9	8	10	8	9	11	15	12	14	10	14	10.8
	T6	13	8	14	8	11	8	13	12	7	9	13	9	10.4
III	T1	10	10	11	7	11	8	8	10	10	10	9	10	9.5
	T2	13	9	8	7	11	14	6	12	12	7	7	6	9.3
	T3	8	10	14	9	10	8	12	9	8	8	10	11	9.8
	T4	12	7	6	6	7	10	9	8	7	6	9	9	8.0
	T5	9	11	9	11	9	14	8	11	9	8	12	7	9.8
	T6	11	8	14	9	10	10	9	10	10	9	7	11	9.8

BLOQUE	Tratamiento	N°PLANTAS/N° HOJAS												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	T1	9	5	6	4	6	8	5	6	6	5	4	6	5.8
	T2	4	6	6	6	7	6	6	5	4	5	4	5	5.3
	T3	6	7	4	6	7	4	5	3	8	7	6	4	5.6
	T4	6	6	6	4	5	6	4	7	7	5	4	5	5.4
	T5	4	7	6	10	5	8	8	5	4	6	4	7	6.2
	T6	8	4	4	6	6	6	7	6	4	7	6	5	5.8
II	T1	4	4	6	8	6	6	4	5	6	6	4	6	5.4
	T2	4	4	8	4	6	4	7	6	4	6	6	5	5.3
	T3	10	6	5	4	7	6	6	6	6	4	4	2	5.5
	T4	6	6	6	8	6	6	8	4	4	4	6	6	5.8
	T5	7	5	6	6	4	4	7	8	6	7	4	8	6.0
	T6	8	4	8	6	6	4	7	6	4	6	8	6	6.1
III	T1	5	6	4	4	6	4	4	6	6	6	4	6	5.1
	T2	6	4	4	6	8	8	4	8	8	4	4	4	5.7
	T3	6	6	8	6	7	4	8	4	4	4	8	8	6.1
	T4	7	4	4	4	4	5	6	5	6	6	4	6	5.1
	T5	4	5	6	6	4	8	6	6	4	4	6	4	5.3
	T6	6	4	8	4	5	4	4	6	4	7	4	6	5.2

BLOQUE	Tratamiento	N°PLANTAS/DIAMETRO DE TALLO												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	T1	3	2	2	2	3	3	2	1	1	2	1	2	2.0
	T2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1.8
	T3	1	2	1	2	2	1	2	1	3	2	2	2	1.8
	T4	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1.8
	T5	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1.8
	T6	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1.8
II	T1	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2.0
	T2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1.8
	T3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2.1
	T4	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	2.2
	T5	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2.1
	T6	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2.3
III	T1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1.9
	T2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1.7
	T3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2.1
	T4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1.7
	T5	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	2.2
	T6	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	1	3	2.1

FOTO N°1

FOTO N°2

FOTO N°3

FOTO N°4

FOTO N°5

FOTO N°6

FOTO N°7