



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Escuela de Posgrado

Nutrición orgánica a base de residuos de pescado para el rendimiento ecológico de pepinillo (*Cucumis sativus L.*), en Supe Puerto 2022

Tesis

Para optar el Grado Académico de Maestra en Ecología y Gestión Ambiental

Autora

Yesenia del Pilar Malca Ponce

Asesora

Dra. Elvira Teofila Castañeda Chirre

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020

ESCUELA DE POSGRADO

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Yesenia del Pilar Malca Ponce	15736493	12 de abril de 2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dra. Elvira Teofila Castañeda Chirre	15744138	0000-0002-1953-8869
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – POSGRADO-MAESTRÍA:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dr. Alberto Irhaam Sánchez Guzmán Presidente	15758117	0000-0003-1575-8466
Dr. Edwin Guillermo Gálvez Torres Secretario	15592688	0000-0002-7421-4453
M(o) Joaquin Jose Abarca Rodriguez Vocal	15740291	0000-0003-1004-3824

NUTRICIÓN ORGÁNICA A BASE DE RESIDUOS DE PESCADO PARA EL RENDIMIENTO ECOLÓGICO DE PEPINILLO (CUCUMIS SATIVUS L.), EN SUPE PUERTO 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	revistaalfa.org Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos Trabajo del estudiante	<1%

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ellos. Me formaron con reglas y valores que me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi hija por ser mi fuente de motivación e inspiración, para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

Yesenia del Pilar Malca Ponce

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber puesto en mi camino a las personas idóneas para hacer realidad la investigación de mi tesis.

A mi asesor de tesis Ing. Elvira Castañeda, quien sin esperar nada a cambio me compartió sus conocimientos y estrategias; y a todas aquellas personas que también estuvieron apoyándome a lograr que este sueño se haga realidad.

Gracias a mi padre, hija y a la memoria de mi madre.

Yesenia del Pilar Malca Ponce

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
Capítulo I	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción de la realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema	14
1.3 Objetivos de la investigación	15
1.4 Justificación de la investigación	15
1.5 Delimitaciones del estudio	16
1.6 Viabilidad del estudio	16
Capítulo II	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes de la investigación	17
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Bases filosóficas	23
2.4 Definición de términos básicos	23
2.5 Hipótesis de investigación	24
2.6 Operacionalización de variables	24
Capítulo III	26
METODOLOGÍA	26
3.1 Diseño metodológico	26
3.2 Población y muestra	32
3.3 Técnicas de recolección de datos	33
3.4 Materiales	33
3.5 Técnicas para procesamiento de información	33

Capítulo IV	34
RESULTADOS	34
4.1 Análisis de resultados	34
4.1.1 Resultados de análisis de suelo	34
4.1.2 Resultados de análisis de abono orgánico	35
4.1.3 Resultado de evaluación en campo y laboratorio	35
4.2 Contrastación de hipótesis	37
Capítulo V	51
DISCUSIÓN	51
5.1 Discusión de resultados	51
Capítulo VI	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
6.2 Recomendaciones	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nutrientes de abono a base de residuo de pescado (Bío Acopez).....	21
Tabla 2. Dosis de aplicación de Bio Acopez	22
Tabla 3. Operacionalización de Variables	25
Tabla 4. Dosis de compost a base de residuos de pescado para cultivo de pepinillo.....	26
Tabla 5. Dosis de compost a base de residuo de pescado en experimento	30
Tabla 6. Tabla conversión de nitrógeno total a nitrógeno disponible en relación (C/N) ..	31
Tabla 7. Análisis de suelo de área de siembra	34
Tabla 8. Recomendación de dosis de macro nutrientes para pepinillo	35
Tabla 9. Nutrientes de abono a base de residuo de pescado (Bío Acopez).....	35
Tabla 10. Componentes de Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA)	38
Tabla 11. Análisis de varianza de longitud de tallo de pepinillo	39
Tabla 12. Prueba Duncan a 5 % de error de longitud de tallo de pepinillo	39
Tabla 13. Longitud de tallo (cm) de acuerdo a dosis de compost.....	41
Tabla 14. Análisis de varianza de peso de frutos de pepinillo por planta.....	41
Tabla 15. Prueba Duncan a 5 % de error de peso de fruto por planta.....	42
Tabla 16. Análisis de varianza de rendimiento comercial de pepinillo	43
Tabla 17. Prueba Duncan a 5 % de error de rendimiento comercial de pepinillo.....	43
Tabla 18. Análisis de varianza de tamaño de pepinillo.....	44
Tabla 19. Prueba Duncan a 5 % de error de tamaño de pepinillo.....	45
Tabla 20. Análisis de varianza de diámetro de pepinillo	46
Tabla 21. Prueba de Duncan a 5 % de error de diámetro de pepinillo.....	46
Tabla 22. Concentración de nutrientes en hojas de pepinillo por tratamiento	47
Tabla 23. Consumo total de nitrógeno de cultivo de pepinillo por tratamiento.....	48
Tabla 24. Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio por tratamiento	48
Tabla 25. Densidad de tricomas en hojas de pepinillo por tratamiento	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Longitud de tallo de pepinillo por tratamiento.....	40
Figura 2. Etapa fenológica de cultivo de pepinillo según dosis de compost.....	40
Figura 3. Peso de frutos de pepinillo por planta de cada tratamiento.....	42
Figura 4. Rendimiento comercial de pepinillo por tratamiento.....	44
Figura 5. Tamaño de pepinillo por tratamiento	45
Figura 6. Diámetro de pepinillo por tratamiento	47
Figura 7. Análisis económico de costo beneficio por tratamiento	49
Figura 8. Densidad de tricomas en hoja de pepinillo por tratamiento.....	50

RESUMEN

El acontecimiento de la pospandemia, conjuntamente con la confrontación hegemónica entre Estados Unidos y China, el problema bélico Rusia - Ucrania conllevaron a una crisis a nivel global: En Perú también se percibió el alza de los energéticos, fertilizantes lo que ha repercutido en la subida de precio de alimentos, movilidad y otros. Motivo, por el cual se investigó en cuanto a nutrición orgánica basada en residuos de pescado para rendimiento ecológico de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), en Supe Puerto 2022. Como objetivo se centró en determinar la dosis adecuada de compost a base de residuos de pescado para rendimiento de pepinillo Supe Puerto. Metodología se basa en un enfoque experimental, aplicada; empleándose Diseño de Bloques Completamente al Azar compuestos de 3 bloques y 5 tratamientos conformados por $T_{(1)} = 0$, $T_{(2)} = 650$, $T_{(3)} = 750$, $T_{(4)} = 850$ y $T_{(5)} = 950$ kg/ha, aplicándose la dosis una sola vez 15 días posterior a siembra y se evaluó características físicas, química y biológica como los tricomas. Obtenidos los datos pasaron a procesarse por análisis de varianza y prueba de Duncan a 5 % de error. Se obtuvo un $T_{(5)}$ sobresaliente en longitud de tallo con un 170.22 cm, peso total de fruto por planta con 5.64 kg, rendimiento comercial con 25.873 tn, diámetro de pepinillo con 5.83 cm², consumo total de nitrógeno con 245.82 kg/ha, rentabilidad con 189.6 %, costo beneficio S/. 1.90 Soles y densidad 8 tricomas/mm². En $T_{(4)}$ con dimensión del pepinillo 25.74 cm. Se concluye que a mayor dosis, $T_{(5)}$ arrojó 950 kg/ha de compost se tuvo mayor rendimiento de pepinillo diferenciándose a 22.48 % con respecto al $T_{(1)}$. Este aporte orgánico mejoró la nutrición e incrementó la cantidad de tricomas, además se fortaleció frente a factores adversos.

Palabras claves: Residuo de pescado, compost, nutriente, pepinillo y rendimiento

ABSTRACT

The post-pandemic event, together with the hegemonic confrontation between the United States and China, the Russia-Ukraine war problem led to a global crisis: In Peru, the rise in energy and fertilizer prices was also perceived, which has had an impact on the rise. food prices, mobility and others. Reason, for which organic nutrition based on fish waste was investigated for ecological yield of gherkin (*Cucumis sativus* L.), in Supe Puerto 2022. The objective was to determine the appropriate dose of compost based on fish waste. fish for Supe Puerto pickle yield. Methodology is based on an experimental, applied approach; using Completely Randomized Block Design composed of 3 blocks and 5 treatments made up of $T_{(1)} = 0$, $T_{(2)} = 650$, $T_{(3)} = 750$, $T_{(4)} = 850$ and $T_{(5)} = 950$ kg/ha, applying the dose only once 15 days after sowing and evaluating physical, chemical and biological characteristics such as trichomes. Once the data were obtained, they were processed by analysis of variance and Duncan's test at 5% error. An outstanding $T_{(5)}$ was obtained in stem length with 170.22 cm, total fruit weight per plant with 5.64 kg, commercial yield with 25,873 tn, gherkin diameter with 5.83 cm², total nitrogen consumption with 245.82 kg/ha, profitability with 189.6%, cost benefit S/. 1.90 Suns and density 8 trichomes/mm². In $T_{(4)}$ with gherkin dimension 25.74 cm. It is concluded that at a higher dose, $T_{(5)}$ yielded 950 kg/ha of compost, there was a higher pickle yield, differentiating to 22.48% with respect to $T_{(1)}$. This organic contribution improved nutrition and increased the amount of trichomes, and was also strengthened against adverse factors.

Keywords: Fish waste, compost, nutrients, gherkin and yield

INTRODUCCIÓN

La situación económica por los acontecimientos pos pandemia, la confrontación hegemónica entre Estados Unidos y China, el problema bélico dado por Rusia y Ucrania conllevó a una crisis global: En Perú también se ha percibido en el alza de los energéticos, fertilizantes lo que ha repercutido en alza de precios en alimentos, movilidad y servicios básicos. **Arias (2021)** mencionó en Perú la pandemia ha mostrado desafíos estructurales como los presupuestos sanitarios, financieros, laborales y socioeconómicos para el próximo año.

Cabe mencionar que este suceso afectó la subida de fertilizantes en Urea, Fosfato Diamónido Sulfato de Potasio que incrementó su precio a más del 20 % y que de allí ha seguido en aumento, esto causó que continuamente aumente el costo del alimento y productos básicos. Esta afirmación se sostiene con **Diez (2022)** quien mencionó que muchos productores se ven afectados por aumento en costo de fertilizantes y otros bienes agrícolas, lo que se refleja en el aumento de los precios de los alimentos.

Debido al elevado costo de los fertilizantes sintéticos, es necesario buscar nuevas alternativas como el aprovechamiento de residuos de pescado generado abundantemente en centros comerciales, industrias y otros lugares de comercio; por lo que se dará un valor agregado como compost el cual perfecciona propiedades químicas, físicas y biológicas propias en el suelo. Según **Janampa y Ruiz (2021)** sostuvieron la adecuada concentración en 10 kg de intestinos de pescado, vísceras y osciló el pH a 6.13, aplicando una dosis T₂ en cultivo de fresa, obtuvo una mejora en la planta en cuanto a nutrición pasando de 281 g. a 334.59 g. (p. 54).

Se hizo un trabajo de estudio acerca de la nutrición orgánica basada en residuos de pescado y se logró el rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto 2022. El objetivo planteado basado en determinar una dosis de compost adecuada basada en residuo de pescado, así el rendimiento que se obtendrá será mayor para pepinillo. Para esto fue implementado al área experimental 3 bloques conformantes del Diseño de Bloques Completamente al Azar y 5 tratamientos incluyendo testigo. Se aplicó la dosis 15 días posterior a siembra y se evaluó característica física, química y biológica. Fue sometido a análisis de varianza y prueba Duncan a 5 % de error, la dosis con mayor rendimiento.

Por último es necesario mencionar que el resultado del experimento valdrá como recomendación para agricultores del área y ahorrará costo de producción, se conseguirá un producto ecológico asimismo hay reducción de contaminación ambiental.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Un alto precio en energéticos, insumos industriales, así como fertilizantes ocasionado pospandemia, además del conflicto de Rusia con Ucrania, la confrontación hegemónica entre Estados Unidos y China ha ocasionado el desabastecimiento de los alimentos y recursos básicos en el mundo. En Perú también se percibe el aumento del costo de los alimentos, transporte, servicios y productos que son necesario para la comodidad. Según **BCRP (2021)** menciona que ocasionó la pandemia COVID-19 severa contracción en cuanto a economía global, ya que el 2020 se produce el aislamiento social como medida para así lograr que se reduzca en cantidad los contagios.

Cabe mencionar que la situación económica se está agudizando, pues ha repercutido en el aspecto de alimentación y bienestar; por lo que se percibe el incremento del coste de productos básicos. Pues se nota la subida del costo en más del 25% de los fertilizantes, insumos químicos y otros materiales para la producción agrícola. Dicha versión la sostuvieron **Consilla et al. (2022)** pues mencionaron que la importación de fertilizantes químicos es escasa producto de la acumulación de diversas crisis, como el conflicto que sostienen Rusia y Ucrania, además del incremento en cuanto a demanda global del insumo al iniciarse la pandemia.

A causa de estas situaciones lo que se busca es alternativas nuevas en fertilización de cultivos, para disminuir costos en cuanto a producción y la contaminación del ambiente. Este caso da un valor agregado al residuo de pescado generado en centros comerciales e industriales. Al respecto **Ramírez (2018)** mencionó residuos de mercados en Barranca son alrededor de 6.29 tn, mensuales 188.02 tn además de 2,295.75 tn al año. Por lo que este material está disponible para usarlo en la elaboración del compostaje y puede beneficiar a los agricultores.

Es necesario mencionar que residuos de pescado contienen concentración como nutrientes entre fósforo, nitrógeno, potasio y otros microelementos los cuales al elaborarlo como compost adicionará elementos que promoverá reacciones bioquímicas como fotosíntesis, translocación de carbohidratos lo que favorecerá en el fortalecimiento y por ende en el rendimiento. Según **Deenik et al. (2005)** mencionaron en cuanto a

harina de pescado/sangre presenta N (9,4%), K (0,8%), P (2,7%), Ca (3,4%) y relación C:N: 4.8; por lo que al aplicarlo como abono mejora propiedades del suelo lo cual influencia para que la planta desarrolle.

La nutrición orgánica por residuo de pescado en rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto, fue la aplicación del compost luego de 15 días posteriores a la siembra y fue evaluada físicamente, estos datos fueron procesados a través de Prueba Duncan (error 5%) y análisis de varianza. Se analizaron concentraciones de nutrientes en hojas de pepinillo en específico tricomas.

Por último, se resalta el fin del estudio en cuanto a aprovechamiento de residuo en el mercado e industrias para dar valor agregado elaborando compost; como fertilizante que por sus propiedades nutricionales mejora el desarrollo y fortalece frente a factores adversos a las hortalizas en este caso de pepinillo. También es viable en cuanto a reducción de costo de producción y además evita contaminación del ambiente.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo influye la nutrición orgánica a base de residuos de pescado para el rendimiento ecológico de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), en Supe Puerto 2022?

1.2.2 Problemas específicos

¿En qué medida la dosis de compost a base de residuos de pescado influye en el rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto?

¿Cómo evaluar los efectos de la dosis de compost a base de residuo de pescado que influye en las características físicas del cultivo de pepinillo en Supe Puerto?

¿Qué medida de concentración de nutrientes en hojas de pepinillo influye en el rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto?

¿Qué medida de densidad de tricomas en hojas de pepinillo de cada tratamiento influye en el rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto?

¿Cómo las dosis de compost a base de residuos de pescado aplicado al cultivo de pepinillo influye en la rentabilidad?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la nutrición orgánica a base de residuo de pescado para el rendimiento ecológico de pepinillo, en Supe Puerto 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la dosis adecuada de compost a base de residuo de pescado en el rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto.

Evaluar los efectos de la dosis de compost a base de residuo de pescado en características físicas del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

Analizar la concentración de nutrientes en hojas de pepinillo en relación al rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

Analizar la densidad de tricomas en hojas de pepinillo en relación al rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

Determinar la dosis de compost a base de residuo de pescado aplicado al cultivo de pepinillo que influye en la rentabilidad.

1.4 Justificación de la investigación

Implementación e instalación del ensayo basado en precisar una dosis apropiada de compost de residuo de pescado que incremente el rendimiento del pepinillo; ya que al subir el costo del fertilizante sintético dificulta la adquisición y sube el costo de la producción.

Por lo que con esta investigación se aprovechó residuos de pescado generado en cantidades y que no tiene una adecuada disposición final pues al darle un valor agregado como compost hay reducción de costo de fertilizante sintético, se tiene fruto ecológico, genera recurso económico, al mismo tiempo reduce contaminación del ambiente.

1.5 Delimitaciones del estudio

Se resalta que no se produce compost basado en residuo de pescado como otros fertilizantes de manera comercial; por lo que es muy reducido el abastecimiento de este producto.

No se realiza investigaciones sobre dosis apropiada de compost en base a residuo de pescado en hortalizas del área. Esto se debe a que no se ha tomado interés en aprovechar este fertilizante orgánico en la zona.

1.6 Viabilidad del estudio

El desarrollo de esta investigación está basado en el aprovechamiento del residuo de pescado que se genera en industrias, mercados y otros lugares de comercio; por lo que al darle un valor agregado servirá para la nutrición de la planta en este caso de pepinillo. Así se logra la reducción del costo en producción, se obtendrá mayor rendimiento, fruto ecológico y además se reducirá contaminación del ambiente en Supe Puerto.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En mercados la contaminación por residuos de pescado ha tenido un impacto negativo; puesto que sirven de hospederos de moscas y enfermedad que afecta en la salud pública. Por este motivo, se debe dar una adecuada disposición final y a la vez aprovecharlo para la comunidad agrícola como compost. Según Kotzamanis et al. (2001) se cita en Florez (2017) destaca una concentración química en trucha, como espina, cabeza y cola: humedad 70%, proteína 15% y grasa en 11%, mientras presenta las vísceras una concentración lipídica en grado elevada con 35% del total.

2.1.1 Investigaciones internacionales

Investigaciones sobre el aprovechamiento de residuos de pescado a resultado viable como nutrición para la planta y al mismo tiempo ha reducido la contaminación ambiental; para lo cual se ha dado valor agregado como compost. Al respecto Simões et al. (2018) realizaron un ensayo para evaluar la contribución del compostaje en el manejo adecuado de residuos de peces de agua dulce. El tratamiento constó de dos etapas: la primera se realizó en celda de compostaje y la segunda en pila. Se mezclaron virutas de madera y residuos de pescado de agua dulce en una proporción de 3:1. Los resultados aquí obtenidos mostraron que el compostaje es la elección eficiente para un manejo de residuo de peces en agua dulce. La estructura casi intacta de las virutas de madera al final del proceso, junto con la rápida descomposición de los residuos de peces de agua dulce y la alta relación C/N durante 90 días de compostaje, sugieren que se podría haber utilizado una mayor proporción de la fuente de proteína. Se permite la formación de compostas inmaduras al final de los 90 días de compostaje y, por tanto, puede ser utilizado un mayor número de veces. Sin embargo, no debe usarse cuando el propósito principal es producir un fertilizante orgánico.

Da Costa et al. (2010) mencionaron que un compostaje se considera técnica factible en cuanto a tratamiento de algas y sobras de pescado puesto que, se reduce su cantidad, consiguiendo además un rico producto en lo que es nutriente para fertilizar cultivos o ser medio para cultivos. Luego de 180 días de

compostaje, fue evaluado si es viable la producción que se obtuvo para usarse como sustrato en semillas como judía, lechuga y tomate. Se tenía del compost una conductividad eléctrica alta en extracto de saturación (11,05 dS/m) reduciendo crecimiento de plántulas tanto de judía como lechuga, por alta sensibilidad a salinidad de dichas especies. Pero, aumentó crecimiento en plántulas de tomate, los cuales resisten más a la salinidad. Conforme al resultado obtenido se concluyó que resultó un compost de alga y resto de pescado bueno para usarse como sustrato en especies que resisten salinidad, resulta útil mezclarlo con otro material o realizando el previo lavado del material.

Campoverde A. y Castillo E. (2015) tuvieron el objetivo de implementar una empresa para fabricar y comercializar un natural abono orgánico basado en desperdicio de pescado; pues resulta innovador pues aporta varios beneficios para producir y fertilizar micros organismos del suelo. Concluyen luego de realizadas que existe un 96% de encuestados que utilizan abono orgánico pues la producción agrícola es mejorada, así como la estructura del suelo. Según tabulación de encuestas, comprueba un 78% de agricultores que utilizarán un abono orgánico basado en resto de pescado.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Loayza R. y Gallegos R. (2020) investigaron sobre efecto de 3 tipologías de acelerador biológico (vísceras de pescado, bazofia de camal y microorganismo eficaz) en compostaje de residuo de parques, mercados, jardines y donde se vende pescado. Es así que fue probado 4 procedimientos repitiéndose 3 veces individualmente. Un tratamiento 1 (T1), utilizó eficientes microorganismos; un tratamiento 2 (T2) usando bazofia de camal; el 3er tratamiento (T3) hizo uso de vísceras de pescado; mientras un 4to tratamiento (T4) para testigo y la adición no utilizó acelerador. En cuanto a evaluación de temperatura fue observado que aquel proceso donde se adiciona vísceras de pescado (T3) llega a mayor temperatura y por más lapso de tiempo en la etapa termofílica, el mismo que permitió poseer una seguridad mayor de higienización del producto. Fue esta la razón por la cual el proceso asegura que no hay en el producto semillas de malezas. Siendo la calidad del compost final evaluada

basada en parámetros como: conductividad eléctrica, pH, humedad, relación C/N, materia orgánica en porcentaje (M.O.), así como del total de carbono, proporción total de nitrógeno, proporción de fósforo (P_2O_5), porcentaje de potasio (K_2O), además fue determinado el tiempo y rendimiento de compostaje, una evaluación de higienización de compost se realizó con análisis de contenido de patógenos, y se obtuvo como resultado: En el tiempo de compostaje, tratamiento T3 (víscera de pescado) tomó más tiempo para su estabilización, que indica más tiempo de acción microbiana. En calidad nutriente, se tiene un proceso con víscera de pescado que tienen mayor contenido de potasio, nitrógeno y fósforo. Últimamente, el efecto de más importancia para inóculo de microorganismos eficientes, asimismo el aportar flora benéfica, va a producir pH neutro, y así va a reducir la duración del compostaje.

Su García y Arostegui (2020) mencionaron que el residuo hidrobiológico proviene de actividades pesqueras y consideran el indiscriminado uso de insumos químicos que son contaminación tanto para agua como además degrada el suelo. Es así que se busca diversas alternativas para aprovecharse dichos residuos. Siendo viable la opción que se elabore abonos agrícolas a través de técnica bocashi basado en restos de pescado, puesto que tienen carga microbiana alta la cual mejora en el suelo la diversidad biológica. Su objetivo fue el empleo de abonos orgánicos como opción para evitar irracional uso de fertilizante químico, dando énfasis al compararse eficiencia de un abono a partir de fertilizante químico y residuo de pescado para desarrollar *Allium cepa*. Además, se comprobó que el abono basado en restos de pescado tiene mejor resultado de producción agrícola comparándolo con fertilizantes químicos.

Saavedra E.(2016) realiza una comparación entre abono orgánico a base de residuo de pescado y estiércol de ovino al fertilizar suelos agrícola del C.P. Tablazo Norte en el Distrito La Unión, el objetivo fue determinarse niveles de fertilidad en suelos por análisis físico-químico pre y pos fertilización de suelo con abono orgánico, fue considerado suelos agrícolas, en el cual laboró con 15 muestras (5) en suelo que no se fertilizó, (5) cuya fertilización fue con abono de residuo de pescado y (5) con estiércol de ovino. Observación experimental, como instrumento se constituyó una hoja de registro de laboratorio. El valor que obtuvo para analizarse el suelo hizo contrastación a través de normas que

establece el departamento de Agricultura en EE.UU. denominado Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, revisión 1993) - (D. S. N° 013 – 2010 – AG), tuvo el resultado de un abono orgánico partiendo del residuo de pescado que sobresale por fertilización de suelo agrícola.

Delgado (2018) estudió un abono orgánico con vísceras de pescado, determinó la adecuada cuantía de víscera, levaduras y agua, temperatura así como pH que es pertinente en el biodigestor. Analizó dos calidades (jurel y trucha), que se dieron en proporción 75%, 65% y 50% que se mezclaron con agua con una 25%, 35% y 50% de forma respectiva. En cuanto a levadura probó tres porcentajes para adicionar a esta, que fueron 0.6%, 0.7% y 0.8%. Y mejor resultado estuvo en 75% de vísceras, 25% agua y 0.7% de levadura. Al adicionar azúcares y estiércol fue considerado 3% y 3.5% correspondientemente de un peso total de mezcla. Concluyendo: para este caso no se usa solo efectivamente residuos que se generan en acuicultura y pesca, y esto evita una contaminación ambiental, además se tiene alternativa para solucionar que la tierra agrícola se degrade debido al desmedido uso en cuanto a fertilizante elaborados químicamente.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generación de residuo de mercados

Estos residuos generados en mercados de Barranca constan de 6.29 tn/ha en promedio por día, lo cual está en demasía y en estos materiales están los residuos de pescado que tiene efecto negativo por servir de hospederos de propagación de moscas y mal olor lo que afecta a la salud y al ambiente. Según Ramírez W. (2018) mencionó por día se genera 6.3 tn, mensual 188,7 tn mientras que anualmente 2295,8 tn. Entonces, a dicha cuantía de residuo puede dársele valor agregado y así aprovechar productos marinos especialmente el pescado que posee nutrientes de forma concentrada. Esta afirmación la respalda Kotzamanis et al., (2001) según cita Florez (2017) detallando una concentración de nutrientes en cabeza, cola y espina de trucha con composición química equivalente: humedad con 70%, proteína 15% y en grasa 11%. Contiene el intestino un gran contenido lipídico pues cuenta con 35%, contenido bajo de humedad cerca al 56% y proteína cerca de 8%, por este motivo es necesario aprovecharlo como

abono orgánico, ya sea por sus nutrientes y porque mejora el rendimiento de hortalizas.

2.2.2 Producción de abono basado en residuo de pescado

Flores et al. (2020) mencionan que en Perú aumentando la producción de trucha va a generar subproductos en alta cantidad los cuales no se **reciclan** generalmente, esto origina eutrofización, gas producido del efecto invernadero al arrojarse en el río, y aparecen plagas si son enterrados. Lo que se buscó es elaborar fertilizante líquido a partir de subproductos de trucha (FLVT), evaluar fitotoxicidad además caracterizarlo. Resultando aminoácidos con contenido 3.2 g/100 g, proteína 6.2 g/100 g; en tanto contiene fósforo 1 189 mg/l, nitrógeno 12 040 mg/l y potasio 5 540 mg/l. En tanto no presentaba *Salmonella sp.* el fertilizante líquido, tampoco *E. Coli*. Contiene Pb, Cr y Cd menor al límite máximo permitidos conforme normativa para fertilizante líquido. Para prueba de fitotoxicidad en semilla de lechuga *Lactuca sativa*, concentración de FLVT con 0.1% a 0.001% liberados de sustancia fitotóxica, su valor en cuanto a índice de germinación (IG) mayor al 80%.

2.2.3 Característica del compost en base de residuos de pescado

2.2.3.1 Composición química del compost

En la tabla 1 se detalla los elementos como nitrógeno, potasio, fósforo, calcio y otros nutrientes los cuales influyen para desarrollar la planta, lo cual contienen 100 kg de Bio Acopez (compost).

Tabla 1

Nutrientes de abono en base a residuos de pescado (Bío Acopez)

Componentes	Cantidad (%)
Nitrógeno	23.4
Potasio	10.26
Fósforo	11.44
Calcio	11.56
Magnesio	6.08
Ácidoz	6

Nota: 31.26 % de subproductos vegetales de primera línea volátil – 8

Fuente: Zevallos J. (2011) Abono ecológico Bío Acopez

2.2.3.2 Recomendación de uso de compost en base a residuos de pescado

Se aplicará las cantidades requeridas de este abono para las hortalizas sembradas en dicha zona.

Tabla 2

Dosis de aplicación de Bio Acopez (compost en base a residuos de pescado)

Cultivo	Aplicación	Dosis (Sacos/ ha)	Dosis (kg/planta)
Hortalizas	1er abonamiento	15	
Papa	1er abonamiento Aporque	20	
	Siembra		1
Frutales	Trasplante		2-4
	producción		4-8

Fuente: Zevallos J. (2011) Abono ecológico Bío -Acopez

2.2.3.2 Abono a base de residuos de pescado (Bío Acopez)

Zevallos (2011) menciona que Bio-Acopez resulta ser fertilizante ecológico que ayuda altamente a la agricultura, se aplica directamente. A través del uso adecuado se consiguen resultados excelentes con mejora de terreno de cultivo de diversas texturas. Dicho fertilizante super orgánico, es un abono eficaz comprobadamente, el que se formula basado en productos vegetales, marinos, seleccionados de tierra firme y diversos nutrientes naturales.

Es un compuesto orgánico súper balanceado de pescado a base de un 80 % de pescado y un 20% de compuestos orgánicos vegetales, técnicamente preparados, que permitirá una garantía de tres cosechas. Aprobado con los resultados óptimos durante los análisis constantes hecho que ha sido experimentado durante 6 años en diferentes tierras de cultivos y en puntos estratégicos del Perú (Zevallos J., 2011).

2.3 Bases filosóficas

El uso de residuos en base a pescado es una alternativa sostenible; puesto que mejora la nutrición de hortalizas, está disponible para elaborarlo o comprarlo, va a reducir costo de producción y también paralelamente la contaminación del ambiente. Análisis que sostiene también **Romero F. (2017)** quien en su estudio, propuso el estudio técnico para elaborar abono orgánico partiendo de residuos originados en el proceso de pescado, realizando inicialmente un diagnóstico al inicio, el cual dio a saber la naturaleza y cantidad de residuos que se genera, siendo residuos líquidos que se sometieron a la campaña de análisis y muestreo de laboratorio, con concentración alta de materia orgánica, que sobrepasa la descarga al límite permisible al alcantarillado público. Al implementar el proyecto, se busca minimizarse una generación y maximización del aprovechamiento de residuos que provienen de la actividad de pesca, además de reducción de carga contaminante que se envía al alcantarillado, contribuye entonces en la mejora de la condición ambiental en general, así preserva la salud del habitante.

2.4 Definición de términos básicos

Compostaje. Práctica que se acepta que se utiliza y es sostenible en todo sistema que se asocia a la agricultura inteligente climáticamente. Es de gran potencial sostenible y agroecológicos (Román et. al., 2013)

Dosis. Es la ración o cantidad de alguna cosa, que puede ser material o inmaterial (Pérez y Gardey, 2017).

Pepinillo. De la región tropical del Sur de Asia, su cultivo data de más de 3,000 años en la India. Su característica fundamental consiste en que se considera como herbácea anual, su crecimiento es indeterminado y rastrero. El pepino cuenta con índice alto en consumo sea fresco o industrial (Casaca et al., 2005)

Rendimiento. Es considerado como aquel que estima la eficiencia en cuanto a uso de tierra, y su premisa es que a medida que se emplea una técnica adecuada, se usan genotipos y con condición favorable, se va a obtener mayor cosecha (Marín, 2002, p. 51)

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

El aprovechamiento de la nutrición orgánica a base de residuos de pescado influye en el rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto.

2.5.2 Hipótesis específicas

La aplicación de compost a base de residuos de pescado influye en el rendimiento ecológico de pepinillo en Supe Puerto.

Los efectos de la dosis de compost a base de residuos de pescado influye en las características físicas del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

La concentración de nutrientes en hojas de pepinillo de cada tratamiento influye en el rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

La densidad de tricomas en hojas de pepinillo de cada tratamiento influye en el rendimiento del cultivo de pepinillo en Supe Puerto.

La dosis de compost a base de residuos de pescado aplicado al cultivo de pepinillo influye en la rentabilidad.

2.6 Operacionalización de variables

Variable independiente: Nutrición orgánica basada en residuo de pescado

Variable dependiente: Rendimiento de pepinillo

Variable Interviniente: Factores ambientales, material, método experimental.

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Indices	Instrumentales
Nutrición a base de residuos de pescado	Fertilización orgánica	1.1 Porcentaje de contenido para compost	1.1.1 Residuos de pescado	Balanza digital
			1.1.2 Características física y químicas	Laboratorio de fertilización
		1.2 Contenido nutricional	1.2.1 Macro elementos	Laboratorio de fertilización
			1.2.2 Micro elementos	fertilización
Rendimiento de pepinillo	Rendimiento ecológico de pepinillo	2.1 Rendimiento de pepinillo por unidad	2.1.1 Diámetro y tamaño de pepinillo	Bernier y balanza
			2.1.2 Peso de un pepinillo x planta	Operación de proyección
		2.2 Peso x parcela	2.2.1 Rendimiento de pepinillo x Ha.	
		2.3 Densidad de tricomas	2.3.1 Cantidad de tricomas en hojas de pepinillo	Microscopio

Capítulo III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

a) Diseño de experimento

Fue utilizado el Diseño Bloque Completamente al Azar (DBCA); donde va a influir factores entre suelo, clima, entre otros, por lo que se ajusta este modelo. También cabe mencionar que son tres bloques y cinco tratamientos incluyendo testigo y la posición fue aleatoria.

b) Factor de estudio

Se tuvo en cuenta la medida que emplean los agricultores que es de 6 a 8 tn/ha para hortalizas como pepinillo que equivale promedio de 100 a 150 kg de nitrógeno. Esta concentración está de acuerdo a la composición nutricional de enmiendas orgánicas que indica **Hirzel y Salazar (2016)** para compost de residuos vegetales y humus de lombriz es de 0.8 – 1.8 % de nitrógeno. También lo recomendado por **Zevallos (2011)** menciona que para hortalizas como pepinillo o cultivos de corto periodo se aplica 15 sacos de compost en base de residuos de pescado (Bio – Acopez) equivalente a 750 kg de compost/ha, que al 23.4 % de nitrógeno contiene 175.5 kg de nitrógeno (Ver tabla 1). A continuación, se detalla las dosis (Ver Tabla 4).

Tabla 4.

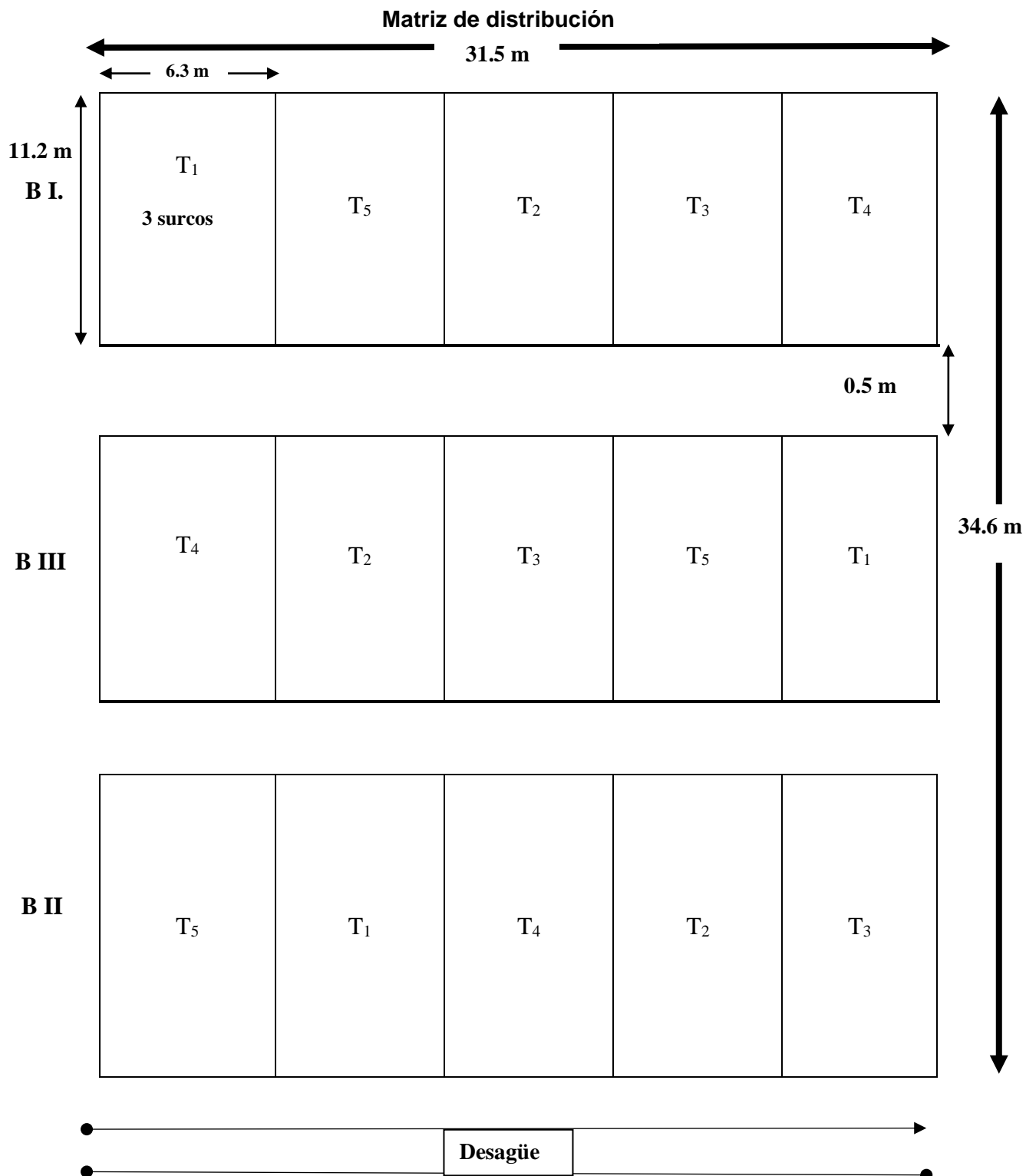
Dosis de compost de residuo de pescado para cultivar pepinillo

Tratamientos	Dosis (Sacos/ha)	Dosis (kg/ha)
T ₁	0	0
T ₂	13	650
T ₃	15	750
T ₄	17	850
T ₅	19	950

Nota: 1 saco pesa 50 Kg de (Bio – Acopez)

Es necesario mencionar el compost se aplicó pasado 15 días de sembrado. Las labores como deshierbo, siembra, control fitosanitario, riego y momento de cosecha hechas de igual manera para todas las parcelas.

c) Croquis de área de experimento



d) Característica de área de experimento.**A- Particularidades**

- Tratamiento : 5
- Repetición : 3

B. Tratamiento

- Cantidad de parcela. : 15
- Surcos x parcela. : 3
- Trecho que dividen surcos : 2.10 m.
- Trecho que dividen planta. : 0.70 m.
- Planta x golpe. : 2
- Planta x surco. : 32 plantas.
- Total planta/ tratamiento : 96 plantas.
- Longitud en surco. : 11.2 m.
- Ancho de parcela. : 6.3 m.
- Área de parcela : 70.56 m²

C. Bloque

- Ancho de bloque. : 11.2 m.
- Largo de bloque. : 31.5 m.
- Área neta de bloque. : 352.8 m²
- Trecho entre bloques : 0.5 m.

D. Área de experimento

- Neta : 1058.4 m²
- Total : 1089.9 m².
- Plantas en total : 1440 plantas

e) Procedimientos

Preparación de terreno

Labor cultural realizada a seguir:

Limpieza de campo

Se realizó el deshierbo y extracción de residuos inorgánicos, para evitar que sirvan como hospedero de plaga y enfermedad.

Riego de machaco

Se regó durante todo el día; es decir 6 horas con la finalidad de que esté cubierta de agua o cubida del campo.

Oreo

Después de realizar esta labor se hizo reposar por 3 a 4 días según suelo y clima hasta que este en condición adecuada.

Uso de maquinaria agrícola con disco

Se pasó por el área la maquinaria o tractor puesto con disco, para remover la capa arable así haya aireación y soltura de agregados.

Rayado

También se empleó esta herramienta puesta en el tractor, que se pasó por el terreno para la formación de surcos y drenajes. A distanciamiento de 2.10 m entre surco.

Siembra de pepinillo

Se usó semilla certificada envasada y se sembró el 1 de febrero del 2023 a distanciamiento de 0.70 m entre planta, 2.10 m entre surco y 2 semillas por golpe. Esta labor se hizo en todas las parcelas de igual medida.

Riego

Labor cultural que se hizo 3 veces durante la semana que consistió en regar de manera homogénea todas las parcelas pero evitando el encharcamiento del agua para reducir la propagación de enfermedades fungosas a la raíz.

Deshierbo

Residió en la extracción de maleza con lampa cuidadosamente en todas las parcelas con el fin de evitarse una competencia nutricional, sirva como hospedero de plagas y enfermedades. Este procedimiento se hizo 3 veces por mes dependiendo del desarrollo de la hierba.

Fertilización

Labor que se realizó el 15 de febrero del 2023 o 15 días después de la siembra (d.d.s.), momento en que se aplicaron las medidas o dosis detalladas en la tabla 5 en las parcelas demostrativas. Esta aplicación se realiza una sola vez.

Tabla 5.

Dosis de compost basado en residuo de pescado en experimento.

Tratamiento	Dosis (Sacos/Ha)	Dosis (kg/ha)	Dosis (g/ golpe)
T₁	0	0	00
T₂	13	650	95.55
T₃	15	750	110.25
T₄	17	850	124.95
T₅	19	950	139.65

Nota: 1 saco pesa 50 kg de (Bio – Acopez) y un golpe equivale a 2 semillas en un hoyo.

Cuantificación en suelo de nitrógeno

Cómputo de peso de capara arable.

$$[P_{Ha}] = (\text{Profundidad de suelo}) * (\text{Densidad Aparente Ha})$$

P_{Ha} : Peso en capa arable (medido x hectárea)

Profundidad de suelo = 0.20 m.

Densidad aparente = 1,4 g/cm³

Ha.: hectárea = 10 000 m²

$[P_{Ha}]$: 2800 toneladas de suelo/hectárea

Carbono orgánico empleando Factor de Van Bemmelen según **Vela et al. (2012)**

$$[C_{org}] = (\text{Materia Orgánica} \times 0,58)$$

$$[C_{orgánico}] = (1,10) (0,58) = 0,638 \%$$

Después se reemplaza en la relación C/N:

$$\frac{C}{N} = \frac{(C. \text{ Orgánico})\%}{N} \Rightarrow \frac{1.10 \times 0.58}{0.06} = 10.63$$

En el que:

N es 0,06 % (Ver Tabla 7)

Seguido a lo que resulta la relación C/N = 10.63 se empleó un valor en conversión total de nitrógeno a nitrógeno disponible (N.D.)

Tabla 6

Nitrógeno total convertido en nitrógeno que se dispone en (C/N)

Margen	Factor de conversión
Relación C/N	Total Nitrógeno en % a ppm
> 12	11,2
10 hasta 12	140
< 12	225

Fuente: Kass (1998)

Puede apreciarse que el valor de 10.63 se encuentra dentro del intervalo de C/N = 10 a 12; por lo que el valor es de 140 ppm de nitrógeno. Seguido aplicó fórmula N.D = Nitrógeno de la tabla en ppm* valor de nitrógeno de suelo. Obteniéndose N.D. = 140 ppm * 0.06 = 8.4 ppm proyectado por la cantidad de la capa arable de 2800 tn/ha es gual en N.D. es 23.52 kg/Ha.

Determinación de dosis estandar de compost relacionado a nitrógeno

Para dosis estándar establecida de compost se realizó el procedimiento siguiente:

El resultado de recomendación de nitrógeno de análisis de suelo del INIA – Huaral en tabla 8, fue 200 N kg/ha al restarse de 23.52 N.D. kg/ha se obtuvo 176.48 N kg/ha.

De allí fue tomado un total de nitrógeno en el compost de 23.4% el cual se indica en la tabla 1. Este resultado se proyectó a 15 sacos que equivale a 750 kg de compost/ha, lo que se obtendría 175.5 N Kg/ha.

Por lo que se estableció la dosis estandar tomado la cantidad de 175.5 N kg/ha que equivale a 15 sacos de compost (Bio – Acopez) que comparado con el restado de nitrógeno de la recomendación que es de 176.48 N kg/ha. Se encuentran dentro de la medida.

Aporque

La dosis de compost fue aplicada luego de 15 días de siembra. Estas labor se hizo para que haya aireación, la planta soporte y aproveche los nutrientes del abono. Cabe mencionar que esta labor se hizo en todas las parcelas y se aplicaron al mismo tiempo la dosis establecida.

Plaga y enfermedad controlada

Hubo continuas evaluaciones encontrándose plagas claves como gusano de tierra, mosca blanca, ácaro y enfermedades como pudrición radicular, botrytis y otros; para lo cual se aplicaron insecticidas como methomil, imadocloprid, Oxamil y fungicidas basado en compuestos azufrados.

Cosecha

Labor que consistió en extraer los frutos de manera cuidadosa cuando la planta alcanzó el buen desarrollo de sus frutos con condiciones de tamaño y vistocidad que fueron a los 46, 53 y 64 días después de la siembra. La cosecha se realizó en todas las parcelas colocándose en jabas luego para ser pesado y finalmente su comercialización.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Planta de pepinillo desarrolladas bajo condiciones agroecológicas desde 50 a 150 m.s.n.m. Es así que datos del experimento se validaron.

3.2.2 Muestra

Se procedió a seleccionar 20 plantas representativas por surcos de cada parcela de pepinillo. Luego fue marcada con cinta y se evalúan a partir de siembra culminando al cosecharse.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Para observar y medir se tuvo instrumentos y así obtener datos de característica física: longitud del tallo, número de flores, peso y número de fruto y otros; para estas mediciones se emplearon materiales de precisión de laboratorio.

3.4 Materiales

Se detalla materiales usados en este experimento.

a) Materiales

- Compost (Bio – Acopez)
- Simiente de pepinillo
- Fungicida e insecticida.
- Balde
- Estaca
- Palas
- Cuaderno para apuntar
- Cartel
- Tablero

b) Equipo

- De laboratorio
- Báscula
- Cámara para fotografía
- Computadora portátil

3.5 Técnica para procesamiento de información

Luego que se obtuvo datos sobre características físicas del pepinillo fueron procesados con Excel y S.A.S. 9.4. El procesamiento estadístico mediante estos softwares precisó si hay un efecto en cuanto a dosis de compost destacándose el respectivo tratamiento con respecto a otros.

Capítulo IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultado

4.1.1 Resultado al analizar el suelo

Se empleó metodo zig –zag para recolección y una muestra de 1 kg es llevado al Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA ubicado en Huaral, determinando pH moderadamente alcalino, nitrógeno, baja concentración en cuanto a materia orgánica, nitrógeno, medio en potasio, alto en fósforo y carbonato de calcio, norma conforme a valoración de **Prialé (2016)**. Por lo que se resalta que este suelo resulta conveniente para sembrar hortalizas; pero es necesaria la incorporación de abono como compost de residuo de pescado y otros.

Tabla 7

Análisis de suelo en área de siembra

N° Lab.	C.E.	pH	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %
	1:2:5 mS/cm	1:2:5					
246	0.345	7.6	1.1	0.06	37.62	157.81	0.00

Fuente: INIA (2023) “Análisis de suelo”

Reacción de suelo (pH)	: Medianamente alcalino
Salinidad (C.E.)	: No hay peligro de sales
Materia orgánica (M.O.)	: Bajo
Nitrógeno	: Bajo
Disponibilidad de Fósforo	: Alto
Disponibilidad de Potasio	: Medio
CaCO ₃	: Normal

Con relación a la dosificación de macro nutrientes se detalla en tabla 8, que requiere P₂O₅ = 100, N = 200 y K₂O = 100 kg/ha que en fuente de Úrea de 349.72 kg, Sulfato de Potasio 200 Kg/ha y Fosfato Diamónico 217.39 kg

Tabla 8

Recomendación de dosis de macro nutrientes para pepinillo

Cultivo	Pepinillo		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kg/ha	200	100	100

Fuente: INIA (2023)

4.1.2 Resultado al analizar abono orgánico

Zevallos (2011) menciona para hortalizas como pepinillo y cultivos de corto periodo se aplica 15 sacos de compost en base a residuos de pescado (Bio – Acopez) equivalente a 750 kg de compost/ha, que al 23.4 % de nitrógeno es de 175.5 kg de nitrógeno (Ver tabla 9).

Tabla 9

Nutrientes de abono de residuo de pescado (Bío Acopez)

Componentes	Cantidad (%)
Nitrógeno	23.4
Potasio	10.26
Fósforo	11.44
Calcio	11.56
Magnesio	6.08
Ácidez	6

Nota: 31,26 % en otros sub productos vegetales de línea volátil primera – 8

Fuente: Zevallos J. (2011) Abono ecológico Bío - Acopez

Es necesario mencionar que el porcentaje de nitrógeno en compost de residuo de pescado (Bio Acopez) resulta considerable para una nutrición vegetal.

4.1.3 Resultado de evaluación en laboratorio y campo**a. Campo***Longitud guía*

Realizaron las mediciones de longitud de guía a las 20 plantas de pepinillo cada semana en promedio hasta la cosecha. Esta medición fue con wincha a partir de la base llegando al ápice de nuestra planta.

Peso fruto por planta

Se extrajo de la cosecha frutos de cada parcela colocándose en una bandeja y se pesaron luego se anotaron los datos en un cuaderno. Estos procedimientos se hicieron en todas las parcelas 3 veces.

Rendimiento comercial

Se cosecharon los frutos cuando alcanzaron sus condiciones de tamaño y color. Esta labor se hizo a los 46, 53 y 64 días después de la siembra, luego se proyectó por hectárea todo dato de la parcela, se procesaron con análisis estadístico, esto permitió precisar el tratamiento que sobresalió.

b. Evaluación en laboratorio

Diámetro de pepinillo

Consistió en medir el diámetro de pepinillo; es decir en la parte central con un vernier a 20 frutos por parcela. Esta evaluación se hizo en cada cosecha y se obtuvo el promedio, luego de las tres cosechas se obtuvo el promedio final. De esta manera se precisó el tratamiento destacado.

Tamaño de fruto

Se midió con wincha el tamaño a los 20 frutos y estos se anotaron en un cuaderno que luego fue procesado utilizando el análisis estadístico. Fue así que se precisó que tratamiento fue el que destacó.

c. Características químicas

Consumo total de nitrógeno

La cantidad de nitrógeno en suelo se determinó mediante proyecciones y con el uso de la Tabla que convierte nitrógeno total a nitrógeno disponible. Obteniéndose el resultado se sumó la adición de nitrógeno que contienen cada dosis de compost. De esta manera se obtuvo la tabla de tratamiento de la suma de nitrógeno total. El resultado se comparó con el mayor rendimiento y se analizó.

Análisis foliar

Las hojas de pepinillo en forma individual se condujo al INIA. Obteniéndose las concentraciones de macro y micro nutrientes, luego las medidas se comparó y analizó con el mayor rendimiento.

d. Densidad de tricomas

Consistió en tomar muestras para luego llevarse a microscopio de Barrido electrónico donde se tomaron micrografías sobre los tricomas. Luego se contó los tricomas que hay en área de 2.8428 mm² y luego se obtuvo la densidad de tricomas para cada tratamiento.

e. Rentabilidad

Para la observación económica en cuanto a rentabilidad y costo beneficio se tomó consideración a insumo, costo de mano de obra, semilla, químicos, además de otros proyectado por hectárea. El rendimiento proyectado por hectárea se multiplicó por el costo de 1kg de pepinillo que es de S/ 1.5 Soles. Seguido se llevó a cabo operaciones de rentabilidad, utilidad y costo - beneficio. Estos procedimientos se hicieron en los 5 tratamientos.

4.2 Contrastación de hipótesis

Con respecto a la contrastación de hipótesis de evaluación de características físicas de pepinillo. Al obtenerse datos fueron procesados por medio del análisis de varianza comparando el F calculado con F tabulado ($F_c < F_{\text{tab } 5\%}$); es decir si hay efecto de dosis o no. De esta manera se precisó si influyó el aplicarse el compost basado en residuos de pescado durante el desarrollo de la planta además del rendimiento de pepinillo. A continuación, se detalla el modelo aditivo lineal del experimento y componentes de análisis de varianza según tabla 10.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Rendimiento de unidad experimental de bloque j y sujeta a i-ésimo tratamiento.

μ = Efecto de media general.

T_i = Efecto de tratamiento i-ésimo: 1, 2, 3, 4 y 5

β_j = Efecto de bloque j-ésimo: 1, 2 y 3

ε_{ij} = Efecto aleatorio de error experimental.

Tabla 10.

Componentes de Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA)

Fuente de Variación	SC	GI	CM	Modelo I E(CM)	Modelo II E(CM)	F. cal
Bloque	SC_b	$b - 1$	$CM_b = SC_b / b - 1$	$\frac{\sigma_e^2 + \sum \beta_j^2}{(b - 1)}$	$\sigma_e^2 + t\sigma_\beta^2$	CM_b / CM_e
Tratamiento	SC_{tr}	$T - 1$	$CM_{tr} = SC_{tr} / t - 1$	$\frac{\sigma_e^2 + b\sum T_i^2}{(t - 1)}$	$\sigma_e^2 + b\sigma_t^2$	CM_{tr} / CM_e
Error	SC_e	$(b-1)(t-1)$	$CM_e = SC_e / (b-1)(t-1)$	σ_e^2	σ_e^2	
Total	SC_t	$bt - 1$				

Fuente: Núñez et. al. (2007)

Prueba de Duncan

Por análisis de varianza se procesó datos, se hizo una operación a través de prueba de Duncan a (5% error); permitiendo se precise el tratamiento destacado relacionándolo con otros, también se calificó y agrupó con letras para identificar si hay homogeneidad o no.

$$D_x: Kr * \sqrt{\frac{CM_E}{N}}$$

Se tiene:

- **CM_E**: Cuadro media de error
- **D_x**: Rango estudentizado con menos significancia dependiendo de nivel de significancia y número de grados de libertad.
- **Kr**: Mínima diferencia existente entre media más alta y más pequeña de un grupo.
- **N**: Elementos para específico tratamiento.

4.2.1 Análisis de varianza de longitud de tallo

Según análisis de varianza se aprecia que el F calculado $< F_{\text{tabulado } 5\%}$; por tanto, no hay efecto de dosis de compost en longitud de tallo de pepinillo. Se aprecia un coeficiente de variación igual a 5.73 %, por tanto, hay variación según **Moscote y Quintana (2008)**.

Tabla 11

Varianza de longitud analizada en tallo de pepinillo

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Interpretación
Tratamiento	4	389.0536296	97.2634074	1.10	3.838	**
Bloques	2	292.5926356	146.2963178	1.66	4.459	**
Error	8	705.733108	88.216639			
Total	14	1387.379374				
Coeficiente de variación 5.73 %						

Nota: (*) significativo y (**) no significativo

Efectuada la estadística según 5% de error con prueba de Duncan para longitud de tallo de pepinillo como se tiene en la tabla 12, hay homogeneidad; puesto que todos los promedios son de la misma agrupación (a).

Tabla 12:

Prueba de Duncan a 5 % de error de longitud de tallo de pepinillo

Tratamientos	Dosis (kg/Ha)	Longitud en tallo (cm)	Duncan agrupado
T ₅	950	170.220	a
T ₄	850	167.880	a
T ₃	750	163.770	a
T ₂	650	160.850	a
T ₁	0	155.853	a

Nota: Letra igual indican que es estadísticamente homogéneo

Según figura 1, apreciamos el gradual aumento de longitud de tallo hasta T₅ con 170.22 cm, diferencia en 8.44% con T₁ de 155.85 cm. Interpretándose que dosis de compost de residuos de pescado fue adecuado para el desarrollo de la planta.

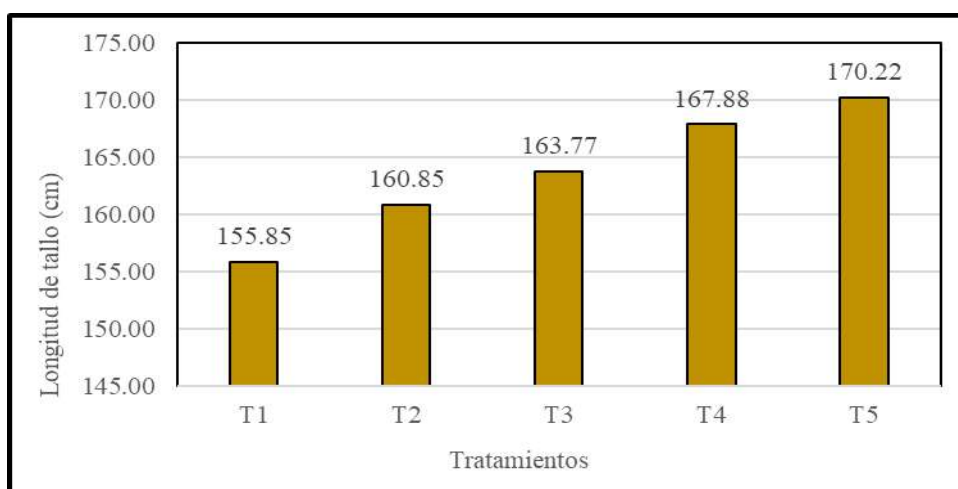


Figura 1. Longitud de tallo de pepinillo por tratamiento

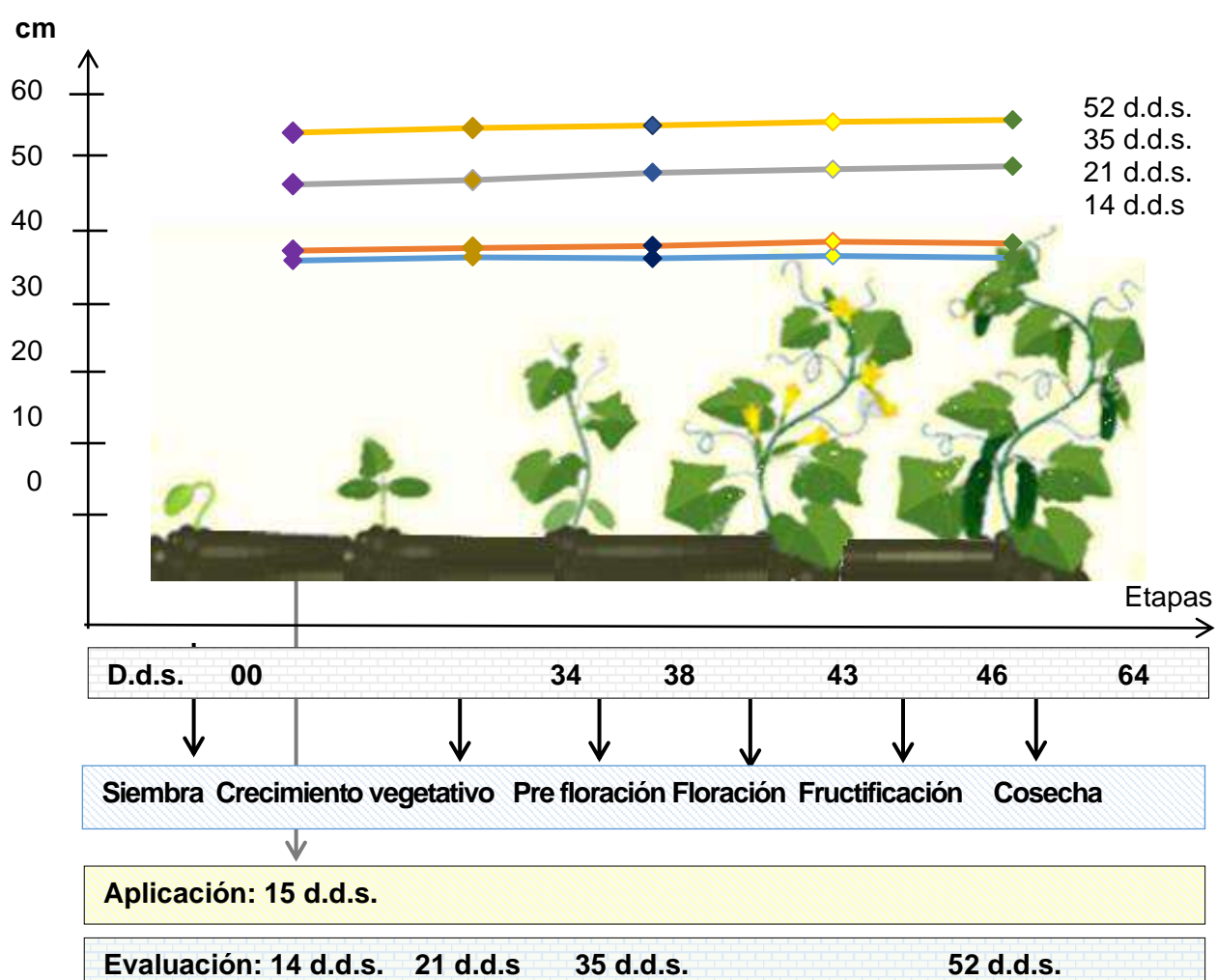







Figura 2. Etapa fenológica de cultivo de pepinillo según dosis de compost

Tabla 13

Longitud de tallo (cm) de acuerdo a dosis de compost

F. de evaluación	Tratamientos				
	T ₁ = 	T ₂ = 	T ₃ = 	T ₄ = 	T ₅ = 
14/02/2023 (14 d.d.s.)	11.22	15.19	13.59	16.53	14.48
21/02/2023 (21 d.d.s.)	22.48	25.58	27.94	32.62	30.71
07/03/2023 (35 d.d.s.)	97.23	102.14	110.66	114.51	117.93
24/03/2023 (52 d.d.s.)	155.85	160.85	163.77	167.88	170.22

Nota: d.d.s. (Días despues de la siembra)

Aplicación de abono 15 d.d.s. 15 de febrero del 2023

4.2.2 Varianza de peso de fruto de pepinillo por planta analizada

Procesado los datos del análisis de varianza del peso de frutos por planta determinándose $F_{cal.} < F_{tab. 5\%}$; por lo que quiere decir que no existe significancia entre tratamientos; esto es no influyó para rendimiento el compost. De la misma manera el coeficiente de variación fue 13.13% indicando variación ligera de promedio de las parcelas demostrativas.

Tabla 14

Varianza de peso de frutos de pepinillo por planta

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Comentario
Tratamiento	4	5.65886427	1.41471607	3.48	3.838	**
Bloque	2	0.76070680	0.38035340	0.94	4.459	**
Error	8	3.25130253	0.40641282			
Total	14	9.67087360				
Coeficiente de variación 13.13 %						

Nota: (*) significativo y (**) no significativo

Seguida la operación estadística de análisis de varianza y procesando datos por prueba de Duncan a 5% de error, esta precisa un $T_{(5)}$ con 5.638 kg/ planta se destaca con respecto a los demás. También se observa que no hay variación estadística, por lo que están agrupado (ab) (Ver tabla 15)

Tabla 15.

Prueba Duncan a 5% de error en peso de fruto en la planta

Tratamientos	Dosis (kg/ha)	Peso Frutos x planta (Kg)	Duncan agrupamiento	
T ₅	950	5.6387	a	
T ₄	850	5.4557	a	
T ₃	750	4.7417	a	b
T ₂	650	4.4183	a	b
T ₁	0	4.0137		b

Nota: Letra igual significa estadísticamente homogéneo

Seguido se elaboró la figura indicando que conforme incrementaron dosis de compost de residuo de pescado aumentó peso de frutos de pepinillo en T₅ con 5.639 kg que se diferencia a 28.81% con respecto al T₁ con 4.014 kg; por lo que se evidencia que al aplicar mayor dosis influyó en el rendimiento de pepinillo (Ver figura 3).

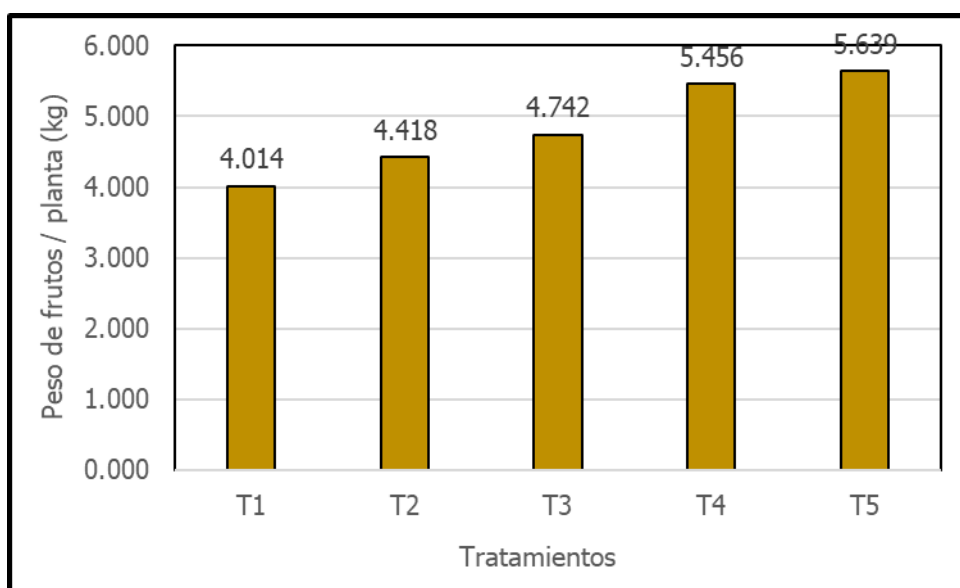


Figura 3. Peso de frutos de pepinillo por planta de cada tratamiento

4.2.3 Rendimiento comercial de pepinillo

Indicado según tabla 16, no se tiene significancia en tratamientos ($F_{cal.} < F_{tab. 5\%}$); por lo que quiere decir que no se tiene significancia entre tratamientos; entonces no se tuvo efecto de dosis de compost de residuo de pescado en el

rendimiento. Asimismo, se aprecia ligera variación del promedio de parcela por el resultado de coeficiente de variación igual a 9.43 %.

Tabla 16

Varianza de rendimiento comercial de pepinillo analizada

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Comentario
Tratamiento	4	63.21835560	15.80458890	3.24	3.838	**
Bloque	2	38.95932853	19.47966427	4.00	4.459	**
Error	8	39.0023828	4.8752979			
Total	14	141.1800669				
Coeficiente de variación 9.43 %						

Nota: (*) significativo y (**) no significativo

Conforme la tabla 17, un T₅ con 25.830 tn/ha sobresalió con respecto a los demás. También se aprecia que está agrupado por el calificativo (ab), lo que indica que hay homogeneidad entre tratamiento.

Tabla 17

Prueba de Duncan a 5 % de error de rendimiento comercial de pepinillo

Tratamiento	Dosis (kg/ Ha)	Rendimiento comercial (tn/ha)	Duncan agrupamiento	
T ₅	950	25.830	a	
T ₄	850	24.929	a	
T ₃	750	23.876	a	b
T ₂	650	22.303	a	b
T ₁	0	20.024		b

Nota: Letras iguales indican que son estadísticamente homogéneos

Procesado los datos mediante el software Excel, se obtuvo el gráfico 4, lo cual indica el incremento progresivo de rendimiento comercial hasta T₅ con 25.83 tn/ha diferenciado en 22.48% con respecto a T₁ con 21.04 tn/ha. Se interpreta entonces que conforme aumentó dosis de compost de residuo de pescado (Bio Acopez) el rendimiento incrementa.

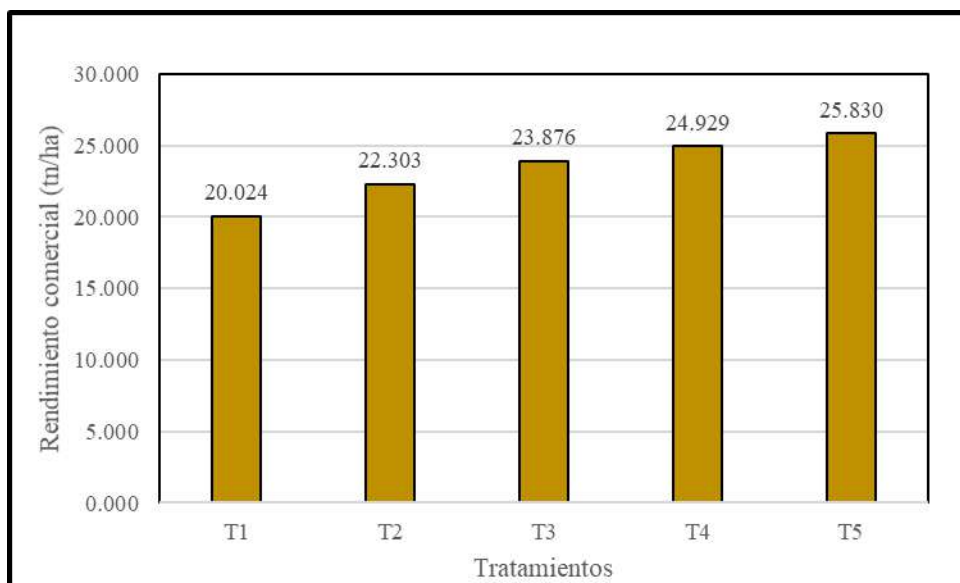


Figura 4. Rendimiento comercial de pepinillo según tratamiento

4.2.4 Tamaño de pepinillo

Efectuado los datos del tamaño de pepinillo por medio del análisis de varianza se determinó que no existe significancia entre tratamientos (F calculado $>$ F tabulado 5 %); expuesto de otra manera no existe efecto de dosis de compost de residuo de pescado. Su coeficiente de variación fue 5.07% lo cual indica variación ligera.

Tabla 18
Varianza de tamaño de pepinillo analizada

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Comentario
Tratamiento	4	2.70302667	0.67575667	0.42	3.838	**
Bloque	2	0.71068000	0.35534000	0.22	4.459	**
Error	8	12.99505333	1.62438167			
Total	14	16.40876000				
Coeficiente de variación		5.07 %				

Nota: (*) significativo y (**) no significativo

Para tamaño de pepinillo no hay diferencias de los promedios en los promedios de parcela; por lo que todos son de una calificación (a). Asimismo, T₄ con 25.74 cm fue de más tamaño que los otros.

Tabla 19
Prueba de Duncan a 5 % de error de tamaño de pepinillo

Tratamiento	Dosis (kg/ Ha)	Tamaño de pepinillo (cm)	Duncan agrupamiento
T ₄	850	25.743	a
T ₅	950	25.263	a
T ₃	750	25.107	a
T ₂	650	24.973	a
T ₁	0	24.433	a

Nota: Igual letra indica que es estadísticamente homogéneo

Al trabajar datos mediante el software Excel, se precisó que el T₄ con 25.74 cm destacó con referente al T₁ con 24.43 cm a 5.09 %. Se evidencia que si hay dosis adecuada de compost de residuos de pescado (Bio Acopez), hay más tamaño de fruto lo cual influyó en la calidad de pepinillo (Ver figura 5).

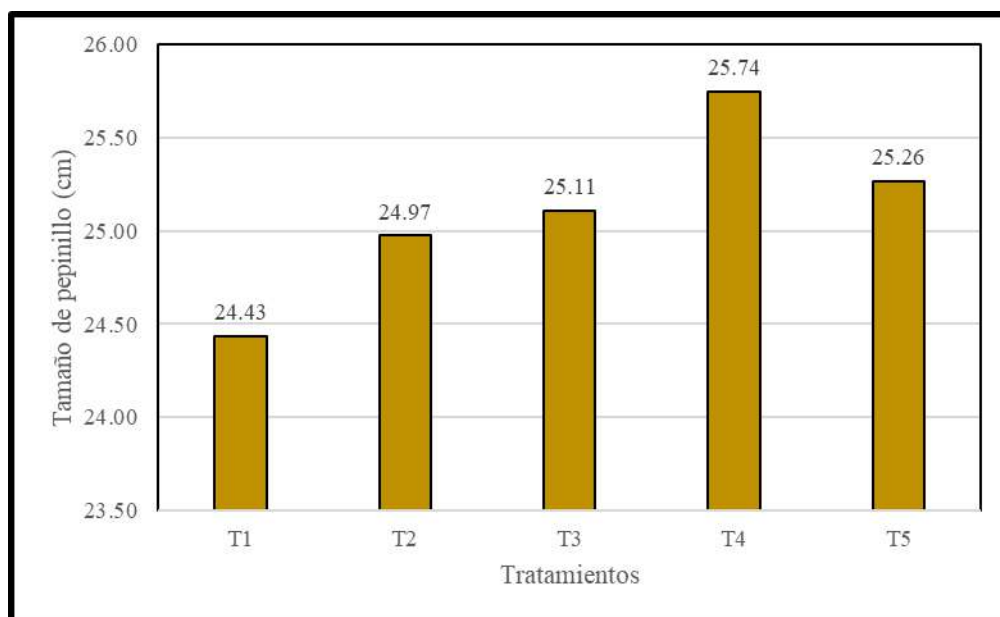


Figura 5. *Tamaño de pepinillo por tratamiento*

4.2.5 Diámetro de pepinillo

Por análisis de varianza de diámetro de pepinillo, no hay significancia entre los tratamientos ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabulado } 5\%}$). Por lo que no existe efecto por dosis de

compost en cuanto a calidad de fruto. Además, el coeficiente de variación fue 8.28% comprobándose variación ligera de promedio de parcela.

Tabla 20
Varianza de diámetro de pepinillo analizada

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Comentario
Tratamiento	4	0.58125373	0.14531343	0.64	3.838	**
Bloque	2	0.07061880	0.03530940	0.16	4.459	**
Error	8	1.81467187	0.22683398			
Total	14	2.46654440				
Coeficiente de variación		8.28 %				

Nota: (*) significativo y (**) no significativo

Efectuado el procesamiento de los datos por prueba Duncan a 5 % de error se observa todos con una misma calificación (a); lo cual quiere decir que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos. El T₄ con 6.07 cm² sobresale de otro tratamiento.

Tabla 21:

Prueba de Duncan a 5 % de error de diámetro de pepinillo

Tratamientos	Dosis (kg/Ha)	Diámetro pepinillo (cm)	Duncan agrupamiento
T ₄	850	6.0733	a
T ₅	950	5.8277	a
T ₃	750	5.7330	a
T ₂	650	5.6367	a
T ₁	0	5.4853	a

Nota: Iguales letras indica que es estadísticamente homogéneo

En figura 6, en que se tiene T₄ con 6.07 cm² se diferencia a 9.71 % con respecto al T₁ con 5.48 cm². Esto indica que ante dosis de compost adecuada en base de residuos de pescado (Bio - Acopez) hay buena calidad de fruto de pepinillo.

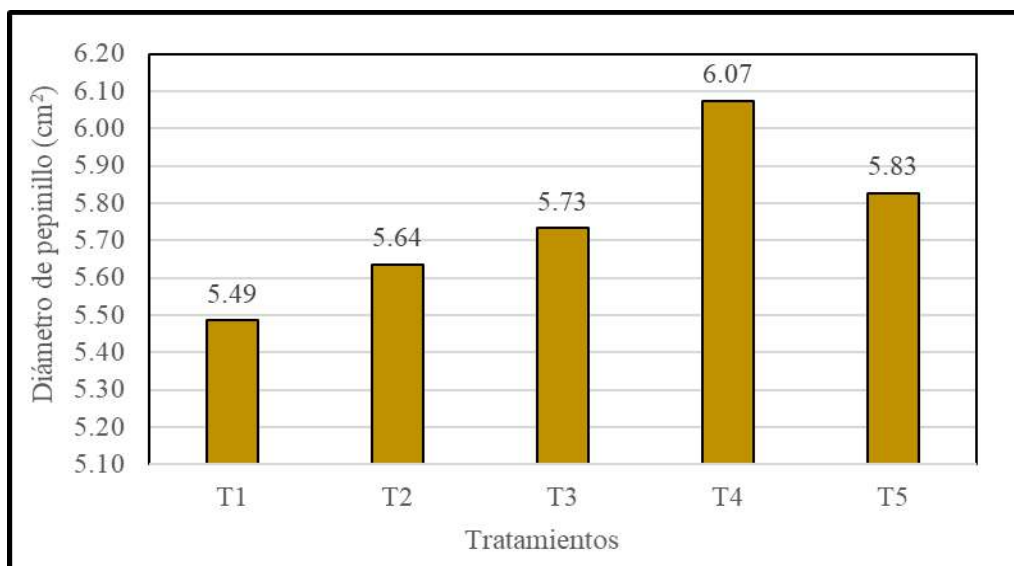


Figura 6. Diámetro de pepinillo por tratamientos

4.2.6 Concentración de nutrientes en hojas de pepinillo

Según tabla 22, se aprecia un T₄ que sobresale en la mayoría de los elementos como: fósforo, calcio y cobre; sin embargo estas medidas no influyeron en el desarrollo, por lo que el T₅ destacó en rendimiento. Así a más dosis de compost de residuo de pescado influyó en rendimiento de pepinillo.

Tabla 22

Concentración de nutriente en hojas de pepinillo por tratamiento

Macro nutrientes	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅
(%)					
N	2,69	3,35	4,08	3,04	2,66
P	0,28	0,34	0,29	0,34	0,23
K	2,20	1,70	2,55	2,13	2,13
Ca	2,58	1,14	1,17	2,99	0,78
Mg	0,71	0,70	0,56	0,63	0,54
Micro nutrientes (mg/Kg)					
Fe	218,59	237,93	190,03	251,01	309,67
Cu	10,50	8,83	11,33	13,81	10,55
Zn	76,59	68,91	66,80	74,34	65,54
Mn	219,39	191,38	202,79	211,76	171,30

Fuente: INIA (2023)

4.2.7 Consumo de nitrógeno

Según tabla 23, se tiene que a mayor consumo de nitrógeno, T₅ con 245.82 nitrógeno total kg/ha obtuvo mayor rendimiento y se diferencia a 90.43 % respecto al T₁ con 23.52 nitrógeno kg/ha. Por lo cual quiere decir que al incrementar el compost incrementó el rendimiento.

Tabla 23.

Consumo total de nitrógeno del cultivo de pepinillo por tratamiento

Tratamiento	Dosis (kg/ha)	Contenido de nitrógeno en compost (kg/Ha)	Nitrógeno disponible en suelo (kg/Ha)	Consumo total de nitrógeno (kg/Ha)	Rendimiento (tn/Ha.)
T ₁	0	0	23.52	23.52	20.024
T ₂	650	152.1	23.52	175.62	22.303
T ₃	750	175.5	23.52	199.02	23.876
T ₄	850	198.9	23.52	222.42	24.930
T ₅	950	222.3	23.52	245.82	25.831

Nota: El contenido de nitrógeno es de 23.4 % en 100 Kg de compost basado en residuo de pescado (Bio Acopez) para 750 kg (15 sacos) tiene 175.5 kg de nitrógeno (según tabla 9)

4.2.8 Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio

Según tabla 26, donde conforme se incrementó la dosis de compost (Bio – Acopez) se acrecentó la rentabilidad hasta alcanzar el máximo en T₅ con 189.6 %, lo cual quiere decir que se obtiene el doble de lo invertido siendo este resultado recomendable en cuanto a una ganancia.

Tabla 24:

Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio por tratamiento

Tratamiento	Dosis Compost (Sacos/Ha)	Dosis compost (kg/Ha)	Utilidad (S/.)	Rentabilidad (%)	Costo prod. Unitario (S/.)	Ganancia (S/.)	Costo Beneficio (S/.)
T1	0	0	18351.6	157.1	2.57	1	1.57
T2	13	650	20636.5	161.0	2.61	1	1.61
T3	15	750	22850.4	176.3	2.76	1	1.76
T4	17	850	24161.0	182.6	2.83	1	1.83
T5	19	950	25366.9	189.6	2.90	1	1.90

Nota: Costo prod. Unitario = Valor total/Costo de prod. y Rentabilidad = (Utilidad/Costo prod) *100

Continuo al análisis económico, se aprecia el costo beneficio cuando se incrementa dosis de compost hasta la dosis mayor se obtuvo T₅ con S/. 1.90 Soles lo que se diferencia a 17.36% con respecto al T₁ con S/. 1.57 Soles. Por lo que quiere decir que se obtiene casi el 20% de ganancia con respecto al T₁ (testigo); es beneficioso este resultado para agricultores del área.

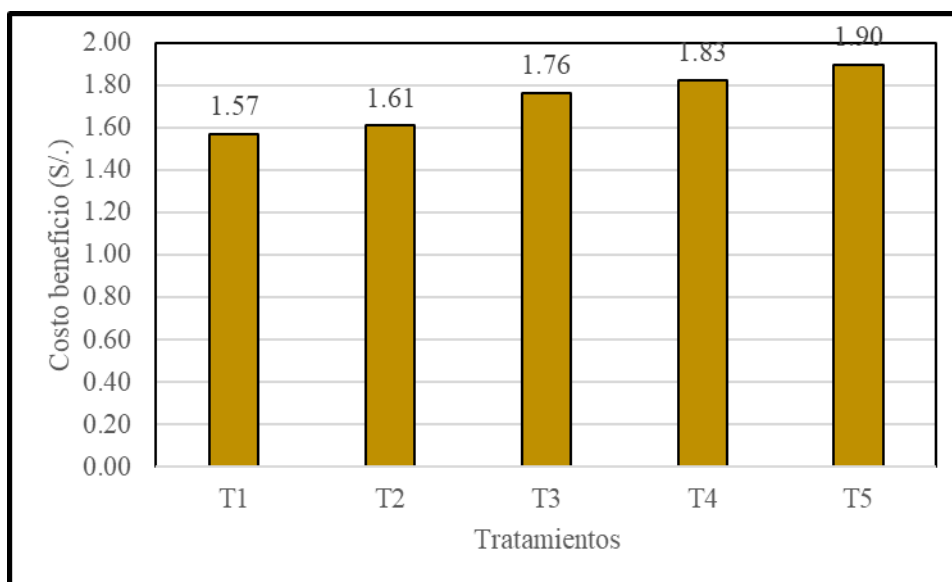


Figura 7. Análisis económico de costo beneficio por tratamiento

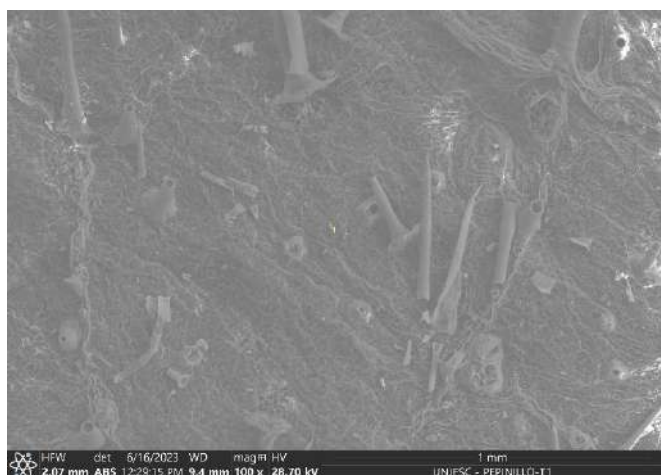
4.2.9 Densidad de tricomas en hojas de pepinillo

Respecto a la densidad de tricomas en hojas de pepinillo según tabla 25 y figura, que indica T₅ con 8 tricomas/ mm² destacando con respecto a los demás y diferencia en 25% en cuanto a T₁ con 6 tricomas/mm². Se interpreta que ante incremento de dosis de compost se incrementó los tricomas.

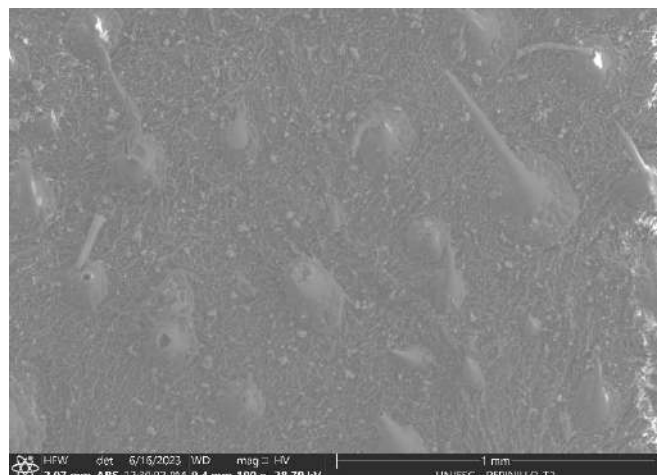
Tabla 25.

Densidad de tricomas en hojas de pepinillo por tratamiento

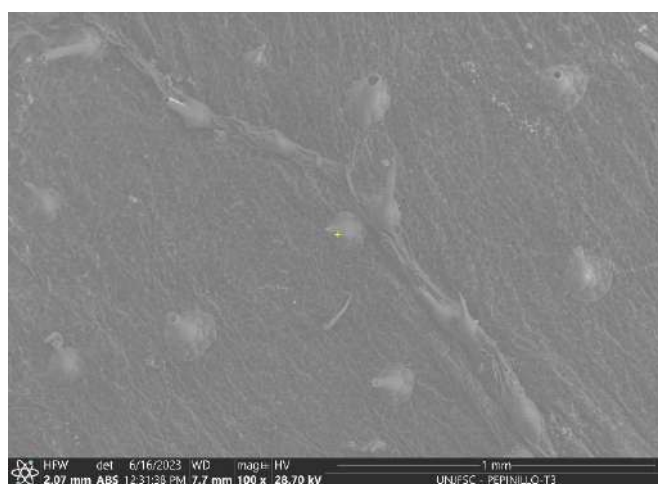
	T ₍₁₎	T ₍₂₎	T ₍₃₎	T ₍₄₎	T ₍₅₎
N° tricoma 2,8428 mm ² (área lente)	16	21	17	17	22
Densidad tricoma (n° tricomas/mm ²)	6	7	6	6	8



$T_1 = 6$ tricomas/mm²



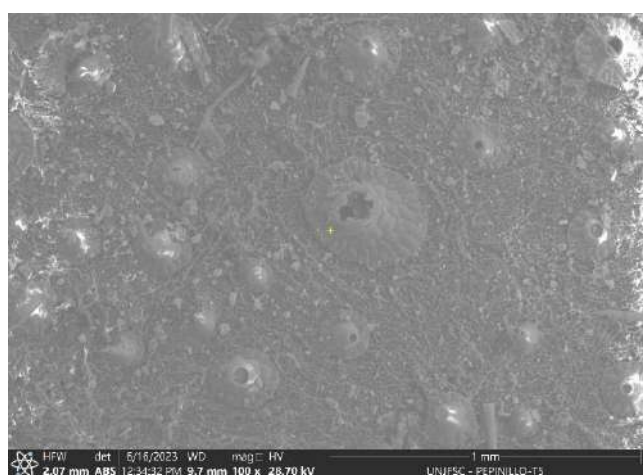
$T_2 = 7$ tricomas/mm²



$T_3 = 6$ tricomas/mm²



$T_4 = 6$ tricomas/mm²



$T_5 = 8$ tricomas/mm²

Figura 8. Densidad de tricomas en hojas de pepinillo por tratamiento

Capítulo V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultado

5.1.1 Longitud de tallo

Al efectuarse la estadística según análisis de varianza no se tuvo efecto de dosis de compost; esto significa que no influyó el abono en cuanto a desarrollo de la planta. De la misma manera se destaca que el T₅ con 170.22 cm diferenciándose en 8.44% en cuanto a T₁ con 155.85 cm (Ver tabla 12). Que demuestra a más dosis de compost de residuos de pescado se adicionó nutrientes que influyeron en el proceso bioquímico óptimo como la fotosíntesis, translocación de carbohidratos obteniéndose como resultado resistencia frente a factores adversos y fortalecimiento de la planta. Sosteniéndose este análisis conjuntamente con **Lara et al (2015)** quienes mencionaron un el 3 es compost de formulación mejorada pues tiene 20% P/P de algas pardas, 10% P/P residuo marino, 54.4% P/P en cuanto a estiércol y 13.6 % P/P pajilla de arroz. Siendo el de rendimiento mejorado pues aumentó en talla de raíces de planta de tomate comparando con diversos ensayos y muestra patrón.

5.1.2 Peso de frutos de pepinillo por planta

Procesando datos por análisis de varianza se determinó no afecta la dosis de compost. También cabe resaltar el T₅ con 5.64 kg/ planta se diferencia a 28.82% relacionado a T₁ con 4.014 kg/planta (Ver tabla 15). Según se analiza cuando se incrementa la dosis de compost se adiciona nutriente que influyeron en formar carbohidratos, translocaciones a reservas como el fruto lo cual fortaleció y de esta manera se obtuvo mayor rendimiento. De lo mencionado se puede sostener con **Su García y Arostegui (2020)** concluyen sobre abono orgánico fermentado Bocashi que se elaboró partiendo del residuo de pescado, resultó ser abono de contenido nutricional alto y elaboración fácil, lo que señala un residuo de pescado con alto contenido en cuanto a N, P y K que asimilan las raíces de cebolla china, ya que son totalmente naturales sus componentes, enriqueciendo al producto en azúcar, vitamina, mineral y proteína incrementando calidad y sabor.

5.1.3 Rendimiento comercial de pepinillo

El análisis según tabla 16, no muestra efecto de dosis de compost. Precizando además un T₅ con 25.830 tn/ha se diferencia a 22.48 % respecto a T₁ con 21.04 tn/ha (Ver tabla 17). Se analiza entonces que a más dosis de compost se adiciona al suelo nutrientes, y esto mejoró en cuanto a nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos disponibles los cuales influyeron en lo que es óptima reacción bioquímica para formar y la translocación de carbohidratos. Obteniéndose plantas fortalecidas y un buen rendimiento. Dicho análisis fue sostenido por **Gómez K. (2023)** quien menciona que el residuo hidrobiológico es materia orgánica el mismo que se aprovecha por compostaje y podrían reemplazar restos vegetales, pues el compost que se elabora con residuos hidrobiológicos tiene cantidad similar de nutriente, así como nitrógeno, fósforo y potasio que el compost que se elabora solo de restos vegetales. Por lo cual influyó en el rendimiento de pepinillo.

5.1.4 Diámetro de pepinillo

En el procesamiento del análisis estadístico no se tuvo significancia entre tratamientos; por tanto, no influye la dosis de compost en cuanto a grosor del fruto; sin embargo, el T₄ con 6.07 cm² se diversificó a 9.71% al relacionar a T₁ con 5.48 cm² (Ver tabla 21). Dicho resultado fue analizado por la adecuada dosis de compost que adiciona nutrientes a un suelo mejorando así disponibilidad de nutrientes y además promovió el desarrollo, fortalecimiento en cuanto a factores como clima, plaga y enfermedad. Así se obtiene buena calidad de fruto. Lo analizado fue fundamentado por **Janampa y Ruiz (2021)** quienes establecieron una adecuada concentración con intestino de pescado y vísceras (10kg.) con pH 6.13, aplicándose dosis T₍₂₎ para cultivar fresa, así optimizó nutrición y destacó con 281 g. a 334.59 g. (p. 54).

5.1.5 Concentración de nutrientes en hojas

Según tabla 22, destacó el T₄ en las concentraciones de fósforo, calcio y cobre; pero dichas medidas no influyó en rendimiento de pepinillo; ya que T₅ destacó en rendimiento. Entonces a mayor dosis de compost de residuo de pescado hubo variación de la cantidad de nutrientes pero influyeron el rendimiento de pepinillo. Este resultado se debe al aporte de nutrientes del pescado en compost, **Florez et al. (2021)** sostuvieron

que fertilizantes orgánicos que derivan de efluentes y subproductos residuales por industria pesquera contienen apropiados macronutrientes (P, N y K) y micronutrientes (S, Mg, Ca, Cu, Fe, B, Mo, Zn, Cl y Mn), además péptidos y aminoácidos considerados bioestimulantes.

5.1.6 Consumo de nitrógeno

En el consumo de nitrógeno total para el cultivo de pepinillo como indica la tabla 23, determinándose un T₅ con 245.82 nitrógeno total kg/ha obtuvo mayor rendimiento y se diferencia a 90.43 % respecto al T₁ con 23.52 nitrógeno kg/ha. Por lo que se analiza que a esta medida se adicionaron nutrientes que influyeron en reacciones bioquímicas para la formación y translocación de carbohidratos en el fruto. Se obtiene un mayor rendimiento. Dicho análisis se relaciona con **Zevallos (2011)** pues mencionó que el compost en base de residuos de pescado contienen 23.4% de nitrógeno, 10.26% de potasio, 11.44% de fósforo y otros elementos que van a influir en desarrollar la planta.

5.1.7 Análisis económico de rentabilidad

Según análisis económico de rentabilidad T₅ tiene 189.6% se diferencia a 17.14 % con relación al T₁ con 157.1%. Por lo cual quiere decir que hubo incremento en casi 20 % con respecto al testigo (T₁) (Ver tabla 24). Por tanto se tiene que esta dosis de compost influye en cuanto a fortalecimiento de la planta lo cual redujo algunos costos e incrementó el rendimiento lo que obtuvo mayor ganancia económica en el doble de lo invertido.

5.1.8 Densidad de tricomas en hojas de pepinillo

En densidad de tricomas, se aprecia T₅ con 8 tricomas/ mm² destacó de los demás y diferenció en 25 % frente a T₁ con 6 tricomas/mm² (Ver tabla 25). Se refiere que el incremento de dosis de compost influye al aumento de tricomas. Debido a la adición de nutrientes que promovieron el desarrollo de protuberancias que intervienen en la hidratación de la hoja y fortalece frente al estrés ambiental. Esto es fundamentado por **Sepúlveda (2013)** que mencionó que los tricomas resultan importantes en el buen funcionamiento, y también otorgan capa que resulta frontera entre planta y epidermis de tallo, asimismo protege de radiación elevada y su hidratación es mantenida.

Capítulo VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Dosis alta está en T₅ con 950 kg/ ha de compost de residuos de pescado tuvo un rendimiento mayor con 25.83 tn/ ha que se diferencia a 22.49 % con relación al 20.02 tn/ha. Entonces, a dicha dosis se adicionaron nutrientes que promovieron el desarrollo y fortalecimiento de la planta, lo cual incrementó en más del 20 % con respecto al T₁ (testigo).

Se señaló un T₅ destacado por características físicas como longitud de tallo con 170.22 cm, peso total del fruto por planta con 5.64 kg, rendimiento comercial con 25.83 tn/ha, diámetro de pepinillo 5.83 cm². Por lo que se evidencia que al aplicar esta medida hubo buen desarrollo, fortalecimiento de la planta ante factores adversos entre ellos clima, enfermedad, plaga y otros.

Respecto a nutrientes concentrados en hojas de pepinillo, determinó un T₄ que resalta en la mayoría de los elementos como: fósforo, calcio y cobre; pero dichas medidas no van a influenciar en cuanto a rendimiento; ya que T₅ destaca en rendimiento en más de 22.49 % con relación al testigo. Por lo tanto, la variación de los nutrientes en hoja influyeron en promover las óptimas reacciones bioquímicas lo que fortaleció y de esta manera obtuvo mayor rendimiento.

En cuanto a densidad de tricomas se precisó un T₅ con 8 tricomas/ mm² destacó con respecto a los demás y tuvo diferencia en 25% frente a T₁ con 6 tricomas/mm². Este resultado se debe a la respuesta del compost que promovieron la nutrición de la planta, lo que influyeron el desarrollo de estas estructuras de protuberancias que intervienen en la hidratación de la hoja y fortalecimiento frente a estrés ambiental.

Por último, en el análisis económico precisó que el T₅ con 189.6 % se diferencia a 17.14 % con relación al T₁ con 157.1 %. Por lo cual quiere decir que hubo incremento en casi del 20 % con respecto al T₁ (testigo); siendo esto un beneficioso resultado para un agricultor del área.

6.2 Recomendaciones

Es de importancia que se realice investigaciones sobre dosis de compost de residuo de pescado en otros cultivos con finalidad que se aproveche este abono en la zona. De esta manera el costo se reducirá en cuanto a producción, obtendrá fruto ecológico y se reducirá contaminación del ambiente.

Debe promoverse el aprovechamiento de residuos de pescado para elaborar compost o una mezcla con otros residuos. De esta manera mejorará las propiedades del suelo, reducirá la adquisición de fertilizantes inorgánicos y al mismo tiempo se reducirá la contaminación ambiental.

REFERENCIAS

- Arias, L. (2021). *Política fiscal y tributaria frente a la pandemia global del coronavirus. Primera edición, Proyecto Perú Debate 2021: Propuestas hacia un mejor gobierno*, Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), (Acceso 18 de julio de 2023).
- BCRP (2021). Efectos de largo plazo del COVID-19 en Perú. *Banco Central de Reserva del Perú*, 80-85. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2021/diciembre/ri-diciembre-2021-recuadro-4.pdf>
- Campoverde, A. & Castillo, E. (2015). Estudio de factibilidad para fabricación y comercialización de abono orgánico natural en base a resto de pescado que permita ser utilizado en cultivo agrícola en la provincia del guayas. (Tesis de Titulación, Universidad de Guayaquil, Ecuador). Repositorio Institucional <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20283/1/ABONO%20ORG%20C3%81NICO%20EN%20BASE%20DE%20RESTOS%20DE%20PESCADOS.pdf>
- Casaca, Á., Sierra, E., Cruz, J. & Arellano, R. (2005). *Cultivo de Pepino (Cucumis sativus), Documento Técnico N° 15, Guías tecnológicas de frutas y vegetales*. Honduras. <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-pepino,-F.pdf>
- Consilla, M., Arias, J. & Rodríguez, D. (2022). *Aumenta 137% el valor de importaciones de fertilizantes químicos de América Latina y el Caribe 2022*. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/21235/CDCR22108473e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Da Costa, P., Corral, R., Illera, M. & López, E. (2010). Empleo de compost de algas y resto de pescado como sustrato para producción de plantas hortícolas. *Recursos Rurais*, (6), 89-94. <https://doi.org/10.15304/rr.id5298>
- Deenik, J., Uchida, J., Silva, J. & Uchida, R. (2005) *Nitrogen Dynamics in a Flooded Taro Soil Amended with Fish/Blood Meal*. Western Nutrient Management Conference , 1-21 <https://www.ctahr.hawaii.edu/deenikj/Downloads/Conference%20Presentations/Nitrogen%20Dynamics%20in%20a%20Flooded%20Taro%20Soil%20Amended%20with%20Fish-Blood%20Meal.pdf>

- Delgado, E. (2018). *Elaboración de abono orgánico a partir de víscera de pescado para cultivo agrícola*. (Tesis de Titulación, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú). <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7147/IPdetaej.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diez, Ó. (2022). Seguridad nacional y crisis energética. *Cuadernos de Trabajo*. (19), 75-86. <http://revistas.caen.edu.pe/index.php/cuadernodetrabajo/article/view/22/16>
- Flores, M., Roldán, D. & Juscamaita, J. (2020). Evaluación de fitotoxicidad y caracterización de fertilizante líquido elaborado por fermentación láctica usando subproductos del procesamiento de trucha (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista Ecología Aplicada*, 19(2), 121-131. <https://doi.org/10.21704/rea.v19i2.1563>
- Florez, M. (2017). *Elaboración de biofertilizante líquido usando subproductos de procesamiento de trucha (Oncorhynchus mykiss)*, Tesis de Titulación, Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú). Repositorio Institucional <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3271/florezjalixto-marco-antonio.pdf?sequence=1>
- Florez-Jalixto, M., Roldán-Acero, D., Omote-Sibina, J. y Molleda-Ordoñez, A. (2021) Biofertilizantes y bioestimulantes de uso agrícola y acuícola: Bioprocesos aplicados a subproductos orgánicos de industria pesquera. *Scientia Agropecuaria*, 12(4), 635-651. DOI: <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.067>
- Gómez, K. (2023). *Determinación de tiempo de compostaje y contenido de nitrógeno, fósforo y potasio de compost de residuos hidrobiológicos de trucha arco iris en Puno*. (Tesis de Titulación, Universidad Privada San Carlos, Puno - Perú) Repositorio Institucional http://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/474/Katerine_Vianey_GOMEZ_MAMANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hirzel, J. & Salazar, F. (2016). Guía de manejo y buena práctica de aplicación de enmiendas orgánicas en agricultura. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias Ministerio de Agricultura - Chile*. <https://n9.cl/0n2kw>
- INIA (2023). *Análisis de concentración de nutrientes en hoja de pepinillo N° 04062-23/FO/LABSAF - DONOSO*.

- INIA (2023). *Informe de ensayo de suelo*. N° 03046-23/SU/ LABSAF – Donoso. Instituto Nacional de Innovación Agraria – Huaral
- Janampa, L. y Ruiz, J. (2021). *Efecto de abono foliar de vísceras de pescado en rendimiento de cultivo de fresa (Fragaria Vesca), Puente Piedra, Lima*. (Tesis Pregado, Universidad César Vallejo). https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91142/Janampa_LLM-Ruiz_PJD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kass, D. (1998). *Fertilidad de suelo*. EUNED, San José, Costa Rica. https://books.google.com.pe/books?id=sRua411JhvgC&pg=PP8&dq=KASS+FERILIDAD+DE+SUELOS&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiQ_p2Tx_r0AhU_qZUC HcNUAwQQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=KASS%20FERTILIDAD%20DE%20SUELOS&f=false
- Kotzamanis, Y., Alexis, M., Andriopoulou, A., Castritsi-Cathariou, I. & Fotis, G. (2001) Utilization of waste material resulting from trout processing in gilthead bream (*Sparus aurata* L.). *Aquaculture Research*, 32(1), 288-295.
- Lara, J., Torres, A. & Vargas, J. (2015). *Formulación de abono a base de alga y residuo marino en Pucusana para aumentar talla de raíces de planta de tomate*. (Tesis de Titulación, Universidad Nacional del Callao). Repositorio Institucional <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1488>
- Loayza R. y Gallegos R. (2020). Efecto de uso de tres tipos de aceleradores biológicos en compostaje de residuo orgánico de mercado, parque y jardín en Arequipa. *Ñawparisun - Revista de Investigación Científica*, 3(1), 23 -36
- Marín, D. (2002). Rendimiento y Producción Agrícola Vegetal. *Artículo de investigación. Agroalimentaria*. N° 15.
- Moscote O. y Quintana, L. (2008). *Estadística I Programa Administración Pública Territorial*. Bogotá, Colombia.
- Núñez, V. y Tusell, F. (2007). *Regresión y Análisis de Varianza*. España. <http://www.et.bs.ehu.es/~etptupaf/nuevo/ficheros/estad3/reg.pdf>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2017). *Definición de dosis*. <https://definicion.de/dosis/>

- Prialé, C. (2016) *Muestreo de suelo: referencias acerca de análisis e interpretación de resultados*, Instituto Nacional de Innovación Agraria. http://pgc-snia.inia.gov.pe:8080/jspui/bitstream/inia/286/1/Muestreo_de_suelos.pdf
- Ramírez, W. (2018). *Gestión de residuo sólido, provincia de Barranca*. (Tesis Doctorado, Universidad César Vallejo, Perú). https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/19073/Ram%c3%a9ez_LWE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor Experiencias en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Romero, F. (2017). *Elaboración de abono orgánico a partir de desechos sólidos y líquidos del pescado por practica del compostaje, para minimizar impacto ambiental en Promarosa S.A. Parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena*. (Proyecto de Titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador). <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4340/UPSE-TII-2018-0009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra, E. (2016). *Análisis comparativo entre abono orgánico a partir de residuo de pescado y estiércol de ganado ovino en fertilización de suelo agrícola de centro poblado Tablazo Norte, distrito de La Unión*. (Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo, Perú). Repositorio Institucional <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105346>
- Sepúlveda, A. (2013). *Evaluación de función de tricomas de *Astrophytum myriostigma* (Cactaceae)*. (Tesis de Maestría, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.) Repositorio Institucional <https://repositorio.ipicyt.edu.mx/bitstream/handle/11627/4038/TMIPICYTS4E82013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Simões, B., Gonçalves, E., Da Silva, G. & Tabeleão, M. (2014). Compostaje en la gestión de residuos de peces de agua dulce. *Boletín del Instituto de Pesca*, 40(1), 95 -103. <https://institutedepesca.org/index.php/bip/article/view/1024/1003>

- Su García & Arostegui (2020). *Comparación eficiencia de bioabono Bocashi y fertilizante químico para desarrollo de Allium cepa*, (Tesis Pregrado, Universidad Peruana Unión, Perú).
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3241/Nataly_Trabajo_Bachiller_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Vela, G., López, J. & Rodríguez, M. (2012). Nivel total de carbono orgánico en Suelo de Conservación del Distrito Federal, México. *Boletín Investigaciones Geográficas*, (77), 18 - 30. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000100003
- Zevallos, J. (2011). *Abono ecológico Bío Acopez*. Blog de fertilizante bio acopez. <http://abonoecologicobioacopez.blogspot.com/>

ANEXO

Anexo 1: Costo de producción de mayor rendimiento T₅ = 950 kg/ha de compost

Cultivo : Pepinillo	Distancia entre planta: 0,70 m. y en surco 2,10			
Riego: Gravedad	Fertilización: 950 kg compost/Ha o 15 sacos de compost /ha			
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	TOTAL S/.
I COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	2000	2000
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Deshierbado y limpieza	jornal	4	60	240
Limpieza de acequia	jornal	2	60	120
Riego de machaco y remojo	jornal	2	60	120
Mejora de surcos de la toma	jornal	1	60	60
B. Siembra				
Siembra de pepinillo	jornal	12	60	720
Resiembra	jornal	3	60	180
C. Labor cultural				
Aplicación de fertilizante	jornal	5	60	300
Deshierbo con lampa	jornal	8	60	480
Riego	jornal	10	60	600
D. Control fitosanitario				
Aplicación de pesticida	Jornal	8	60	480
E. Cosechas				
Primera cosecha	Jornal	10	60	600
Segunda cosecha	Jornal	10	60	600
Tercera cosecha	Jornal	10	60	600
Carguío	Jornal	10	60	600
Total de jornales		95		
Sub total: Mano de Obra + Preparación de terreno				7700

1.3 Maquinaria Agrícola				
A. Preparar terreno				
Arado	H. M.	3	90	270
Gradeo	H. M.	2	90	180
Surcos	H. M.	2	90	180
B. Aporque				
Tracción animal para aporque	ha	1	170	170
Sub total para máquina agrícola				800
GASTOS DIRECTO (S/.) TOTAL				8500
II. GASTO ESPECIAL				
A. Insumo				
Semilla de pepinillo	Lata de 500 g	2.5	90	225
B Fertilizante				
Compost (Bio - Acopez	1 saco (50 kg)	19	70	1330
C Acidificante y adherente				
Sol pH (Regulador de pH)	L.	1	55	55
Break Thru (Siliconado)	L.	1	120	120
D Pesticidas				
Lannate(Metomil)	Sobre (100 g)	5	20	100
Clorpirifos	L.	1	40	40
Absolute	L.	1	800	800
Antracol	Kg	1	55	55
Sorba (Lufenuron)	L.	1	200	200
Fitoklin	kg	1	320	320
Lancer	L.	1	150	150
Cipermetrina	L.	1	55	55
Folicur (Tebuconazole)	¼	2	80	160
Minecto duo 40 wg	100 g	1	90	90
Certero	L.	1	165	165

F. Otro				
Alquiler Mochila a Motor	Unidad	4	50	200
Transporte de Fertilizante	Viaje	1	150	150
G. Canon de agua				
Agua / Ha / campaña	m ³			150
GASTO ESPECIAL TOTAL				4365
GASTO DIRECTO S/. TOTAL				12865
III. GASTO INDIRECTO				
Asistencia técnica (2 % Costo D.)				257.3
Gasto Administrativo (2% Costo Directo)	%	1		257.3
GASTO INDIRECTO TOTAL				514.6
COSTO TOTAL (Gasto Directo + Gasto Indirecto)				13379.6

IV. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE CULTIVO DE PEPINILLO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha S/
Rendimiento tratamiento	TM.	2,5831.00
Valor unitario x kg.	S/.	1.5
Ingreso	S/.	38,746.50
Costo de producción	S/.	13379.6
Ganancia Neta	S/.	25,366.90

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de Producción	38,746.50
B.-Costo Total de Producción	13,379.60
C.-Utilidades (S/.)	25,366.90
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	1.50
E.-Costo de Producción Unitario	2.90
F.-Margen de Utilidad Unitario	-1.40
G.-Índice de Rentabilidad (%)	189.59

Anexo 2:
Longitud de tallo de pepinillo

Fecha 14/02/2023 (14 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	11.18	10.63	11.85	33.66	11.22
T ₂	14.26	16.55	14.75	45.56	15.19
T ₃	12.77	14.68	13.33	40.78	13.59
T ₄	17.02	15.72	16.85	49.59	16.53
T ₅	13.55	14.88	15.02	43.45	14.48
Suma	68.78	72.46	71.80	213.04	
Promedio	13.76	14.49	14.36		

Anexo 3:
Longitud de tallo de pepinillo

Fecha 21/02/2023 (21 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	22.66	20.11	24.66	67.43	22.48
T ₂	25.66	28.44	22.63	76.73	25.58
T ₃	26.13	30.25	27.44	83.82	27.94
T ₄	34.66	29.66	33.55	97.87	32.62
T ₅	26.77	31.25	34.11	92.13	30.71
Suma	135.88	139.71	142.39	417.98	
Promedio	27.18	27.94	28.48		

Anexo 4:
Longitud de tallo de pepinillo

Fecha 28/02/2023 (28 d.d.s.)

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	60.23	56.98	63.74	180.95	60.32
T ₂	58.96	69.75	60.45	189.16	63.05
T ₃	64.88	71.68	68.12	204.68	68.23
T ₄	74.73	66.85	75.13	216.71	72.24
T ₅	67.23	69.77	75.06	212.06	70.69
Suma	326.03	335.03	342.50	1003.56	
Promedio	65.21	67.01	68.50		

Anexo 5:
Longitud de tallo de pepinillo (cm) Fecha 07/03/2023 (35 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	97.33	92.58	101.77	291.68	97.23
T ₂	95.01	112.65	98.75	306.41	102.14
T ₃	103.66	115.55	112.77	331.98	110.66
T ₄	120.77	105.88	116.88	343.53	114.51
T ₅	103.25	119.66	130.88	353.79	117.93
Suma	520.02	546.32	561.05	1627.39	
Promedio	104.00	109.26	112.21		

Anexo 6:
Longitud en tallo de pepinillo (cm) Data: 14/03/2023 (42 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	148.70	140.90	156.50	446.10	148.70
T ₂	141.22	164.72	145.96	451.90	150.63
T ₃	144.32	160.73	159.50	464.54	154.85
T ₄	167.70	150.99	162.56	481.25	160.42
T ₅	147.50	166.36	183.78	497.64	165.88
Suma	749.43	783.69	808.31	2341.43	
Promedio	149.89	156.74	161.66		

Anexo 7:
Longitud de tallo de pepinillo (cm) Fecha: 24/03/2023 (52 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatorio	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	153.39	149.76	164.41	467.56	155.85
T ₂	152.10	172.86	157.59	482.55	160.85
T ₃	154.40	168.81	168.09	491.31	163.77
T ₄	174.42	158.92	170.29	503.64	167.88
T ₅	156.32	170.11	184.24	510.66	170.22
Suma	790.63	820.46	844.63	2455.72	
Promedio	158.13	164.09	168.93		

Anexo 8:

1era peso de pepinillo por planta (kg/planta)

Fecha: 18/03/2023 (46 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.05	1.55	0.84	3.44	1.15
T ₂	1.89	1.06	1.01	3.96	1.32
T ₃	1.21	1.40	1.21	3.81	1.27
T ₄	1.75	1.61	1.44	4.79	1.60
T ₅	1.90	1.05	1.53	4.48	1.49
Suma	7.80	6.67	6.01	20.48	
Promedio	1.56	1.33	1.20		

Anexo 9:

2da cosecha de pepinillo (kg/planta)

Fecha: 25/03/2023 (53 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	2.01	1.26	1.45	4.72	1.57
T ₂	1.79	1.48	1.67	4.94	1.65
T ₃	1.86	1.67	2.08	5.61	1.87
T ₄	1.75	2.05	2.37	6.17	2.06
T ₅	2.26	1.78	2.55	6.59	2.20
Suma	9.67	8.24	10.12	28.03	
Promedio	1.93	1.65	2.02		

Anexo 10:

3ra cosecha de pepinillo (kg/planta)

Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.68	1.45	0.76	3.89	1.30
T ₂	1.49	1.38	1.48	4.35	1.45
T ₃	1.44	1.96	1.40	4.80	1.60
T ₄	1.93	1.56	1.91	5.41	1.80
T ₅	1.78	1.88	2.18	5.84	1.95
Suma	8.33	8.23	7.73	24.29	
Promedio	1.67	1.65	1.55		

Anexo 11:

Peso total de pepinillo por planta (kg/planta) Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	4.74	4.26	3.05	12.04	4.01
T ₂	5.17	3.92	4.16	13.26	4.42
T ₃	4.51	5.03	4.69	14.23	4.74
T ₄	5.43	5.22	5.71	16.37	5.46
T ₅	5.94	4.71	6.26	16.92	5.64
Suma	25.80	23.13	23.87	72.81	
Promedio	5.16	4.63	4.77		

Anexo 12:

1era cosecha de pepinillo (kg/parcela)

Data: 18/03/2023 (46 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	28.87	23.62	32.97	85.46	28.49
T ₂	43.31	33.25	29.41	105.97	35.32
T ₃	43.61	39.81	31.70	115.12	38.37
T ₄	39.96	45.12	35.92	121.00	40.33
T ₅	38.16	31.50	45.19	114.85	38.28
Suma	193.91	173.30	175.19	542.40	
Promedio	38.78	34.66	35.04		

Anexo 13:

2da cosecha de pepinillo (kg/parcela)

Fecha: 25/03/2023 (53 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	82.36	73.44	63.69	219.49	73.16
T ₂	80.13	64.24	54.71	199.08	66.36
T ₃	63.18	68.34	66.96	198.48	66.16
T ₄	107.85	77.63	50.63	236.11	78.70
T ₅	81.72	57.95	87.88	227.55	75.85
Suma	415.24	341.60	323.87	1080.71	
Promedio	83.05	68.32	64.77		

Anexo 14:

3ra cosecha de pepinillo (kg/parcela)

Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	39.32	49.96	29.63	118.91	39.64
T ₂	67.56	52.99	46.50	167.05	55.68
T ₃	66.81	61.75	63.25	191.81	63.94
T ₄	57.05	40.99	72.55	170.59	56.86
T ₅	64.08	79.71	60.58	204.37	68.12
Suma	294.82	285.40	272.51	852.73	
Promedio	58.96	57.08	54.50		

Anexo 15:

Rendimiento total de pepinillo (kg/parcela)

Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	150.55	147.02	126.29	423.86	141.29
T ₂	191.00	150.48	130.62	472.10	157.37
T ₃	173.60	169.90	161.91	505.41	168.47
T ₄	204.86	163.74	159.10	527.70	175.90
T ₅	183.96	169.16	193.65	546.77	182.26
Suma	903.97	800.30	771.57	2475.84	
Promedio	180.79	160.06	154.31		

Anexo 16:

Rendimiento comercial de pepinillo (tn/ha) Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	21.34	20.84	17.90	60.07	20.02
T ₂	27.07	21.33	18.51	66.91	22.30
T ₃	24.60	24.08	22.95	71.63	23.88
T ₄	29.03	23.21	22.55	74.79	24.93
T ₅	26.07	23.97	27.44	77.49	25.83
Suma	128.11	113.42	109.35	350.88	
Promedio	25.62	22.68	21.87		

Anexo 17:
Longitud de pepinillo (cm) Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	25.05	23.85	24.40	73.30	24.43
T ₂	26.12	24.05	24.75	74.92	24.97
T ₃	24.12	25.75	25.45	75.32	25.11
T ₄	23.85	26.35	27.03	77.23	25.74
T ₅	26.72	24.05	25.02	75.79	25.26
Suma	125.86	124.05	126.65	376.56	
Promedio	25.17	24.81	25.33		

Anexo 18:
Diámetro de pepinillo (cm²) Fecha: 05/04/2023 (64 d.d.s.)

Tratamientos	Bloques			Sumatoria	Promedio
	BI	BII	BIII		
T ₁	6.02	5.06	5.38	16.46	5.49
T ₂	6.02	5.53	5.36	16.91	5.64
T ₃	5.06	6.25	5.89	17.20	5.73
T ₄	5.75	6.05	6.42	18.22	6.07
T ₅	5.48	5.88	6.12	17.48	5.83
Suma	28.33	28.77	29.17	86.27	
Promedio	5.67	5.75	5.83		

Anexo 19:
Jornal para aplicación de compost por tratamiento

Tratamientos	Dosis (Sacos/ha)	Dosis (kg/ha)	Aplicación dosis (sacos/ha)	Jornal para aplicación de compost
T ₁	0	0	0	0
T ₂	13	650	13	3
T ₃	15	750	15	3
T ₄	17	850	17	5
T ₅	19	950	19	5

*Anexo 20:**Análisis económico en costo de producción y utilidad por tratamiento*

Tratamiento	Dosis Compost (sacos/ha)	Dosis De compost (kg/ha)	Rendimiento comercial kg/ha	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)	Costo de Prod. (S/.)	Utilidad (S/.)
T ₁	0	0	20024	1.5	30036.0	11684.4	18351.6
T ₂	13	650	22303	1.5	33454.5	12818.0	20636.5
T ₃	15	750	23876	1.5	35814.0	12963.6	22850.4
T ₄	17	850	24930	1.5	37395.0	13234.0	24161.0
T ₅	19	950	25831	1.5	38746.5	13379.6	25366.9


*Anexo 21:**Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio por tratamiento*

Tratamiento	Dosis Compost (sacos/Ha)	Dosis compost (kg/Ha)	Utilidad (S/.)	Rentabilidad (%)	Costo de prod. Unitario (S/.)	Ganancia (S/.)	Costo Beneficio (S/.)
T ₁	0	0	18351.6	157.1	2.57	1	1.57
T ₂	13	650	20636.5	161.0	2.61	1	1.61
T ₃	15	750	22850.4	176.3	2.76	1	1.76
T ₄	17	850	24161.0	182.6	2.83	1	1.83
T ₅	19	950	25366.9	189.6	2.90	1	1.90

*Anexo 22:**Resumen de características físicas, química y biológica por tratamiento.*


Parámetros biométricos	Tratamientos				
	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅
Evaluación en campo					
Longitud de tallo (cm) (52 d.d.s.)	155.85	160.85	163.77	167.88	170.22
Peso total de fruto por planta (kg/planta) (64 d.d.s.)	4.01	4.42	4.74	5.46	5.64
Rendimiento comercial (tn/Ha) (64 d.d.s.)	20.02	22.30	23.88	24.93	25.83
Longitud de pepinillo (cm) (64 d.d.s.)	24.43	24.97	25.11	25.74	25.26
Diámetro de pepinillo (cm ²) (64 d.d.s.)	5.49	5.64	5.73	6.07	5.83
Análisis químico					
Consumo total de nitrógeno (kg/ha)	23.52	175.62	199.02	222.42	245.82
Análisis económico					
Rentabilidad (%)	157.1	161.0	176.3	182.6	189.6
Costo beneficio (S/.)	1.57	1.61	1.76	1.83	1.90
Análisis biológico					
Densidad de tricomas (tricomas/mm ²)	6	7	6	6	8

Anexo 23: Análisis de suelo en área de siembra



inia
Instituto Nacional de Innovación Agraria

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 200**



INACAL
DA - Perú
Organismo de Acreditación
Aprobado

Regimen S.F.S. - 808

INFORME DE ENSAYO
N° 03046-23/SU/ LABSAF - DONOSO


I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Propietario / Productor : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Dirección del cliente : Psaje, Francisco Vidal A3-Huacho
 Solicitado por : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 1 muestra
 Producto declarado : Suelo (Suelo Agrícola)
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente
 Procedencia de muestra(s) : CHACARITAS-SUPE-BARRANCA
 Fecha(s) de muestreo : 15/02/2023 (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 22/02/2023
 Lugar de ensayo : LABSAF Donoso
 Fecha(s) de análisis : 22/02/2023 al 06/03/2023
 Cotización del servicio : 023-23-DO
 Fecha de emisión : 03/06/2023


II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1						
Código de Laboratorio	SU051-DO-23						
Matriz Analizada	Suelo						
Fecha de Muestreo	15/02/2023 (*)						
Hora de Inicio de Muestreo (h)	09:15 (*)						
Condición de la muestra	Conservada						
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	CHACARITAS						
Ensayo	Unidad	LC	Resultados				
pH	unid. pH	0,1	7,6				
Conductividad Eléctrica	mS/m	1,0	34,5				
Materia Orgánica (**)	%	—	1,1				
Nitrogeno (**)	%	—	0,06				
Fósforo disponible (**)	mg/kg	—	37,62				
Potasio disponible (**)	mg/kg	—	157,81				
CaCO ₂ (**)	%	—	0,00				
Análisis de Textura							
Arena (**)	%	—	59				
Limo (**)	%	—	24				
Arcilla (**)	%	—	17				
Clase Textural (**)	—	—	Franco arenosa				

LC: Límite de cuantificación del método, "**<**"= Menor que el LC



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y RIEGOS



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliaras
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017
Dirección: Carretera Chancay - Huaral Km. 5,6, Huaral - Lima

Página 1 de 2
F-46 / Ver.04
www.inia.gob.pe

Anexo 24: Concentración de elementos en hojas de pepinillo por tratamiento



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INFORME DE ENSAYO

N° 04062-23/FO/ LABSAF - DONOSO

I. INFORMACION GENERAL

Cliente : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Propietario / Productor : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Dirección del cliente : PASAJE FRANCISCO VIDAL A3 HUACHO
 Solicitado por : YESENIA DEL PILAR MALCA PONCE
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 05 muestras
 Producto declarado : Foliares
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de papel
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente
 Procedencia de muestra(s) : CHACARITAS-PUERTO SUPE
 Fecha(s) de muestreo : 30/03/2023 (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 31/03/2023
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliares - LABSAF Donoso
 Fecha(s) de análisis : 31/03/2022 al 21/04/2023
 Cotización del servicio : 036-23-DO
 Fecha de emisión : 21/04/2023

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5		
Código de Laboratorio	FO041-DO-23	FO042-DO-23	FO043-DO-23	FO044-DO-23	FO045-DO-23		
Matriz Analizada	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar		
Fecha de Muestreo	30/03/2023 (*)	30/03/2023 (*)	30/03/2023 (*)	30/03/2023 (*)	30/03/2023 (*)		
Hora de Inicio de Muestreo (h)	20:00 (*)	20:15 (*)	20:25 (*)	20:35 (*)	20:45 (*)		
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada		
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	T1	T2	T3	T4	T5		
Ensayo	Unidad	LC	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
N	%	-	2,69	3,35	4,08	3,04	2,66
P	%	-	0,28	0,34	0,29	0,34	0,23
K	%	-	2,20	1,70	2,55	2,13	2,13
Ca	%	-	2,58	1,14	1,17	2,99	0,78
Mg	%	-	0,71	0,70	0,56	0,63	0,54
Fe	mg/kg	-	218,59	237,93	190,03	251,01	309,67
Cu	mg/kg	-	10,50	8,83	11,33	13,81	10,55
Zn	mg/kg	-	76,59	68,91	66,80	74,34	65,54
Mn	mg/kg	-	219,39	191,38	202,79	211,76	171,30

III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	MÉTODOLÓGIA
N	Método micro-Kjeldahl. Digestión y determinación por destilación y titulación manual
P	Método Colorimétrico. colorimetría del fosfo-vanadomolibdato
K	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Ca	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Mg	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Fe	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Cu	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Zn	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica
Mn	Determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica

Anexo 25: Compost basado en residuo de pescado



Anexo 26: Toma de muestra del suelo del área experimental



Anexo 27: Aplicando dosis de compost basada en residuo de pescado



Anexo 28: Evaluando la longitud de tallo de cada parcela.



Anexo 29: Evaluando plagas de cada parcela.



Anexo 30: Extrayendo las malezas de cada parcela.



Anexo 31: Realizando la primera cosecha por parcela.



Anexo 32: Se realizó la segunda cosecha a todas las parcelas.



Anexo 33: Tercera cosecha de pepinillo por tratamiento



Anexo 34: Presentación de pepinillo por tratamiento

