

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA**



**Influencia por aplicación de sustratos orgánicos sobre la  
calidad del fruto y rendimiento en *Cucumis Sativus L* (pepino)  
en Ega – Ucayali**

*Tesis para Optar el Título Profesionak de:*

*Ingeniero Agroforestal Acuicola*

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Rossy Giovana Arce Romaina**

**Asesor: Dr. Juan Pérez Marín**

**YARINACocha – PERÚ**

**2024**

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA  
 REGLAMENTO DE GRADOS Y TITULOS  
 ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala destinada para la sustentación de tesis, campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia ubicada en el Distrito de Yarínacocha, provincia de coronel Portillo, ciudad capital de Pucallpa, a 10:00 horas del día

16 de Agosto (en letras) se reunió el Jurado de Tesis presidido por Dr. Rubén Casas Reategui e integrado por Msc. Jhon Edgar Aviles Sardi y Dra. Cna Vilma Velazco Castro.



en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de la tesis titulada *Influencia por aplicación de puztato orgánico sobre la calidad del fruto y rendimiento en Cucumers sativus L (pepino) en Eca Uay*, cuya responsabilidad corresponde al (la) Bachiller en Ingeniería Agroforestal Acuicola

a fin de optar el Título Profesional de *Ingeniero Agroforestal Acuicola*

Terminada la sustentación, el (la) autor(a) de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado, cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Dr. Rubén Casas Reategui	21
Miembro	Msc. Jhon Edgar Aviles Sardi	26
Miembro	Dra. Cna Vilma Velazco Castro	20
PROMEDIO		22



El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente

sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **APROBADO** asignándole un calificativo de **BUENO (22)** puntos, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia. Siendo las 11:50 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Nombre *Rubén Casas Reategui* Presidente  
 Nombre *Jhon E. Aviles Sardi* Miembro  
 Nombre *Cna Vilma Velazco Castro* Miembro  
 Nombre Asesor *Dr. Juan L. Pérez Martín*

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original)



*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

## CONSTANCIA

N°092 - 2024

### ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

### **INFLUENCIA POR APLICACIÓN DE SUSTRATOS ORGÁNICOS SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO Y RENDIMIENTO EN CUCUMIS SATIVUS L (PEPINO) EN EGA – UCAYALI.**

Cuyo autor es : **ARCE ROMAINA, ROSSY GIOVANA.**

Facultad : **FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**

Escuela Profesional : **INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 15%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si está dentro de los límites aceptables de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

**Fecha: 04/11/2024**

 **UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL  
DE LA AMAZONÍA - UCAYALI**

  
Dr. Mariano Magdalena Mendoza Carlos  
DIRECTOR DE BIBLIOTECA CENTRAL

*La primera universidad intercultural del Perú*



UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

 [biblioteca\\_central@unia.edu.pe](mailto:biblioteca_central@unia.edu.pe)

 [ww.unia.edu.pe](http://ww.unia.edu.pe)

 **arretera a San José 0.63 Km. Yarínacocha - Ucayali - Perú**

## **DEDICATORIA**

A Dios Padre celestial, el que me acompaña siempre, me levanta en los momentos más difíciles.

A mis amados padres; Elder Freyre y Delicia Romaina, por el apoyo incondicional.

A mi hijo Francesco por ser mi inspiración en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia por haber sido mi centro de formación profesional.

A cada uno de los docentes, involucrados de la Carrera de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por la orientación, dedicación y enseñanza brindadas durante mi estancia como estudiante.

A mi asesor el Ing. Juan Pérez Marín, por su valioso tiempo dedicado y las enseñanzas vertidas para la elaboración y ejecución de la presente tesis de investigación.

A los miembros del jurado evaluador, Dr. Rubén Casas Reátegui, Dra. Ena Velazco Castro y al MSc. Jhon Avilés Sandi.

Al presidente del caserío Ega, el Sr. Alejandro Ruiz por prestarme un espacio agrícola para la ejecución de la tesis.

A todas las personas que apoyaron el arduo trabajo de campo en las distintas fases de elaboración de la tesis.

## INDICE

	Pág
<b>DEDICATORIA</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	3
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	10
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	12
2.1. Antecedentes de la investigación.....	12
2.1.1. A nivel local .....	12
2.1.2. A nivel nacional .....	12
2.1.3. A nivel internacional .....	14
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. Origen del pepino Cucumis sativus L. ....	15
2.2.2. Clasificación taxonómica de la planta Cucumis sativus L. ....	15
2.2.3. Morfología de la planta .....	16
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos.....	17
2.2.5. Labores culturales .....	18
2.2.6. Variedades comerciales .....	21
2.2.7. Variedad a utilizar para el estudio el Marketmore 76.....	22
2.2.8. Fenología del pepino.....	22
2.2.9. Importancia económica del pepino en el Perú .....	22
2.2.10. Sustratos .....	23
2.3. Definición de términos básicos.....	30
<b>III. MÉTODOS</b> .....	31
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.....	31
3.2. Identificación y descripción del material experimental .....	31
3.3. Procedimiento .....	32
3.3.1. Fases de la investigación .....	32
3.4. Variables evaluadas.....	34
3.4.1. Calidad del fruto.....	34
3.4.2. Rendimiento.....	35
3.4.3. Variables .....	36
3.5. Población y muestra.....	37
3.5.1. Población .....	37
3.5.2. Muestra .....	37
3.6. Tratamientos .....	37
3.7. Recolección de datos.....	38

3.7.1.	Fuente de información .....	38
3.7.2.	Tipo de muestreo.....	38
3.7.3.	Técnicas de recolección de datos.....	38
3.8.	Procesamiento de datos.....	38
3.8.1.	Diseño estadístico .....	38
3.8.2.	Modelo matemático .....	38
3.8.3.	Análisis estadístico.....	39
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	<b>40</b>
4.1.	Calidad del fruto y rendimiento.....	40
4.1.1.	Número de frutos por planta .....	40
4.1.2.	Largo de fruto por planta .....	42
4.1.3.	Diámetro de fruto por planta (cm) .....	45
4.1.4.	Peso de fruto por planta .....	47
4.1.5.	Rendimiento por parcela (g/m <sup>2</sup> ).....	50
4.1.6.	Rendimiento total del cultivo kg/ha .....	53
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>56</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>58</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>66</b>
<b>8.1.</b>	<b>Base de datos de los resultados del experimento ....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Estado fenológico del pepino .....	22
<b>Cuadro 2.</b> Propiedades físicas para sustratos .....	25
<b>Cuadro 3.</b> Niveles óptimos de las propiedades químicas del sustrato.....	25
<b>Cuadro 4.</b> Características físico-química del sustrato tierra negra.....	27
<b>Cuadro 5.</b> Composición nutricional de la gallinaza .....	28
<b>Cuadro 6.</b> Composición nutricional de la gallinaza de engorde .....	29
<b>Cuadro 7.</b> Extracción de nutrientes del cultivo de pepino por ciclo de producción .....	30
<b>Cuadro 8.</b> Datos de temperatura y precipitación del mes de octubre-diciembre 2023.....	31
<b>Cuadro 9.</b> Operacionalización de variables.....	36
<b>Cuadro 10.</b> Estadísticos descriptivos del número promedio de frutos por planta .....	40
<b>Cuadro 11.</b> Prueba ANOVA del número de frutos por planta.....	41
<b>Cuadro 12.</b> Prueba TUKEY para el numero de frutos por planta .....	41
<b>Cuadro 13.</b> Estadísticos descriptivos del largo de frutos .....	43
<b>Cuadro 14.</b> Prueba ANOVA del largo del fruto (cm) por tratamiento .....	43
<b>Cuadro 15.</b> Prueba TUKEY para el largo (cm) de fruto por tratamiento.....	44
<b>Cuadro 16.</b> Estadísticos descriptivos del diámetro de fruto (cm).....	45
<b>Cuadro 17.</b> Prueba ANOVA del diámetro de fruto (cm)por tratamiento .....	46
<b>Cuadro 18.</b> Prueba TUKEY del diámetro de fruto (cm) por tratamiento .....	46
<b>Cuadro 19.</b> Estadísticos descriptivos del peso del fruto (g) por tratamiento.....	47
<b>Cuadro 20.</b> Prueba ANOVA del peso (g) del fruto por tratamiento .....	48
<b>Cuadro 21.</b> Prueba TUKEY del peso (g) del fruto por planta .....	49
<b>Cuadro 22.</b> Rendimiento (g) promedio por parcela por cada tratamiento .....	50
<b>Cuadro 23.</b> Prueba ANOVA del rendimiento (g) por parcela por cada tratamiento .....	51
<b>Cuadro 24.</b> Prueba TUKEY del rendimiento (Kg) por parcela por cada tratamiento .....	52
<b>Cuadro 25.</b> Estadístico descriptivo del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento.....	53
<b>Cuadro 26.</b> Prueba ANOVA del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento ....	54
<b>Cuadro 27.</b> Prueba TUKEY del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento.....	54
<b>Cuadro 28.</b> variables evaluadas, numero de frutos, longitud y diámetro (cm) de frutos, Peso de frutos y rendimiento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Promedio del número de frutos por planta por tratamiento .....	40
Figura 2. Promedio del largo (cm) de frutos por planta por tratamiento .....	43
Figura 3. Promedio del diámetro del fruto (cm) por tratamiento .....	45
Figura 4. Peso (g) del fruto por cada tratamiento.....	48
Figura 5. Rendimiento (g) promedio por parcela por cada tratamiento .....	51
Figura 6. Rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento .....	53
Figura 7. Semillas de pepino .....	67
Figura 8. Selección de semillas.....	67
Figura 9. Limpieza del área para la siembra de pepino .....	67
Figura 10. Preparación de las parcelas .....	67
Figura 11. Distanciamiento entre surco .....	67
Figura 12. Parcelas listas para el abonamiento.....	67
Figura 13. Sustratos al secado del ambiente.....	67
Figura 14. Tamizado de sustratos .....	67
Figura 15. Pesado de sustratos .....	67
Figura 16. Abonamiento de los surcos.....	67
Figura 17. Siembra de las semillas de pepino .....	67
Figura 18. Caña bravas para la construcción de espalderas .....	67
Figura 19. Colocación de las bases de las espalderas .....	67
Figura 20. Amarrado de la caña brava para las espalderas.....	67
Figura 21. Limpieza de malezas del cultivo .....	67
Figura 22. Riego de las plantas de pepino.....	67
Figura 23. Floración del pepino.....	67
Figura 24. Plantas de pepino trepando las espalderas .....	67
Figura 25. Cosecha de pepinos .....	67
Figura 26. Frutos de pepinos.....	67
Figura 27. Medición de la longitud del pepino .....	67
Figura 28. Medición del grosor del pepino .....	67
Figura 29. Pesado del fruto de pepino .....	67
Figura 30. Fruto de pepino sin sustrato .....	67
Figura 31. Frutos de pepino con tierra negra.....	67
Figura 32. Frutos de pepino con gallinaza de pollos parrilleros.....	67
Figura 33. Frutos de pepino con gallinaza de postura .....	67
Figura 34. Muestra de suelo y sustratos al inicio de experimento.....	67
Figura 35. Muestras de suelos post cosecha al final del experimento .....	67

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en una parcela agrícola del Caserío Ega ubicada en el distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo; Departamento de Ucayali, en el cultivo de pepino *Cucumis sativus L.* de la variedad Market more. Cuyo objetivo fue determinar la influencia de la aplicación de sustratos orgánicos sobre la calidad y rendimiento del fruto en pepino *Cucumis sativus L.* Los tratamientos fueron: T1 (testigo), T2 (tierra negra), T3 (gallinaza de aves parrilleros) y T4 (Gallinaza de aves de postura), lo cual se utilizó el diseño completamente al Azar (DCA); teniendo como variables: número de frutos, longitud de fruto, diámetro de fruto, peso de fruto, rendimiento por parcela y rendimiento total por hectárea. Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) a los resultados se encontraron diferencias significativas en los tratamientos, sobresaliendo el tratamiento T4 (gallinaza de aves de postura) sobre los demás tratamientos, en número de frutos, longitud, diámetro, peso, rendimiento por parcela y rendimiento por hectárea de los frutos, con 12 frutos, con una longitud de (26.60 cm) , diámetro de (9.08 cm) , peso de fruto (506.81g); en cuanto al rendimiento por parcela fue de (11418.00 g/parcela 3m<sup>2</sup> ) y rendimiento total por hectárea (37 754.45 kg/ha). El análisis de suelo determino al T4 con mayor contenido de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio y magnesio.

**Palabras clave:** Tratamientos, sustratos orgánicos, calidad de fruto, rendimiento, pepino.

## ABSTRACT

The research work was carried out on an agricultural plot of Caserío Ega located in the district of Manantay, province of Colonel Portillo; department of Ucayali, in the cultivation of cucumber *Cucumis sativus* L. of the Market more variety. The objective of which was to determine the influence of the application of organic substrates on the quality and yield of the fruit in cucumber *Cucumis sativus* L. The treatments were: T1 (control), T2 (black soil), T3 (broiler chicken manure) and T4 (Laying hens), which used the completely randomized design (DCA); having as variables: number of fruits, fruit length, fruit diameter, fruit weight, yield per plot and total yield per hectare. When performing the analysis of variance (ANOVA) on the results, significant differences were found in the treatments, with treatment T4 (laying poultry manure) standing out over the other treatments, in number of fruits, length, diameter, weight, yield per plot and yield per hectare of fruits, with 12 fruits, with a length of (26.60 cm), diameter of (9.08 cm), fruit weight (506.81g); Regarding the yield per plot, it was (11418.00 g/plot 3m<sup>2</sup>) and total yield per hectare (37 754.45 kg/ha). The soil analysis determined T4 with the highest content of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium.

**Keywords:** treatments, organic substrates, fruit quality, yield, cucumber.

## I. INTRODUCCION

Los cultivos de ciclo corto, también llamados de crecimiento rápido, son actividades agrícolas ampliamente desarrolladas en las zonas aluviales de la región Ucayali (Collado-Panduro & Alegre-Orihuela, 2020). Las áreas ribereñas de los ríos de origen andino son anualmente influenciadas por el ciclo hidrológico anual, principalmente debido al fenómeno de creciente de los ríos, que forma en su discurrir, superficies de estructura disímil y con niveles de fertilidad para siembras diversas. Hablamos de sembríos de arroz (*Oryza sativa*), frejol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), caupí (*Vigna unguiculata*), maní (*Arachis hypogaea*), entre otros; Collado-Panduro & Alegre-Orihuela, 2020). Sin embargo, la disponibilidad de estas áreas es temporal (4 a 6 meses), obligando al agricultor a mudarse a zonas de restinga alta donde la fertilidad de los suelos suele ser menor.

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es otro de los cultivos de ciclo corto que se realizan en áreas aluviales y también de altura. El principal problema de la siembra de pepino y de su baja producción en zonas de altura de la región Ucayali, se debe a que los agricultores generalmente instalan los cultivos en áreas a nivel del suelo, comprometiendo así las fases de floración y fructificación debido al ataque de plagas y enfermedades. A este problema se suma la baja frecuencia de uso de fertilizantes disponibles en la región (sintéticos y orgánicos) (Torres 2018).

El uso de sustratos comerciales (sintéticos) en la siembra de pepino ha disminuido recientemente por el alto precio de este tipo de sustratos, producto de la escasez originada por el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania (Hidalgo, 2022), lo que ha propiciado la oportunidad del uso de sustratos orgánicos disponibles localmente, como la tierra negra, gallinaza y otras mezclas orgánicas. El adecuado aprovechamiento de los sustratos orgánicos puede mejorar las condiciones de siembra de los cultivos en las zonas de altura, extendiendo las áreas agrícolas en beneficio de la población, así como del agricultor ucayalino, quien podría realizar su actividad ya no solo de modo temporal, sino a través de todo el año.

En cuanto a las tecnologías de la producción orgánica esto puede ser la solución a muchos de los problemas ambientales en la actualidad, generando alimentos saludables sin químicos, rescatando los suelos deteriorados e incrementando la productividad de los mismos, lo cual se les brinda el conocimiento al agricultor para su producción con menos costos, aplicando sustratos orgánicos que hay en la región para mejorar la calidad y rendimiento del pepino, apoyándose en una técnica sobre el manejo de espalderas horizontales o verticales, los cuales se adecuan al cultivo.

En el presente trabajo de investigación está planteada para impulsar el uso de la siembra de pepino en la región y a nivel nacional utilizando espalderas y surcos lo cual estamos mejorando la calidad del fruto y rendimiento, también puede ser utilizada por agricultores a nivel local, regional, nacional e internacional, enfocando la producción desde el punto de vista comercial y lograr que lo producido sea introducido a mercados dentro y fuera del país.

Por lo tanto, la tesis tuvo como objetivo general determinar la influencia de la aplicación de sustratos orgánicos sobre la calidad del fruto y rendimiento en pepino *Cucumis sativus L.* en Ega – Ucayali, y como objetivos específicos: evaluar la influencia de la aplicación de sustratos orgánicos sobre la calidad del fruto (cantidad de frutos, tamaño del fruto: largo y ancho, peso del fruto por planta) en *Cucumis sativus L.* (pepino) y determinar la influencia por aplicación de sustratos orgánicos en el rendimiento de frutos por parcela en *Cucumis sativus L.* (pepino).

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. A nivel local

Vega (2017), Evaluó cinco densidades de siembra de *Cucumis sativus L.* (pepino) de la variedad palomar con aplicaciones de sustrato orgánico (guano de isla) en zonas de restinga alta. Utilizando cinco tratamientos T1 (1m x 1m), T2 (1.5m x 1m), T3 (1.5m x 1.5m), T4 (2m x 1.5m), T5 (2m x 2m). las variables evaluadas fueron número de frutos, peso de frutos, longitud y diámetro de frutos y rendimiento por hectárea. El autor obtuvo un mejor resultado con el tratamiento T1 (1m x 1m) con 10 frutos por planta, 23.18 cm de longitud y 4.70 cm de diámetro, con 432.72 g de peso de frutos, y con un rendimiento de 43 220 kg/ha.

Torres (2018), realizó un estudio sobre fuentes de materia orgánica enriquecidos con microorganismos eficientes en la producción de *Cucumis sativus L.* en Pucallpa. El autor utilizó cinco tratamientos: t1(testigo), t2 (gallinaza), t3 (gallinaza + EM), t4 (vacaza), t5 (vacaza + EM). Las variables de estudio fueron cantidad de fruto, diámetro y peso del fruto, productividad total por planta y productividad total por ha. los mejores resultados fueron reportados en el T3, que produjeron frutos de 23.3 cm de longitud, y 5.9 cm de ancho, peso de fruto de 383.01 g, con un rendimiento total de 30 837. 4 kg/ha.

Caporal (2023), realizo un estudio sobre aplicación de dosis de materia orgánica en la producción de *Cucumis sativus L.* utilizando siete tratamientos experimentales: t1 (testigo), t2 (1kg de gallinaza), t3 (1.5 kg de gallinaza), t4 (2kg de gallinaza), t5 (1kg de vacaza), t6 (1.5kg de vacaza), t7 (2kg de vacaza). Las variables estudiadas fueron, peso de fruto, longitud y diámetro de fruto, y rendimiento total. Los mejores resultados reportados por el autor lo obtuvieron con el tratamiento T6 (1.5 kg de vacaza) que produjo, una longitud de 23.50 cm de y 7.25 cm de diámetro, con un peso de 282.50 g, y un rendimiento de 33 900 kg/ha.

#### 2.1.2. A nivel nacional

Advíncula (2006), realizo estudios sobre los efectos de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento del pepino (*Cucumis sativus L.*) Utilizando tres tratamientos: T1: estiércol de vacuno, T2: humus de lombriz, T3: testigo, las variables evaluadas fueron número de frutos

por planta, peso de frutos, rendimiento por parcelas. Reportando que el humus de lombriz produjo una mayor longitud de frutos, mayor peso, número de frutos y un mayor rendimiento entre los tres tratamientos utilizados, con la aplicación de 20 t/h, indicando que obtuvo un rendimiento total de 39 24 kg /ha.

Tolentino (2018), Realizó un estudio sobre fuentes de sustratos orgánicos en la productividad de la planta de pepino (*Cucumis sativus L.*) en Tingo María. Utilizando siete tratamientos experimentales: t1 (compost rsbm + 5t/ha), t2 (compost rsbm + 10t/ha), t3 (compost rsbm + 15t/ha), t4 (compost agrícola + 5t/ha), t5 (compost agrícola + 10t/ha), t6 (compost agrícola + 15t/ha), t7 (sin abono). Reportando que el tratamiento t6 (compost agrícola + 15 t/ha) produjo una mejor producción de 43 350 kg/ha.

Quispe (2019), realizó un estudio para fijar la correlación de las dosis del compost de kudzu, con las cualidades agronómicas y la productividad de *Cucumis sativus L.* (pepino regional) utilizando cuatro tratamientos experimentales: (t1:30t/ha de gallinaza), (t2: 30t/ha de compost de kudzu), (t3: 40t/ha de compost de kudzu), (t4: 50t/ha de compost de kudzu), las variables evaluadas fueron longitud, diámetro y el peso del fruto, así como el número de frutos por parcela. El mejor resultado obtuvo el t3 con 21 cm de longitud, 5.2 cm de ancho, y 119 frutos por parcela, con un rendimiento de 89 880 kg/ha).

Cahuaza (2019), realizó un estudio sobre cantidad de compost de kudzu y como influye en las cualidades agronómicas en la producción del *Cucumis sativus L.* Var. Market more, utilizando cuatro tratamientos, (t1: 30t de gallinaza/ha), (t2: 30t de compost/ha), (t3: 40t de compost/ha), (t4 :50t de compost/ha). Indicando que el t4 (50t/ha de compost) obtuvo los mejores resultados: con largo de fruto de 22 cm, grosor de fruto de 4.8 cm, y con peso de fruto de 583g, mayor cantidad de frutos/ha con 74,400 uds, y con la mayor producción de 43 375 Kg/ha.

Romero (2022), evaluó la producción de tres variedades de *Cucumis sativus L.* en condición de clima y suelo del distrito de Monzón – Huánuco. Utilizando tres tratamientos y tres repeticiones de las variedades: (T1 Var. Straight light), (T2 Var. Marketmore 76) y (T3 Var. Darlington). Lo cual el autor concluye que el T3 tuvo un mejor resultado ante las demás

variedades de pepino, con una longitud de 22.19 cm, con peso de 500 g, y un rendimiento de 10 245 kg/ha.

### **2.1.3. A nivel internacional**

Elizalde y Molina (2007), realizaron un experimento para evaluar las características del pepino *Cucumis sativus* L. al uso de sustratos orgánicos en la Comunidad de Bajo Alto”, en la Universidad Técnica de Machala – Ecuador, lo cual se concluye que utilizando sustratos orgánicos se logró aumentar la capacidad del rendimiento del fruto de pepino. Con una excelente producción que al aplicar Eco humus 1 l/ha se ha adquirido 82 242 kg/ha.

García (2015), evaluó diferentes sustratos en el cultivo *Cucumis sativus* L., utilizando como sustratos a distintos niveles la viruta de madera más arena de río. Las variables evaluadas fueron la longitud y diámetro del fruto, el rendimiento (kg) por tratamiento, así como el rendimiento (kg) por hectárea. El mejor resultado fue reportado en el T4: 50% de arena más 50% de compost, que produjo frutos de 19.98 cm de longitud y 9.89 cm de ancho, y rendimientos de 65.58 kg por parcela y 75 087 kg/ha.

Kanaujia y Daniel (2016), determinaron que un apropiado abonamiento usando biofertilizantes tenía un efecto positivo en cuanto a longitud y el diámetro del fruto de 26.43 cm y 6.23 cm, peso del fruto 469 g, con un rendimiento de 41.240 kg/ha en la zona de Naagaland, India.

Zeas (2016), realizó un interesante estudio con varios tipos de sustratos orgánicos, para comprobar la efectividad de éstos en el rendimiento de pepino. Los tratamientos fueron los siguientes: t1 (cascara de grano de arroz al 100%), t2 (residuo de caña al 100%), t3 (cascara de grano de arroz al 50% + residuo de caña al 50%), y t4 (tierra del lugar). Los mejores resultados obtuvieron el t3, logrando un buen peso promedio de frutos de 364 g y un rendimiento de 13 136 kg/ha.

Calle (2017), hizo un estudio sobre efecto de diferentes sustratos orgánicos en la producción de *Cucumis sativus* L. (pepino), utilizando los siguientes tratamientos: T1 (guano de gallinaza), T2 (Eco abonaza) y T3 (biocompost). Reportando los mejores resultados en el T1 con 41 frutos, peso de fruto 376,39 g, y obteniendo un rendimiento total del cultivo de 27 119 kg/ha.



Castro (2020), realizó un estudio del producto de estiércol de gallinaza en la conducta de producción de *Cucumis sativus L.* Provincia de Guayas-Ecuador, utilizando sustrato de gallinaza en dosificaciones, (t1: 216 g), (t2 :432 g), (t3: 648 g) y un testigo. las variables evaluadas fueron números de fruto por planta, diámetro del fruto, peso del fruto y rendimiento Kg/ha. El tratamiento que obtuvo un mayor rendimiento fue el t3 que aplicando 648 g/planta obtuvo promedios 35 050.42kg/ha.

Chila (2021), realizó un estudio sobre la evaluación del comportamiento agronómico en la producción del pepino (*Cucumis sativus L.*) utilizando los abonamientos orgánicos a base de tipos de compost (t1 estiércol bovino), (t2 estiércol bovino + gallinaza), (t3 estiércol bovino + estiércol cerdo), y un Testigo absoluto (t4). Las variables evaluadas fueron cantidad de frutos por planta, grosor, largo y peso de frutos, producción. Indicando que el t3 estiércol de bovino + estiércol cerdo fue el que obtuvo el mejor resultado y generó un buen rendimiento con una producción de 32 994.82 kg/ha.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Origen del pepino *Cucumis sativus L.*

El pepino es un vegetal oriundo de las zonas cálidas y húmedas del sur de Asia, lo cual viene siendo cultivado en las regiones de la India desde hace más de 3.000 años (Bravo & Párraga 2011).

Después se extendió a Grecia, luego a territorios Romanos, más adelante llegó a los países de la china. La producción de pepino fue alojada por la descendencia romana en varias zonas del continente europeo: hay antecedentes de la producción de pepino que aparecieron en zonas de la República Francesa en el siglo IX, en Reino unido en el siglo XIV y en América del norte a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colon llevó granos de este vegetal hasta América (López *et al.* 2007).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica de la planta *Cucumis sativus L.*

Reino	:	Vegetal
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Genero	:	<i>Cucumis</i>
Especie	:	<i>sativus L.</i>
Nombre científico	:	<i>Cucumis sativus L.</i>

Según Zambrano y José (2014), mencionan que la clasificación taxonómica del pepino es el siguiente:

### **2.2.3. Morfología de la planta**

La planta de pepino presenta la siguiente morfología:

#### **a. Planta**

El pepino es una planta herbácea, rastrera y trepadora de ciclo vegetativo corto de aproximadamente 45 a 70 días (Zambrano y José 2014).

#### **b. Raíz**

El sistema radicular del pepino es eficaz, está compuesta de una raíz principal, que ramifica velozmente para formar raíces secundarias superficiales muy finas, que son alargadas y de color blanco, teniendo la capacidad de emitir raíces extrañas por encima del cuello (Gálvez 2004).

#### **c. Tallo**

Los tallos de la planta del pepino son espinosos y angulosos, es una planta herbácea flexible, de sección angular, cubiertos de vellos muy finos, con crecimiento indefinido, de porte trepador y rastrero (Zamudio y Félix 2014).

#### **d. Hojas**

Las hojas del pepino son simples, delgadas, con peciolo de 8 cm aproximadamente con limbo acorazonados, cuenta con lóbulos triangulares, dentados, y acuminados en el ápice, son de color verde oscuro y cubierto de pelos muy delgados. De epidermis con cutícula muy fina, por lo que no resiste a evaporaciones excesivas (Durán 2006).

#### **e. Flores**

Las flores de la planta del pepino son de color amarillo, son de corto pedúnculo, la floración aparece en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivos eran monoicos ya que solo presentaban flores masculinas y femeninas, pero en la actualidad todas las variedades comerciales que se producen son plantas ginoicas, sólo disponen de flores femeninas que se diferencian de las masculinas porque poseen de un ovario ínfero (Durán 2006).

#### **f. Frutos**

El fruto del pepino tiene forma pepónide, y de superficie áspera o lisa, dependiendo de la variedad y coloración verdosa-clara, es esparcidamente tuberculado cuando se encuentra en estado inmaduro. El fruto es carnoso, blanquecina, con muchas semillas alojadas a lo largo del fruto. Las semillas son de color blanquecino, de forma oval y se presentan en cantidad variable (Rubio 2017)

#### **g. Semilla**

Las semillas maduras del pepino son de color blanco-amarillentas, aplanadas que tienen forma ovalada y puntiagudas en uno de sus extremos, son comercializadas en diferentes presentaciones, con garantías de las casas comerciales donde lo venden que están listas para la siembra. las semillas tienen un alto contenido de aceites esenciales que alcanzan aproximadamente un 40 % de su peso neto (Reche 2011).

### **2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos**

- **Temperatura**

El pepino crece de 400 a 1,300 metros sobre el nivel del mar, es un cultivo que depende mucho de las temperaturas para que logre un buen crecimiento y su máxima producción. Para este cultivo la temperatura ideal es entre los 20 y 30 °C y no requiere de temperaturas muy elevadas ya que su cosecha es antes de que lleguen a madurar, que es entre los 60 y 95 días después de la siembra (Arias 2007).

- **Humedad**

El pepino es un cultivo con altas exigencias de humedad debido a su gran área foliar, existiendo la humedad relativa óptima durante el día que es del 60 a 70 % y durante la noche del 70 a 90 %. Sin embargo, el abuso de humedad durante el día puede aminorar la producción al disminuir la transpiración y en consecuencia de ello la fotosíntesis. Acerca de la humedad relativa el aire del cultivo es muy riguroso, a excepción del período de cosecha, el cual las plantas se hacen más vulnerables a algunas enfermedades fungosas (López, 2008).

- **Luminosidad**

El pepino es una planta que crece, florece y su fructificación se da con normalidad, inclusive en días cortos (con menos de 12 horas de luz), por el contrario, también aguanta altos grados de luminosidad; a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Tiene exigencias elevadas por lo que es aconsejable fijar el cultivo en terrenos cálidos, ya que un alto grado de luz estimula la fecundación de las flores, por lo tanto, una baja intensidad de luz la reduce (Carrasco, 2008).

- **Vientos**

Los vientos con varias horas de duración, de más de 30 km/h de velocidad, apresuran la pérdida de agua de los cultivos al descender la humedad relativa del aire, incrementando las exigencias hídricas de la misma y disminuyendo la fecundación por menor humedad de los estilos florales. Lo cual provoca la interrupción de crecimiento y disminuye su producción. Por lo tanto, el pepino debe cultivarse en zonas protegidas del viento o establecer cortinas rompe vientos (Maroto et al., 2010).

- **Suelo**

Los pepinos pueden cultivarse en suelos fértiles con buenas tasas de infiltración de agua y capacidad de retención de humedad, deben ser suelos bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos. los suelos francos también son ricos en materia orgánica que son ideales para su desarrollo de la planta. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor a 60 cm que facilite la retención del agua y el desarrollo del sistema radicular, para lograr un buen crecimiento y excelente producción (García, 2008).

El pH para este cultivo debe ser de un rango de 6,5 – 7,8 (neutro), que soporta incluso un pH de hasta de 7,5 (se debe evitar los suelos ácidos con pH menores a 5,5) (Schnitman, 2007).

### **2.2.5.Labores culturales**

#### **a) Preparación del terreno**

Se debe hacer la selección del terreno de preferencia con topografía plana, con un grado de pendiente de 2% como máximo, debe disponer de agua para su riego ya que si se desea una producción continua. La preparación del suelo se debe hacer con la mayor anticipación posible,

por el contrario, debe favorecerse el control de malezas y esto va permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen en el suelo. Por lo menos a una profundidad de 30 a 40 cm, primero el arado y luego el rastreo hasta dejarlo bien mullido, dependiendo del tipo de suelo (Arias, 2007).

#### **b) Época de siembra**

La época más propicia para sembrar este cultivo de pepino bajo las condiciones de la costa peruana, principalmente se da en los meses de noviembre a enero para que su cosecha sea en verano. Pero en la selva se tiene que sembrar en la época de verano, cuando no haya mucha precipitación, esto se da a partir de los meses de abril hasta septiembre y poder cosechar antes de que empiecen las lluvias constantes, que son en los meses de octubre a diciembre (Herrada 2007).

#### **c) Siembra**

La siembra para el cultivo de pepino debe realizarse en hoyos de 2 a 3 cm de profundidad aproximadamente en los que son colocados de tres a cuatro semillas por golpe, luego se debe hacer el raleo y se deja sólo una o dos plantas por golpe (Ruano y Sánchez 2007).

#### **d) Distanciamiento de la siembra**

Los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra que se va a utilizar, va depender de la textura del suelo, sistema de riego, el ambiente, las buenas prácticas culturales locales y época de siembra. Para sembrar debe realizarse en forma de hileras con distanciamientos que varían entre 0.80 cm y 1.50 cm; y una separación que oscilan entre plantas de 0.20 cm a 0.50 cm (Rubio 2017).

#### **e) Tutorado o espalderas**

Es una labor necesaria para mantener la planta levantada, el cual va mejorar la aireación del mismo, esto va favorecer el aprovechamiento máximo de la radiación y la realización de las prácticas culturales (aplicación foliar, destallados, cosecha de los frutos, etc.). Estos sistemas podrán darse de manera horizontal y vertical, inclinándose a diferentes

alturas del nivel del suelo, todo ello influirá en la producción final, calidad y rendimiento del fruto, control de las enfermedades (Barraza, 2017)

#### **f) Poda**

Camagro (2006), recomienda cortar las hojas viejas, amarillentas o que se encuentran enfermas, por el Contrario, Conabio (2005), señala que plantas que sobresalen a la espaldera se debe hacer una poda de formación, despuntando al tallo principal una vez que alcanza los 40 cm del suelo, esto va permitir únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios.

#### **g) Riego**

El riego en las plantas del cultivo de pepino es indispensable para una buena producción y calidad optima de los frutos. Se debe tener cuidado en cuanto a la cantidad de agua utilizada en su producción, considerando las enfermedades que puede trasladar con el exceso de humedad, por lo que la planta requiere entre 400 y 500 mm de agua, aplicar de forma habitual y a nivel de campo; es decir que no se debe mojar las hojas, ni los frutos. La forma recomendada es el riego por goteo (Zamudio y Félix, 2014).

#### **h) Control de malezas**

Mantener libre de malezas el área del cultivo con la finalidad de impedir que exista competencia de nutrientes; para esta práctica se debe realizar de manera regular cada tres o cuatro semanas, según sea el requerimiento. Estas labores pueden ser de forma manual, mecánica o agroecológica, según el tipo de arvenses, debiendo combinar el control para una mayor eficacia (Rocochoano, 2018).

#### **i) Manejo de plagas**

En el manejo de plagas y enfermedades hay daños importantes que acontecen en el cultivo de pepino, lo que lleva a una disminución en el rendimiento y su producción, también sufre un perjuicio económico.

Sobre el manejo de plagas y enfermedades se basa en la aplicación de diferentes maneras para combatir el ataque, en base a la densidad poblacional de la plaga, con el fin de aminorar al máximo el uso de productos químicos, para obtener un rendimiento apropiado. Esto

propicia a una producción más sustentable, alimentos más saludables para los consumidores, y un ambiente más provechoso para los agricultores. También se debe realizar monitoreos constantes (al menos tres veces por semana) de las diferentes plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo (Chacón y Monge 2017).

#### **j) Fertilización**

Para la Fertilización de la planta se debe realizar en base a las necesidades nutricionales del cultivo y cuanto este lo requiera, para eso se debe hacer un análisis de suelo para conocer las deficiencias que va a tener en cuanto a nutrición (López, 2003).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (1991), menciona que el pepino requiere de 150 a 200 kg/ha de nitrógeno y 300 kg/ha de fósforo. El fósforo se debe aplicar todo en la siembra, así como la mitad del nitrógeno. El resto del nitrógeno se debe aplicar a los 22-30 días después de que se haya sembrado. La fertilización se realiza en banda, a distancias de 5 a 10 cm de la semilla y a 5 cm de profundidad. También se pueden realizar fertilizaciones foliares antes de la floración y quince días después.

#### **k) Cosecha**

En la cosecha, el fruto debe alcanzar el color verde oscuro, el tamaño deseado y de buena forma, en el caso para ser consumido en estado fresco el pepino, debe alcanzar varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango oscila entre 20 y 30 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. El color del fruto va depender de la variedad sembrado, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde. Los días a cosechar varían de 50 a 70 días, dependiendo del cultivo y las condiciones ambientales en el que se encuentran (Torres, 2018).

### **2.2.6. Variedades comerciales**

Sayre (2018), menciona algunas variedades más comerciales y difundidas en el Perú, entre ellas tenemos:

- Nacional pickling
- Palomar
- Market more

- Long marketer
- Straight 8

### 2.2.7. Variedad a utilizar para el estudio el Marketmore 76

Guasch (2006) menciona que es una variedad para ser consumido en estado fresco a nivel del mercado. Tiene frutos de muy buena calidad, la planta se puede adecuar a distintos ambientes. Los frutos son de color verde oscuro uniforme, pueden llegar a medir de 25 cm a 30 cm de largo por 6 cm de ancho aproximadamente. La planta florece a las 27 – 34 días después de la siembra, tiene un sabor ligeramente de amargor, posee floración mixta. Las espigas son de color blanco. El tiempo de siembra a cosecha es de 75 días aproximadamente. Se destaca por su resistencia a enfermedades, resiste: mosaico del pepino, roya del pepino, mildiu veloso y mildiu polvoriento.

### 2.2.8. Fenología del pepino

El cultivo de pepino es de periodo corto, varía según el lugar y va depender de las condiciones ambientales del cultivo sembrado, también del manejo agronómico que reciba durante su producción; aunque, bajo condiciones normales, la planta de pepino tiene el siguiente ciclo fenológico (López, 2003).

**Cuadro 1.** Estado fenológico del *Cucumis sativus* L (pepino)

Estado fenológico	Días después de la siembra
Germinación	4-6 días
Desarrollo vegetativo	16-25 días
Floración	28-35 días
Madurez (cosecha)	45-56 días

FUENTE: López (2003)

### 2.2.9. Importancia económica del pepino en el Perú

El cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) es considerado como uno de los vegetales que tiene mayor consumo en la dieta alimenticia de la población a nivel mundial, su importancia económica se establece en la demanda del Mercado local e internacional, (Moreno et al., 2013) ya sea en estado fresco como procesado, originando de esta manera fuentes de trabajo que también sirve de alimento. Es un producto de exportación que se cultiva y consume en muchas regiones del mundo (Cruz, 2015).



La producción del cultivo de pepino está generando gran importancia debido a la divulgación de la conciencia con los consumidores y también respecto a sus propiedades medicinales que tiene. Esto con un mayor rendimiento en su desarrollo y en sus ingresos en un corto período de tiempo, hace más interesante para los agricultores querer cultivarlo (Margal et al., 2018).

#### **2.2.10. Sustratos**

Sustrato es aquel material sólido distinto al suelo que se utiliza para el desarrollo de la raíz de la planta, también se usa como soporte para el cultivo, pero más no para su alimentación (Samperio, 2004). El sustrato, también se le conoce como medio de desarrollo, actúa como almacenamiento de los nutrientes que son aportados mediante la fertilización, acumulando según las exigencias de cada variedad vegetal (Urrestarazu, 2004).

Un adecuado sustrato para el crecimiento de los cultivos, es aquel capaz de guardar suficiente agua, aire y nutrientes para la planta. De igual forma debe tener un drenaje apto y permitir el rápido lavado de los excesos de sales que se acumulan en los sustratos (Bastida, 2001).

##### **A. Clasificación de sustratos**

Los sustratos debido a sus componentes se clasifican en inertes y activos. Los sustratos inertes son aquellos sustratos que dan soporte a la planta, no intervienen en lo absoluto en la fijación de nutrientes, cuando se utilizan estos sustratos los nutrientes deben colocarse a parte. Los sustratos activos actúan como soporte de las plantas y también como facilitadores de nutrientes, logrando asimilar la planta de acuerdo a las cantidades incorporadas (Bastida 2001).

Sánchez & Favela (2002) menciona que los sustratos son clasificados en orgánicos e inorgánicos.

- **Sustrato Orgánico**

Sustratos orgánicos son todos aquellos de origen natural que están sujetos a descomposición biológica, es decir que liberan nutrientes de los cuales están constituidos. Entre ellos como la turba, (vegetales fosilizados), la cáscara de arroz y de trigo, la cáscara de almendras, el aserrín, la fibra de coco, las compostas,

vermicompostas, y otros que poseen nutrientes que son asimilables por la planta en bajas cantidades (Samperio, 2004).

- **Sustrato inorgánico**

Son materiales que no se degradan con el tiempo. Se presentan en dos topologías características.

Los materiales inorgánicos se obtienen a partir de rocas o minerales de distintos orígenes (ígneo, metamórfico o sedimentario) e incluyen a los suelos naturales. Algunos sustratos inorgánicos son Arena, Lana de roca, Vermiculita, Vermiculita enriquecida, Perlita, Piedra volcánica triturada, las turbas, Fibras de coco o germinasa, Mantillo o abono compuesto (Sade, 2001).

## **B. Propiedades de los sustratos**

En las propiedades de los sustratos se encuentran las biológicas, las físico, y químicas (Samperio, 2004).

- **Propiedades físicas**

Las propiedades físicas son aquellas que se pueden visualizar y tocar: la granulometría, color, retención de agua y aireación (Samperio, 2004).

Según Nuez (2001) las propiedades físicas de gran importancia son los que permiten evaluar la capacidad del material como un buen sustrato, también se puede comparar algunos materiales, que son: Tamaño de partículas o granulometría, porosidad, las fases líquida y gaseosa, es decir: volumen de retención de agua y porosidad de aire. Estas características físicas del sustrato generalmente son consideradas en un análisis de rutina, densidad aparente, porosidad y curva de retención de agua.

García (2006) indica que los valores óptimos para un sustrato (como porcentaje del volumen total) son: el total de espacio poroso sería del 85 %; porosidad del aire 10-30 %; agua fácilmente disponible 20-30% y la capacidad buffer del agua (agua de reserva) 4-10 %, cuyas características físicas se detallan a continuación:

## Cuadro 2. Propiedades físicas para sustratos

PROPIEDADES FISICAS IDEALES PARA SUSTRATOS		
Propiedades	Zapata <i>et al</i> (2005)	Nappi y Barberis (1993)
Tamaño de partícula (mm)	0.25-2.50	0.25-2.50
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	<0.4	0.15-0.50
Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )	1.45-2.65	1.50
Porosidad (vol. %)	>85	85-90
Porosidad del aire (vol. %)	10-30	10-30
Agua fácilmente disponible (vol. %)	20-30	20-30
Agua difícilmente disponible (vol. %)	25-31	60-75
Agua de reserva (%)	4-10	4-10

FUENTE: Hernández (2009).

- **Propiedades químicas**

La propiedad química de un sustrato se define cuando la materia cambia su composición. Esta transferencia es recíproca entre sustratos de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza, que según Gallo & Viana (2005) las propiedades químicas más importantes de los materiales se componen en un medio de crecimiento.

## Cuadro 3. Niveles óptimos de las propiedades químicas del sustrato

Propiedad	Rango de valores
Contracción	<30
PH extracto de saturación	5.0-6.5
Conductividad eléctrica	0.7 sin riesgo
	0.7-2.0 adecuado
	2.0-3.5 riesgo de salinización
	>3.5 excesivo
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	

FUENTE: Martines y Roca 2011

- **Propiedades biológicas**

Los sustratos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay una mayor actividad radicular y mayor actividad de microorganismos aerobios. Los sustratos orgánicos constituyen una fuente de energía para todos los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente (Cervantes, 2004).

## **Bioestabilidad**

Es una propiedad biológica que está relacionada con la estabilidad a la biodegradación, de los materiales orgánicos, que puedan entrar de nuevo en proceso de descomposición del sustrato (Lemaire *et al.*, 2005).

## **Fitotoxicidad**

Los sustratos orgánicos contienen baja o altas concentraciones de sustancias tóxicas (compuestos fenólicos) por lo que es necesario conocer las cantidades de concentraciones de estos compuestos en el material que se va utilizar como sustrato, ya que inhiben en el desarrollo de la planta (Serrano ,2004).

- **Sustratos orgánicos más utilizados en actividades agrícolas**

Irigoyen (2005), define que es el elemento que da sostén a la planta y sirve para que la semilla germine debidamente y desarrolle un buen sistema radicular, esto puede ser simple o mezcla de varios elementos, los sustratos pueden ser: suelo agrícola, tierra negra, la gallinaza, compost, y otros materiales que poseen alimentos nutricionales que sean asimilados por la planta en bajas cantidades.

- **Tierra agrícola**

Es un elemento, que se obtiene de la capa superficial del suelo y es un medio para la nutrición y crecimiento de los vegetales, lo cual hay ciertas características que están definidas por las fuerzas de la naturaleza y de los organismos vivientes que actúan sobre el material original (Espejo ,2010).

La tierra agrícola es medio autónomo cuya estructura y función son múltiples debido a la diversidad de componentes (abióticos y bióticos) y los procesos que tienen lugar en ello. Como todo sistema, evoluciona con el pasar de los años, el cual está influenciado por factores climáticos que se da. Por lo general en tierras cultivables, mantiene una dinámica fija en los niveles de uso de impuestos por las condiciones económicas y culturales (Labrador ,2008).

- **Tierra negra**

Los organismos vivos de la tierra se alimentan de los residuos vegetales que están descompuesto, que se almacenan sobre el suelo y distribuyen la materia orgánica y los elementos nutricionales a través de la capa superior. La composición de porosidad es cubierta por compuestos favorables en nutrientes, los cuales se mantienen en su zona por años. Durante la época seca, estos poros facilitan la penetración profunda de las raíces dentro de regiones del suelo con alto contenido de humedad. Además de consumir material orgánico, los organismos vivos consumen el suelo y microbios de la tierra al moverse por distintos lados (Sullivan 2007).

La tierra negra es de color más oscuro, rica en algunos elementos nutricionales como el calcio, magnesio, zinc, manganeso, fósforo y carbono (Koni, 2006).

**Cuadro 4.** Características físico-química del sustrato tierra negra

Tierra negra	
Parámetros	Valores
PH	5.70
C.E dS/m	3.25
M.O %	10.55
N %	0.38
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	0.48
K <sub>2</sub> O %	0.21
Ca O %	0.68
MgO %	0.20
Hd	3.16
Na	0.05

Fuente: Nuñez, 2012

- **Gallinaza de postura**

El incremento de la gallinaza se obtiene a partir del estiércol de las gallinas ponedoras que puede utilizado como abono orgánico, es decir ya compostada, o como complemento alimentario para el ganado rumiante. El alto contenido nutricional de la gallinaza es mayor que el de otros abonos orgánicos ya que es especialmente rica en proteínas y minerales (Estrada ,2005).

Para ser considerado la gallinaza como enmienda orgánica, se debe tener en cuenta su composición ya que cambia de acuerdo al momento de recolectar las excretas y al tipo de almacenaje que se le da. Va Depender mucho de su origen debido a que puede aportar otros

residuos orgánicos. La gallinaza ideal proviene de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto (Lozada 2013).

El abono de gallinaza tiene una composición nutricional que varía de acuerdo a la calidad y cantidad de residuos orgánicos que puedan presentar, como plumas, tierra, restos de comida y material de cama. Este material se puede utilizar en la mayoría de los cultivos, por su alto contenido de NPK (Minardi, 2002).

**Cuadro 5.** Composición nutricional de la gallinaza

Parámetros	Gallinaza de postura
PH	9.5
Conductividad eléctrica (mS/cm)	6.9
Humedad (%)	57.8
Cenizas (%)	23.7
Potasio (K <sub>2</sub> O%)	1.9
Carbono orgánico (%)	19.8
Materia orgánica (%)	34.1
Nitrógeno (%)	3.2
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	7.39
C.I.C (meq/100 g M.O)	226
Liposolubles (%)	3.0
Contenido de hidrosolubles (%)	4.1
Densidad aparente (g/cc)	0.57

Fuente: Peláez *et al* 1999

- **Gallinaza de aves parrilleros o de engorde**

La gallinaza es una excelente fuente de proteínas y minerales, principalmente por el alto contenido de nitrógeno, los nutrientes pueden variar aun estando en la misma granja. Así mismo, es un fertilizante con nutrientes completos que pueden ser asimilados por las plantas (Lozada 2013).

La gallinaza va depender mucho de la alimentación que se les brinde a las aves, el tipo de cama, y de la medicación que reciben, estos cambian en cada etapa de productiva. La proteína puede variar de acuerdo al tipo de cama a utilizar (Niño, 2005) la pollinaza o gallinaza de aves parrilleros es mejor cuando los pollos se crían con piso cubierto con techo, es una fuente importante de nitrógeno amoniacal (Moran y Naranjo, 2013).

**Cuadro 6.** Componente nutricional de la gallinaza de engorde

Parámetros	Gallinaza de engorde
PH	9.50 ± 0.02
Conductividad eléctrica (mS/cm)	4.1±0.1
Humedad (%)	25.8±0.2
Cenizas (%)	39±3
Potasio (K <sub>2</sub> O%)	2.1±0.1
Carbono orgánico (%)	23±5
Materia orgánica (%)	39.6±8
Nitrógeno (%)	2.3±0.2
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	4.6±0.2
C.I.C (meq/100 g M.O)	125.0

Fuente: Peláez *et al* 1999

- **Comportamiento del sustrato en la producción de *Cucumis sativus L.* (pepino)**

Los sustratos orgánicos contienen alta concentración de nitrógeno, calcio, magnesio, fósforo, zinc y otros que son utilizados para obtener mayor peso de frutos, debido a que los sustratos de coloración oscura son más nutritivos que los sustratos claros por tener una composición fisicoquímica completa como aireación y porosidad adecuada, elementos minerales que intervienen en la mejor calidad del fruto, induciendo a la mayor formación de cantidad de frutos, mayor tamaño, peso y rendimiento, durante la etapa productiva (Ortega *et al.*, 2010).

El comportamiento de los elementos nutricionales que se emplean en la fertilización y abonado del suelo, se debe hacer con la finalidad de mejorar el manejo del cultivo; así como la evaluación en el proceso que va permitir observar las mejoras nutricionales de los sembríos tanto en las plantas como en el suelo (Restrepo, 2010).

- **Extracción de nutrientes que requiere el cultivo de *cucumis sativus L.* pepino.**

En el cultivo de *Cucumis sativus L.* debe haber un balance nutricional con todos los elementos que necesiten para un buen crecimiento de la planta. Aunque la fertilización más importante, es cuando se maneja correctamente el agua de riego, por el cual es un

factor decisivo para obtener una excelente nutrición ya que toda la nutrición que logra el cultivo es a través del agua en el suelo. Por lo general si se riega mucho se lixivian y se diluyen algunos nutrientes. Si se riega poco la planta no tiene reservas de los mismos, el balance de los nutrientes es muy importante como la relación que debe tener el N: K, el K: Ca y el Ca: Mg, con el propósito de evitar que haya contrariedad y poder verificar el crecimiento de las plantas y su resistencia a los factores climáticos y enfermedades (Fuentes, 2015).

**Cuadro 7.** Extracción de nutrientes del cultivo de pepino por ciclo de producción

Nutrientes	Extracción	
	Kg/ha	Mg/m <sup>2</sup>
<b>N</b>	<b>140</b>	<b>14</b>
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>26</b>	<b>2.6</b>
<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>180</b>	<b>18</b>
<b>Ca</b>	<b>23</b>	<b>2.3</b>
<b>Mg</b>	<b>13</b>	<b>1.3</b>
<b>S</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
	<b>g/ha</b>	<b>mg/m<sup>2</sup></b>
<b>Fe</b>	<b>600</b>	<b>60</b>
<b>Mn</b>	<b>400</b>	<b>40</b>
<b>Cu</b>	<b>500</b>	<b>50</b>
<b>Zn</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

FUENTE: Intagri (2017)

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Sustrato.** - Cualquier material que sirve como anclaje a la planta incorporándole elementos nutritivos que contienen para el adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas (INIA, 2015).
- **Pepino.** - Planta herbácea, una de las más importantes de las cucurbitáceas, por el contenido nutritivo del fruto, muy utilizado en la dieta alimenticia (Casaca, 2005).
- **pH.** - El ph es un índice que indica el grado de acidez o que tan alcalino es el agua. También se define como la concentración de iones de hidrógeno en el agua (Ortega *et al.*, 2010).
- **Sustratos orgánicos.** - Compuestos naturales de origen vegetal o animal, formados por descomposición microbiana (Samperio, 2004).



### III. MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

Este trabajo de investigación fue ejecutado en una parcela agrícola, que es ubicado en el Caserío Ega, provincia Coronel Portillo; Distrito Manantay; Departamento de Ucayali, con las coordenadas UTM de ubicación; Latitud Sur: 8° 26' 30.6" S y Longitud Oeste: 74° 28' 41.6" W, a una altitud: 145 m s. n. m.

La zona es un bosque húmedo tropical, según la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema de bosques tropicales semi - siempre verde estacional (Aybar *et al*, 2017). Es una zona rural con suelos aluviales e inundables por periodo corto (restinga alta) del Orden entisols con una textura de suelos francos arcillo limoso, especialmente para cultivos agrícolas, se pueden cultivar especies estacionarias de corto ciclo vegetativo. Su clima es caracterizado por ser cálido y húmedo, con una temperatura media anual de 25.1°C con poca variación entre las máximas (30.6°C) y mínimas (19.6°C) durante todo el año. La precipitación anual es de 1560 mm con una distribución que incluye periodos secos en los meses de junio, julio, agosto y setiembre (Huiza, 2020).

**Cuadro 8.** Datos de temperatura y precipitación del mes de octubre-diciembre 2023

Mes	T° Max °C	T° Min °C	Precipitación (mm)
Octubre	33.9	23	256.4
Noviembre	33.3	23.5	266.9
Diciembre	32	23	298

FUENTE: SENAMHI (2023)

#### 3.2. Identificación y descripción del material experimental

La semilla de *Cucumis sativus L.* (pepino) que se usó en el experimento fue de la variedad comercial más cotizada en la región y a nivel nacional el Marketmore 76, variedad muy productiva y solicitada por los agricultores locales por su adaptación a las condiciones climáticas de la zona. Esta variedad presenta mejores rendimientos, son plantas grandes y vigorosas con frutos de color verde oscuro, cilíndricos con dimensiones de 25 a 30 cm de largo y 5 a 7 cm de diámetro aproximadamente, y es tolerante a plagas y enfermedades. El porcentaje mínimo de germinación está entre 11 y 18 °C, y logra germinar rápidamente cuando se acerque a los 30 °C.

### **3.3. Procedimiento**

#### **3.3.1. Fases de la investigación**

##### **3.3.1.1. Fase de campo**

###### **a. Selección del Material *Cucumis sativus L.***

- Se utilizó 100 g de semillas de la variedad Market more 76, las cuales fueron adquiridas de una casa comercial de la ciudad de Pucallpa. Las semillas tienen calidad certificada y vienen en presentación de 500 g. por envase.

###### **b. Demarcación de las parcelas**

- Se utilizó un área de 13 m de largo x 9 m de ancho = 117 m<sup>2</sup>, para la instalación del cultivo. Cada parcela de cada tratamiento tuvo 1 m de ancho x 3 m de largo = 3 m<sup>2</sup>.

###### **c. Preparación de las parcelas**

- Se realizó la limpieza de malezas, utilizando machete, rastrillo, pala, y pico de cavar, posterior a ello se removió el suelo de las parcelas, que fueron habilitadas al nivel del suelo para cada tratamiento, quedando como surcos, a una altura de 30 cm.
- Las parcelas fueron niveladas en la parte superficial utilizando como herramienta un trozo de madera fabricado de estructura plana y rectangular.

###### **d. Preparación del sustrato**

- Se realizó el secado de la gallinaza de postura y de engorde durante un mes aproximadamente ya que se adquirió los abonos en proceso de compostaje, a excepción de la tierra negra.
- luego se utilizó para ello mantas de plástico de color negro, de 3 m de largo por 3 m de ancho para su respectivo secado.
- Se removió los sustratos constantemente todo los días con la ayuda del rastrillo para obtener un mejor abono.
- Se colocó en bandejas los sustratos para su respectivo tamizaje y ser pesado en la balanza gramera.
- Para el Tamizado se utilizó el tamiz N° 8 con abertura de 2 mm, luego se pesó cada sustrato con la ayuda de una balanza gramera para ser

colocados en bolsas y ser llevado al cultivo para el respectivo abonamiento de las parcelas.

**e. Recolección de muestras de suelo y de sustratos**

- Se sacó muestra de suelo de la parcela para su respectivo análisis.
- Después del tamizado y pesado se colocó en bolsas herméticas medio kilo de cada sustrato, luego se hizo el rotulado de cada muestra para su respectivo análisis y ser llevado al laboratorio de suelos de la estación experimental del INIA.

**f. Aplicación de sustrato orgánico en las parcelas**

- En cada surco se realizó hoyos por cada metro cuadrado, el hoyo fue de 20 cm de largo x 20 cm de ancho x 20 cm de alto.

Volumen del hoyo = 20 cm x 20 cm x 20 cm = 8,000 cm<sup>3</sup>

- Los sustratos fueron aplicados manualmente, destinándose 4 kg de abono por metro cuadrado, en cada parcela de 3 m<sup>2</sup>.
- Se aplicó un total de 12 kg de abono para cada parcela.

**g. Siembra directa de las semillas de pepino**

- La siembra se realizó directamente en campo definitivo a una semana del abonado de las parcelas, en cada hoyo de 2 a 3 cm de profundidad se depositaron 3 a 4 semillas de pepino, luego se procedió al tapado de la semilla con la mano. El distanciamiento empleado entre surcos fue de 1 m y 1m entre plantas.

**h. Riego de las parcelas**

- Se realizó la aplicación diaria de agua con una regadera de 5 litros, desde el inicio de siembra hasta la formación de los frutos, para mantener la humedad necesaria y asegurar el enraizamiento de la planta, el riego se hizo en horas de la mañana (6:00 am)
- Se utilizó 760 litros de agua aproximadamente para el riego de las plantas para todos los tratamientos durante el experimento.
- Para cada tratamiento se utilizó aproximadamente 190 litros de agua para el riego de las plantas durante el experimento.

#### **i. Construcción de la espaldera horizontal**

- Se utilizó la caña brava de 3 a 4 cm de espesor como material para la construcción de la espaldera horizontal. Ésta se construyó a 1.5 m por encima del nivel de la superficie del surco, es decir a 1.8 m del ras del suelo.
- La espaldera horizontal tuvo cocos de 15 cm<sup>2</sup>, acomodándose la caña brava tanto en forma horizontal y vertical, de tal manera quedando un espacio libre 20 cm<sup>2</sup> en la parte superior de la espaldera horizontal.
- Se empleó hilos de rafia para el amarre de la caña brava y así otorgarle un mayor soporte a la espaldera horizontal.

#### **j. Deshierbo**

- Esta labor se realizó cada semana después de la siembra del cultivo, luego cada 15 días y cuando fueran necesarias, con la finalidad de tener libres de malezas las parcelas y así evitar que haya competencia de nutrientes con el cultivo y sean hospederas de plagas y enfermedades.

#### **k. Cosecha**

- Las cosechas se realizaron de forma manual, la primera se realizó a los 60 días (12 de diciembre de 2023) y la segunda a los 66 días post siembra (18 de diciembre de 2023).

### **3.4. Variables evaluadas**

#### **3.4.1. Calidad del fruto**

##### **a) Cantidad de fruto**

Se realizó el conteo individual de los frutos de cada planta en cada unidad experimental de cada tratamiento. seguidamente se sacó promedio de la cantidad de fruto por tratamiento.

##### **b) Tamaño del fruto (cm)**

Para esta variable se realizó la medición del largo del fruto con una regla de medida y para el diámetro del fruto se utilizó un vernier para medir el grosor de los frutos de cada planta en cada unidad experimental por tratamiento, luego se sacó promedios de los frutos de cada tratamiento.

### **c) Peso del fruto (g)**

Se utilizó una balanza gramera digital para el peso del fruto, en cada tratamiento durante la cosecha. Luego se sacó promedios de los frutos de cada unidad experimental.

### **3.4.2. Rendimiento**

#### **a) Rendimiento por parcela (g/m<sup>2</sup>)**

Para esta variable se ha sumado el peso total de la producción de frutos de cada parcela de cada tratamiento, luego se ha calculado el rendimiento en kg por metro cuadrado.

$$Rd\ parc = \frac{g}{3m^2}$$

#### **b) Rendimiento total (kg/ha)**

Para esta variable se ha sumado el peso total en kg de cada tratamiento del cultivo, luego el resultado se promedió de cada tratamiento para ser calculado a la hectárea.

$$X = \frac{10,000 \times rd\ parc}{3}$$

#### **f) Variable interviniente**

Para esta variable se ha tomado los datos del servicio meteorológico SENAHMI 2023, de los meses de octubre a diciembre para tener registros de la temperatura y precipitación, en el cultivo de *Cucumis sativus L.* (pepino). Ver cuadro 8

### 3.4.3. Variables

**Cuadro 9.** Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICION
<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>Sustratos orgánicos</b>	Son compuestos con diferentes cantidades de elementos y minerales que sirven para el crecimiento y desarrollo de la planta para obtener una óptima producción (Zaidan 1997).	Tipos de sustratos	Tratamientos	balanza gramera digital
<b>DEPENDIENTE</b>				
<b>Calidad del fruto</b>	un producto de calidad es mejor cuando es superior a los demás en todas sus características. En otros términos, el servicio o satisfacción que produce a los consumidores, podríamos también definirla como el grado que cumple con las condiciones que requiere el consumidor (Kader 1985).	Cantidad de frutos	Unidad/planta	Conteo manual
		Tamaño de frutos	Cm/fruto	Regla, Vernier
		Peso de frutos	g/fruto	Balanza digital
<b>Rendimiento</b>	Para la agricultura, el rendimiento (también se le conoce como productividad agrícola o producción agrícola, que es una medida de la cantidad de un cultivo, o producto. La proporción de semillas es otra forma de calcular la productividad agrícola (Pérez y Merino 2008).	Rendimiento por parcela	g/m <sup>2</sup>	Balanza digital
		Rendimiento total	Kg/Ha	
<b>INTERVINIENTE</b>				
<b>Condiciones climáticas</b>	Se define como elementos meteorológicos que condicionan a un determinado lugar, a través de los elementos meteorológicos como son la temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, lluvias, vientos y otros que determinan el clima de un lugar (Escardo 1998).	Temperatura	C°	Termómetro
		precipitación	Mm	Pluviómetro

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población estuvo representada por 36 plantas de *Cucumis sativus L.* (pepino).

#### 3.5.2. Muestra

$$n = \frac{NpqZ^2}{[(N-1)E^2 + pqZ^2]}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra

Z= nivel de confianza al 95% => z=1.96

p= variabilidad positiva al 50% = 0.5

q= variabilidad negativa al 50% = 0.5

E= precisión o error al 5%=0.05

N= tamaño de población 36 plantas de pepino

Hallar "n"

$$n = \frac{36 \times 0.50 \times 0.50 \times 1.96^2}{(36 - 1) \times 0.05^2 + (0.50 \times 0.50 \times 1.96^2)}$$

$$n = \frac{36 \times 0.25 \times 3.84}{(35 \times 0.0025) + (0.25 \times 3.84)}$$

$$n = \frac{34.5744}{0.09 + 0.96}$$

$$n = \frac{34.5744}{1.05}$$

$$n = 32.993988$$

$$n = 33 \text{ plantas de pepino es la muestra}$$

### 3.6. Tratamientos

T<sub>1</sub>= (Testigo) x 3 repeticiones

T<sub>2</sub>= Tierra negra x 3 repeticiones

T<sub>3</sub>= Gallinaza de aves parrilleros x 3 repeticiones

T<sub>4</sub>= Gallinaza de aves de postura x 3 repeticiones

### **3.7. Recolección de datos**

#### **3.7.1. Fuente de información**

En este trabajo de investigación se usó fuentes de información primaria, que se obtuvo de la producción de *Cucumis sativus L.* (pepino) de a variedad Market More, las variables fueron como calidad del fruto, número de frutos, peso de frutos, largo y ancho de frutos, rendimiento de frutos, que fueron abonadas con materia orgánica (tierra negra, gallinaza de aves parrilleros y gallinaza de postura) producidos en el Caserío Ega.

#### **3.7.2. Tipo de muestreo**

El muestreo utilizado fue el muestreo probabilístico aleatorio simple, porque todas las plantas tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos como muestra, lo cual fueron seleccionadas por el investigador mediante la aplicación de datos de cada variable (Hernández, 2014).

#### **3.7.3. Técnicas de recolección de datos**

Se realizó la observación directa experimental, ya que se estuvo en contacto con el cultivo de las plantas de *Cucumis sativus L.* (pepino), con la finalidad de observar y recolectar datos cuantitativos; tales como número de frutos, peso de frutos, longitud y ancho de fruto, y la producción total.

### **3.8. Procesamiento de datos**

#### **3.8.1. Diseño estadístico**

En la investigación se usó el modelo completamente al azar (dca) con cuatro (4) tratamientos, tres (03) repeticiones, utilizando 12 unidades experimentales y cada unidad experimental con 3 plantas de *Cucumis sativus L.* (pepino), haciendo un total 36 plantas producidas.

#### **3.8.2. Modelo matemático**

$$Y_{ij} = \mu + S_i + E_{ijk}$$

$Y_{ij}$  : Observación (calidad y rendimiento del fruto)

$\mu$  : Media general.

$S_i$  : Efecto de la aplicación del sustrato orgánico (gallinaza aves de postura, gallinaza aves parrilleras, tierra agrícola y tierra negra).

$E_{ijk}$  : Error experimental.



### **3.8.3. Análisis estadístico**

En el estudio se desarrolló pruebas estadísticas diferentes, utilizando la prueba de normalidad ANVA, la prueba de Tukey, y observándose el comportamiento de las variables, luego se aplicó el diseño completamente al azar (DCA). Se realizó la prueba estadística descriptiva, prueba de normalidad para comprobar si existe diferencias significativas entre los tratamientos, al existir diferencias significativas entre los tratamientos se sometió a la prueba del ANOVA y al comprobarse la significancia, se realizó la prueba de promedios de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) y con el resultado de esta prueba se determinó cual fue el mejor tratamiento en cada variable del estudio, utilizando el programa computacional SPSS versión 25 (Hernández, 2014).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. Calidad del fruto y rendimiento

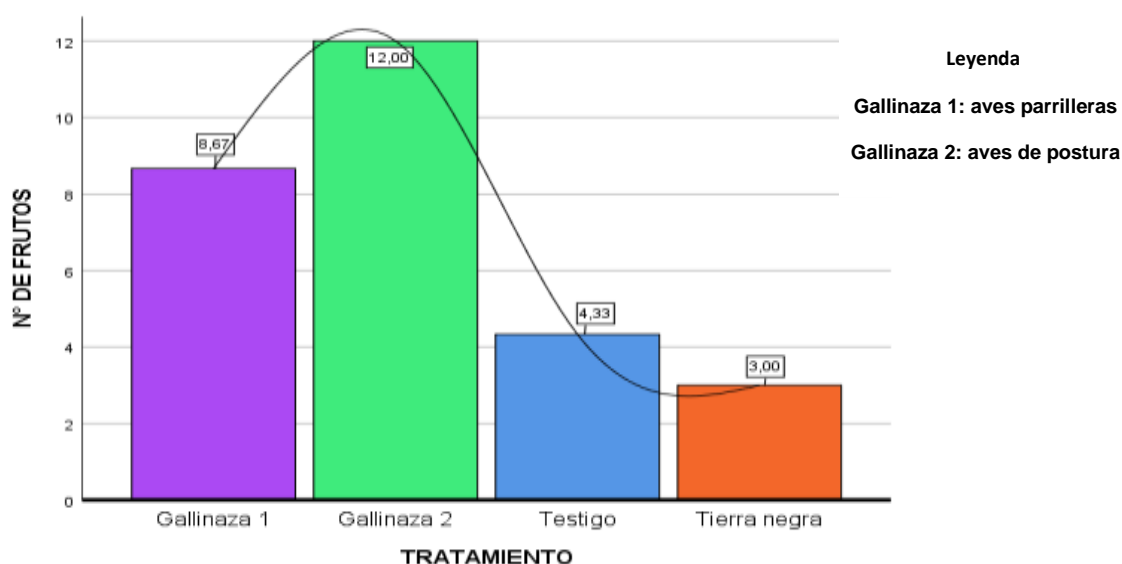
#### 4.1.1. Número de frutos por planta

El Cuadro 10 se muestra los estadísticos descriptivos del número de frutos por planta de los cuatro tratamientos. Puede verse que las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza aves de postura) fue el que obtuvo mayor número de frutos por planta con 12.00, con una variabilidad de 1.00 fruto, seguido del tratamiento T3 (gallinaza aves parrillero) con 8.67 frutos con una variabilidad de 0.58 frutos. Se verifica en la Figura 1.

**Cuadro 10.** Estadísticos descriptivos del número promedio de frutos por planta

TRATAMIENTO	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	4.33	0.577	3
Tierra negra	3.00	1.000	3
Gallinaza de parrilleros	8.67	0.577	3
Gallinaza de postura	12.00	1.000	3
Total	7.00	3.790	12

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 1.** Promedio del número de frutos por planta por tratamiento

**Fuente:** Elaboración propia

La prueba ANOVA del número de fruto por planta indica que hay diferencias altamente significativo en los tratamientos con un nivel del 5% de significancia. Ver Cuadro 11..

**Cuadro 11.** Prueba de ANOVA del número de frutos por planta

<b>Origen</b>	<b>Tipo III de suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
TRATAMIENTO	152.667	3	50.889	76.333	0.000
Error	5.333	8	0.667		
Total corregido	158.000	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se realizó una prueba de Tukey, en la cual se observa que el T4 (gallinaza aves de postura), permite obtener el mayor número de frutos por planta; así mismo se puede observar que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es mejor que los tratamientos T2 (tierra negra) y T1 (testigo), siendo estos últimos estadísticamente semejantes. Ver cuadro 12.

**Cuadro 12.** Prueba TUKEY para el numero de frutos por planta

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Testigo	3	4.33		
Tierra Negra	3	3.00		
Gallinaza de aves parrilleros	3		8.67	
Gallinaza de postura	3			12.00
Sig.		0.264	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. Se basa en las medias observadas. El termino de error es la media cuadrática (Error)= 667

- a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica= 3,000.
- b. Alfa = 0.5

Para el número de frutos por planta el estudio de varianza distingue diferencias estadísticas de gran manera significativas en los tratamientos determinados, de tal manera que al utilizar la prueba ANOVA del 5 % de tal nivel de significancia y la prueba de comparación de medias de Tukey, indica que el T4 (gallinaza de aves de postura) fue el sustrato que produjo el mayor número con 12 frutos por planta, el cual supera estadísticamente a los demás tratamientos ,seguido del T3 (gallinaza de aves parrilleros) que logro 9 frutos por planta, pero superior al T2 (tierra negra) y T1 (testigo) quienes muestran diferencias entre ellos con 3.00 y 4.33 frutos, En un estudio realizado en India, Kahn *et al.* (2017) evaluó el efecto de cuatro niveles de

abonamiento con gallinaza en pepinos de la misma variedad que fue empleado en el presente trabajo (Marketmore 76), sin embargo, el número promedio de frutos por planta apenas llegó a los 4.3 frutos, con un nivel de abonamiento que varió entre 10 a 20 ton de gallinaza/ha. Similar resultado fue reportado en Nigeria por Oke *et al.* (2020), quienes evaluando el efecto de dos niveles de abonamiento (10 y 15 ton/ha) con gallinaza, obtuvieron entre 4.1 a 4.8 frutos/planta de pepino. Otro estudio desarrollado en Nigeria reporta una producción máxima de 5.12 frutos/planta de pepino en parcelas abonadas con 20 ton de gallinaza/ha (Adinde *et al.*, 2021). A pesar de que los resultados reportados por Kahn *et al.* (2017), Oke *et al.* (2020) y Adinde *et al.* (2021) fueron notoriamente inferiores a lo encontrado en el T4 de esta tesis, el cual fue ligeramente superior a los resultados registrados en los tratamientos T3, T2 y T1 del presente trabajo de tesis.

Gómez (2015), menciona que la gallinaza de postura es uno de los sustratos más completos y que tiene los mejores nutrientes que aportan a la tierra, por su elevado contenido de NPK y carbono. Estas sustancias nutritivas se hallan en el residuo de las aves que solo asimilan entre el 30% y 40% del total del alimento que reciben, y el porcentaje restante se encuentran en sus heces.

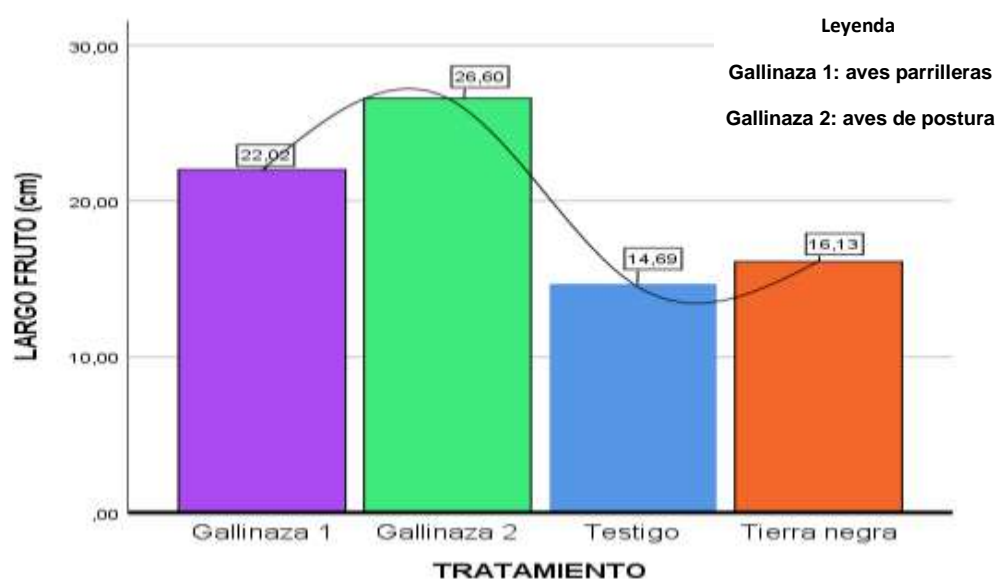
De acuerdo a los análisis de suelo y de los sustratos orgánicos que se ha utilizado en la producción del pepino en este trabajo de investigación, los resultados fueron favorables para la planta, probablemente debido a que se aplicó la dosis requerida para el cultivo, lo cual tuvo mayores niveles de concentración de nutrientes el sustrato de gallinaza de postura ante los demás, como el nitrógeno, fósforo, potasio y calcio el cual la planta requiere para su producción de frutos.

#### **4.1.2. Largo de fruto por planta**

El cuadro 13 muestra los estadísticos descriptivos del largo (cm) del fruto de los cuatro tratamientos. Puede verse que las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza de postura) fue el que obtuvo mayor longitud de frutos por planta con 26.60 cm, con una variabilidad de 1.98 cm, seguido del T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 22.02 cm con una variabilidad de 0.34 cm. Ver figura 2

**Cuadro 13.** Estadísticos descriptivos del largo de frutos

TRATAMIENTO	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	14.69	0.543	3
Tierra negra	16.13	0.468	3
Gallinaza de parrilleros	22.01	0.341	3
Gallinaza de postura	26.60	1.979	3
Total	19.86	5.057	12



**Figura 2.** Promedio del largo (cm) de frutos por planta por tratamiento

Fuente: Elaboración propia

La prueba ANOVA del largo de fruto (cm) por tratamientos indica que hay diferencias altamente significativas en los tratamientos a un nivel del 5%. Ver cuadro 14

**Cuadro 14.** Prueba de ANOVA del largo del fruto (cm) por tratamiento

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAMIENTO	272.236	3	90.745	79.824	0.000
Error	9.095	8	1.137		
Total corregido	281.331	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey en donde se observa que el T4 (gallinaza de postura), permite obtener el mayor largo de frutos (cm); así mismo se observa que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es mejor que los tratamientos T2 (tierra negra) T1 (testigo), siendo últimos estadísticamente semejantes. Ver cuadro 15

**Cuadro 15.** Prueba TUKEY para el largo (cm) de fruto por tratamiento

TRATAMIENTO	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	3	14.69		
Tierra Negra	3	16.13		
Gallinaza de aves parrilleros	3		22.02	
Gallinaza de postura	3			26.60
Sig.		0.406	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El termino de error es la media cuadrática (Error) = 1,137.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = 05

Para el largo del fruto, el estudio de varianza prueba que existen diferencias estadísticas significativas en los tratamientos, de tal manera que, al emplear la prueba ANOVA al 5% indica que hay diferencias significativas, por ello se aplicó la prueba de medias de comparación de tukey y tuvo un nivel de significación destacando los T4 (Gallinaza de postura) con 26.60 cm con una variabilidad de 1.98 cm, seguido el T3 (gallinaza de aves parrilleros) con frutos de 22.02 cm con una variabilidad del 0.34 cm, el tratamiento que tuvo un menor tamaño es T1 (testigo) con 14.69 cm, con una variabilidad de 0.54 cm. En un estudio realizado por *Torres (2018)* efecto de dos fuentes de materia orgánica (gallinaza y vacaza) enriquecidos con microorganismos eficientes en la producción del cultivo de pepino. Obtuvo una longitud de largo de fruto promedio que llego a 23.29 cm de longitud. Similar resultado fue reportado por *Inoue (2008)*, quien evaluando diferentes dosis de fertilización de NPK, obtuvo 21.46 cm y 21.36 cm largo de frutos/ planta de pepino. los resultados de este trabajo de tesis fueron superiores a lo que los demás autores en mención reportaron.

El uso de sustratos orgánicos de la gallinaza va permitir la sostenibilidad del medio ambiente, enriqueciendo las propiedades agronómicas de la planta de pepino, también es una alternativa para disminuir el uso de fertilizaciones químicas, el cual coincido con lo dicho por *Rubio (2017)* que usar sustratos orgánicos va incrementar la longitud, diámetro y peso de los vegetales; así con lo expresado por *Domínguez (2006)* que menciona que

los sustratos orgánicos son reconocidos a nivel internacional como factor esencial para el desarrollo y producción de la agricultura.

El uso de sustratos orgánicos influye en el desarrollo y crecimiento de las plantas, enriqueciendo a la composición y estructura del suelo, estimulan a la absorción de los nutrientes en las plantas para una mayor productividad en la agricultura.

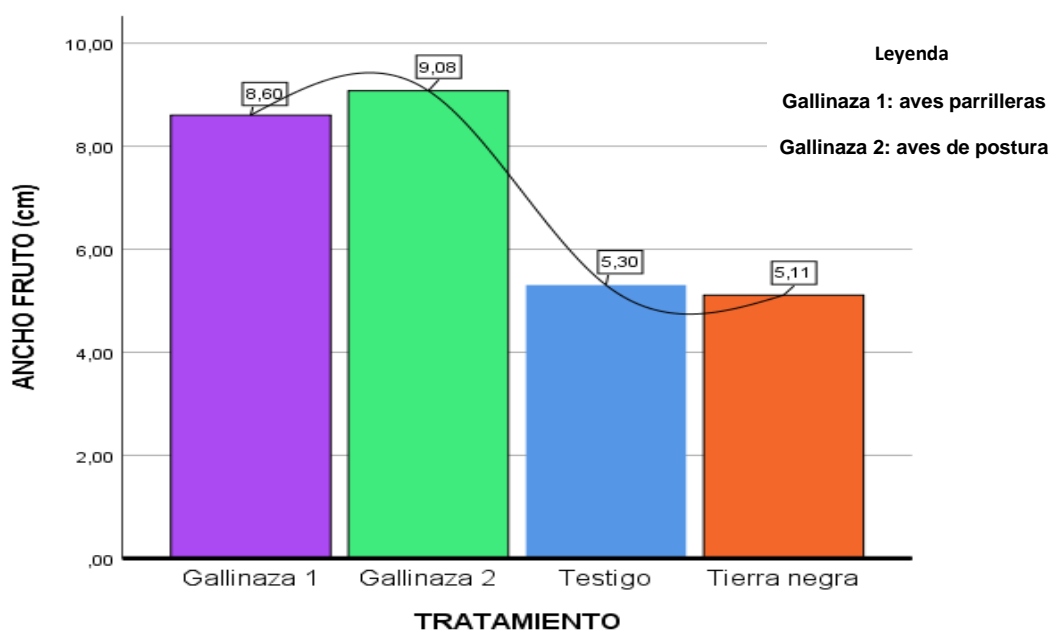
#### 4.1.3. Diámetro de fruto por planta (cm)

El Cuadro 16 muestra los estadísticos descriptivos del diámetro de fruto de los cuatro tratamientos. Puede verse que las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza de postura) fue el que obtuvo mayor diámetro de frutos por planta con 9.08 cm, con una variabilidad del 0.12 cm, seguido del tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 8.60 cm con una variabilidad del 0.25 cm. Ver figura 03.

**Cuadro 16.** Estadísticos descriptivos del diámetro de fruto (cm)

TRATAMIENTO	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	5.30	0.202	3
Tierra negra	5.11	0.056	3
Gallinaza parrilleros	8.60	0.246	3
Gallinaza de postura	9.08	0.122	3
Total	7.59	1.912	12

Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.** Promedio del diámetro del fruto (cm) por tratamiento

La prueba ANOVA del diámetro (cm) del fruto por tratamientos indica que hay diferencias altamente significativas en los tratamientos a un nivel del 5%. Ver cuadro 17

**Cuadro 17.** Prueba ANOVA del diámetro de fruto (cm) por tratamiento

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAMIENTO	79.331	3	26.444	117.973	0.000
Error	1.793	8	0.224		
Total corregido	81.124	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se realizó la prueba de medias de Tukey, donde se observa que el T4 (gallinaza de postura), permite obtener el mayor diámetro (cm) de frutos; así mismo se puede observar que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es mejor que los Tratamientos T2 (tierra negra) y T1 (testigo), siendo estos últimos estadísticamente semejantes Ver cuadro 18

**Cuadro 18.** Prueba TUKEY del diámetro de fruto (cm) por tratamiento

TRATAMIENTO	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	3	5.30		
Tierra Negra	3	5.11		
Gallinaza de parrilleros	3		8.60	
Gallinaza de postura	3			9.08
Sig.		0.957	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,224.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

El análisis de varianza para diámetro de fruto nos indica que existe diferencias altamente significativas entre los tratamientos, T4 (gallinaza de aves de postura), T3 (gallinaza aves parrilleros) quienes alcanzaron 9.08 cm y 8.60 cm en cuanto a diámetro de fruto por planta, el tratamiento que obtuvo menor tamaño de fruto fue T1 (testigo) con 5.30 cm con una variabilidad del 0.20 cm. En un estudio realizado por *Castro (2011)* obtuvo una producción de pepino con sustratos orgánicos, de 5.2 cm y 5.5 cm en promedio de ancho de fruto por planta. Similar resultado fue reportado por *Cahuaza (2019)* quien



realizó un estudio sobre dosis del compost de kudzu y su influencia en las características agronómicas y rendimiento de *Cucumis sativus L.* pepino var. Market more, obtuvo 4.8 y 4.7 cm de ancho / planta de pepino. Otro estudio desarrollado por Quispe (2019) en dosis de compost de kudzu en las características agronómicas y el rendimiento de *Cucumis sativus L.* pepino regional, obtuvo 5.2 y 5.1 cm de diámetro / planta de pepino. A pesar de los resultados reportados por los autores podemos ver claramente que los resultados registrados en esta tesis son ligeramente superiores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto al diámetro de frutos por planta se debe a la utilización del sustrato orgánico de gallinaza de postura, quien dio un mayor diámetro de fruto ante los demás tratamientos por su alto contenido de nutrientes para su crecimiento y producción de frutos, en cuanto a los resultados del análisis físico químico de la muestra del sustrato de la gallinaza tuvo mayor contenido de NPK, el cual es fundamental para el desarrollo de los frutos. Maroto *et al.* (2010), señala que el nutriente de potasio en rangos precisos es elemental para el mejoramiento de calidad del fruto; tanto que García (2008) menciona que el potasio da resistencia a las plagas y enfermedades el cual interviene en la de formación de azúcares del fruto de pepino.

Para el diámetro de frutos los niveles de nitrógeno, potasio y calcio fueron muy importantes en el desarrollo de este cultivo ya que su deficiencia pudo deformar los frutos, al no desarrollarse bien la planta no va tener frutos de calidad, por ende, estos elementos tuvieron influencia para el engrosamiento de los frutos.

#### 4.1.4. Peso de fruto por planta

El cuadro 19 muestra los estadísticos descriptivos del peso (g) de fruto de los tratamientos. Se puede observar que, en las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza de postura) fue el que tuvo mayor peso de frutos con 506.81 g, con una variabilidad de 18.84 g, seguido del tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 394.57 g con una variabilidad de 5.08 g. ver figura 04.

**Cuadro 19.** Estadísticos descriptivos del peso del fruto (g) por tratamiento

TRATAMIENTOS	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	286.17	50.953	3

Tierra negra	199.82	11.628	3
Gallinaza de parrilleros	394.57	5.080	3
Gallinaza de postura	506.81	18.836	3
Total	346.84	122.740	12

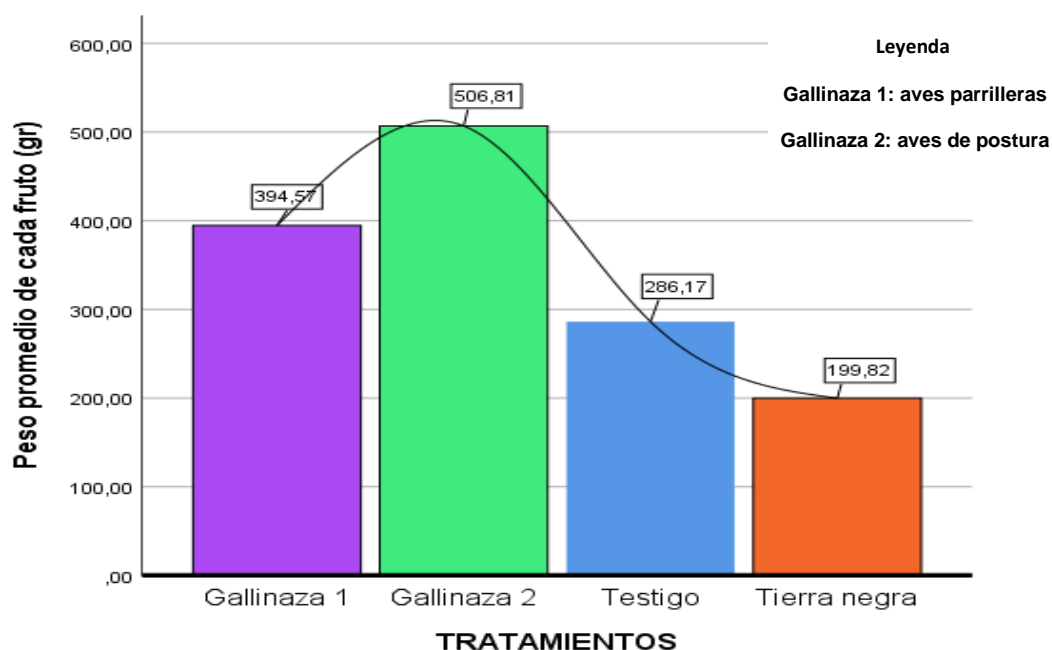


Figura 4. Peso (g) del fruto por cada tratamiento

La prueba ANOVA del peso (g) del fruto por tratamiento indica que hay diferencias altamente significativas en los tratamientos a un nivel del 5%. Ver cuadro 20.

**Cuadro 20.** Prueba ANOVA del peso (g) del fruto por tratamiento

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAMIENTOS	159493.108	3	53164.369	68.335	0.000
Error	6224.010	8	778.001		
Total corregido	165717.118	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se realizó la prueba de Tukey, donde se observa que el T4 (gallinaza de postura), permite obtener el mayor peso (g) del fruto en comparación a los demás tratamientos; así mismo se puede observar que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es

estadísticamente similar al tratamiento T1 (testigo), siendo este último similar al tratamiento T2 (tierra negra). Ver cuadro 21.

**Cuadro 21.** Prueba TUKEY del peso (g) del fruto por planta

TRATAMIENTO	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Tierra Negra	3	199.82			
Testigo	3		286.17		
Gallinaza de aves parrilleros	3			394.57	
Gallinaza de postura	3				506.81
Sig.		1.000	1.000	1.000	1

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El termino de error es la media cuadrática (Error) = 778,001

a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b) Alfa = 0.5

El ANOVA indica que existe diferencias altamente significativas entre los tratamientos para la variable peso de fruto. Por ello se aplicó la prueba de Tukey y tuvo un nivel de significación, mostrando que el tratamiento T4 (gallinaza de postura) obtuvo el mayor peso promedio de fruto con 506.81 g, con una variabilidad de 18.84 g, seguido de lejos el T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 394.57 g, con una variabilidad de 5.08 g, y el que obtuvo menor peso fue el T2 (tierra negra), con 199.82 g. En un estudio realizado por *burgos (2015)* en la zona de Buena de Fe, obtuvo la mejor producción de pepino con el sustrato gallinaza alcanzando un peso de 437.54 g por fruto. Similar resultado fue reportado por *Sánchez et al. (2006)*, quien realizó un estudio en Reduccion del ciclo de crecimiento en pepino, quienes obtuvieron 401 g por planta. respectivamente estos valores son inferiores a lo encontrado en los tratamientos de este trabajo de tesis.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación con la aplicación de sustratos orgánicos al cultivo de pepino, es por la presencia significativa del fósforo (P) que ha funcionado como componente fundamental para el fruto y pueda alcanzar un peso superior. En la gallinaza de postura se puede observar que el sustrato si inhibe en el crecimiento de frutos y en su productividad del cultivo, de esa manera obtuvo resultados positivos en todas las variables evaluadas, lo cual concuerdo con dichos autores (Rosales, Bermúdez, & Moronta, 2017) quienes indican que el

sustrato de gallinaza es un preciado nutriente orgánico, la cual contienen niveles favorables de nutrientes y materiales orgánicos que pueden ser utilizados por los agricultores para los cultivos agrícolas.

Los sustratos orgánicos son importantes para diversas alternativas, ya que puede ser un sustituto de los fertilizantes químicos, por el problema que causan en la producción y desarrollo de los cultivos de pepino. Pero los sustratos orgánicos son aceptables por el menor riesgo que representan para el ambiente. Los sustratos influyen en el desarrollo radicular de la planta, permitiendo el anclaje y adecuado crecimiento del mismo.

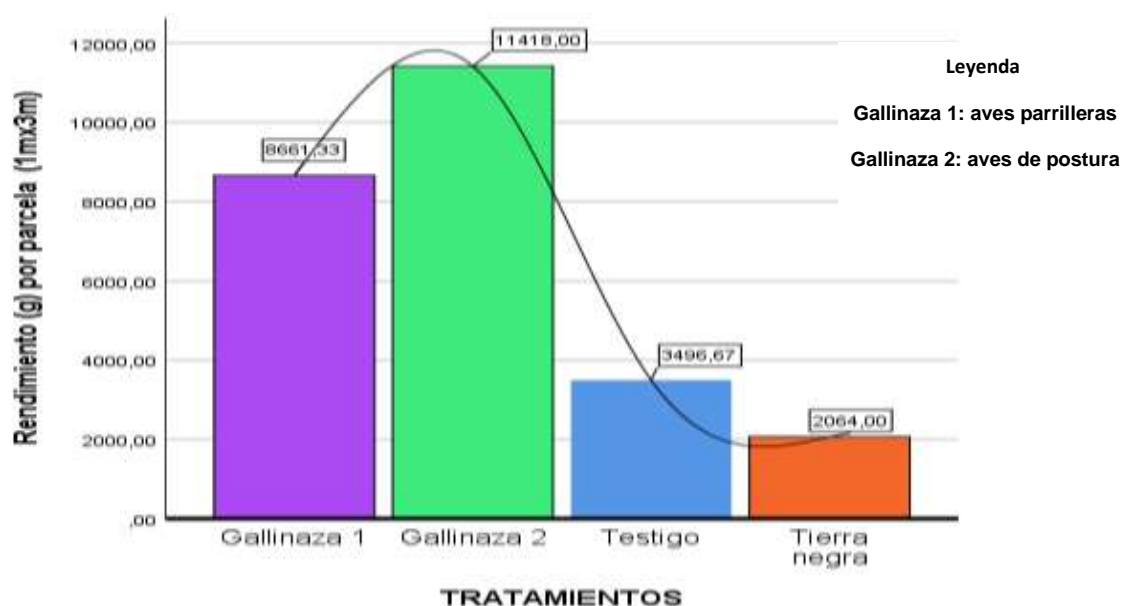
#### 4.1.5. Rendimiento por parcela (g/m<sup>2</sup>)

El cuadro 22 muestra los estadísticos descriptivos del rendimiento por parcela (g) de los tratamientos. Se puede ver que las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza de postura) fue el que obtuvo mayor rendimiento por parcela con 11418.00 g, con una variabilidad de 641.14 g, seguido del tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 8661.33 g, con una variabilidad de 1195.50 g. Ver figura 05.

**Cuadro 22.** Estadísticos descriptivos del rendimiento (g) promedio por parcela por cada tratamiento

TRATAMIENTOS	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	3496.67	568.568	3
Tierra negra	2064.00	1320.495	3
Gallinaza de parrilleros	8661.33	1195.501	3
Gallinaza de postura	11418.00	641.140	3
Total	6410.00	4049.533	12

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.** Rendimiento (g) promedio por parcela por cada tratamiento

La prueba ANOVA del rendimiento (g) por parcela en cada tratamiento indica que hay diferencias altamente significativas en los tratamientos a un nivel del 5% de significancia. Ver cuadro 23

**Cuadro 23.** Prueba de ANOVA del rendimiento (g) por parcela por cada tratamiento

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAMIENTOS	172571378.667	3	57523792.889	58.889	0.000
Error	7814521.333	8	976815.167		
Total corregido	180385900.000	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se realizó la prueba de Tukey, donde se observa que el T4 (gallinaza de aves de postura), permite obtener mayor rendimiento (g) por parcela en comparación ante los demás tratamientos; así mismo se puede observar que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es mejor que los tratamientos T2 (tierra negra) y T1 (testigo), siendo estos últimos estadísticamente similares. Ver cuadro 24

**Cuadro 24.** Prueba TUKEY del rendimiento (g) por parcela por cada tratamiento

TRATAMIENTO	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	3	3496.67		
Tierra Negra	3	2064.00		
Gallinaza de parrilleros	3		8661.33	
Gallinaza de postura	3			11418.00
Sig.		0.350	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El termino de error es la media cuadrática (Error) = 976815,167.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = 05.

Para esta variable el análisis de varianza (ANOVA) determino que existen diferencias entre los tratamientos y la prueba de comparación de medias de tukey indica que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados con un alto rendimiento de fruto por parcela, el tratamiento T4 (gallinaza de aves de postura) nos indica que obtuvo el mejor rendimiento por parcela en cuanto a los demás tratamientos con 11418.00 g/m<sup>2</sup> con una variabilidad de 641.14 g, seguido el tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 8661.33 g, con una variabilidad de 1195.50 g. y el que obtuvo menor rendimiento fue el T2 (tierra negra) con 2064.00 g/m<sup>2</sup> con una variabilidad de 1320.495 g, seguido del tratamiento T1 (testigo) con 3496.67 g, con una variabilidad de 568.57 g. En un estudio realizado por Carpio (1995), menciona que con la utilización de sustrato orgánico (gallinaza) Para la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) con dosis de 5 kg/m<sup>2</sup> obtuvo un rendimiento 14,925.37 g/m<sup>2</sup>. Estos valores son superiores a lo obtenido en este trabajo de tesis, lo cual se debe al tipo de suelo, la zona, factores climáticos y a la cantidad de nutrientes que tenía el sustrato de gallinaza de postura.

La respuesta de los sustratos orgánicos (gallinaza de postura) en el cultivo de *cucumis sativus L.* ha sido favorable para la planta en su desarrollo y crecimiento. Incrementó el rendimiento del cultivo debido a la disponibilidad de nutrientes que posee, también se debe a las condiciones físico químicas que el sustrato proporciona al suelo para una mejor producción en la planta.

El utilizar sustratos orgánicos en cultivos agrícolas mejora el rendimiento y calidad de los frutos en la planta, ayudando también a tener

un buen drenaje y aireación que al ser incorporados al suelo va tener una rápida absorción de los elementos nutritivos que posee los sustratos.

#### 4.1.6. Rendimiento total del cultivo kg/ha

Cuadro 25 muestra los estadísticos descriptivos del rendimiento (kg/ha) de los cuatro tratamientos. Puede verse que las plantas abonadas en el tratamiento T4 (gallinaza de postura) fue el que obtuvo mayor rendimiento (kg/ha) con 37754.45 kg, con una variabilidad de 1885.53 kg, seguido del tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 31976.67 kg, con una variabilidad de 1900.91 kg. Ver figura 06

**Cuadro 25.** Estadístico descriptivo del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento

TRATAMIENTOS	Media	Desv. Desviación	N
Testigo	11988.89	1350.183	3
Tierra negra	11880.00	757.980	3
Gallinaza de parrilleros	31976.67	1900.913	3
Gallinaza de postura	37754.45	1885.527	3
Total	23400.00	12235.316	12

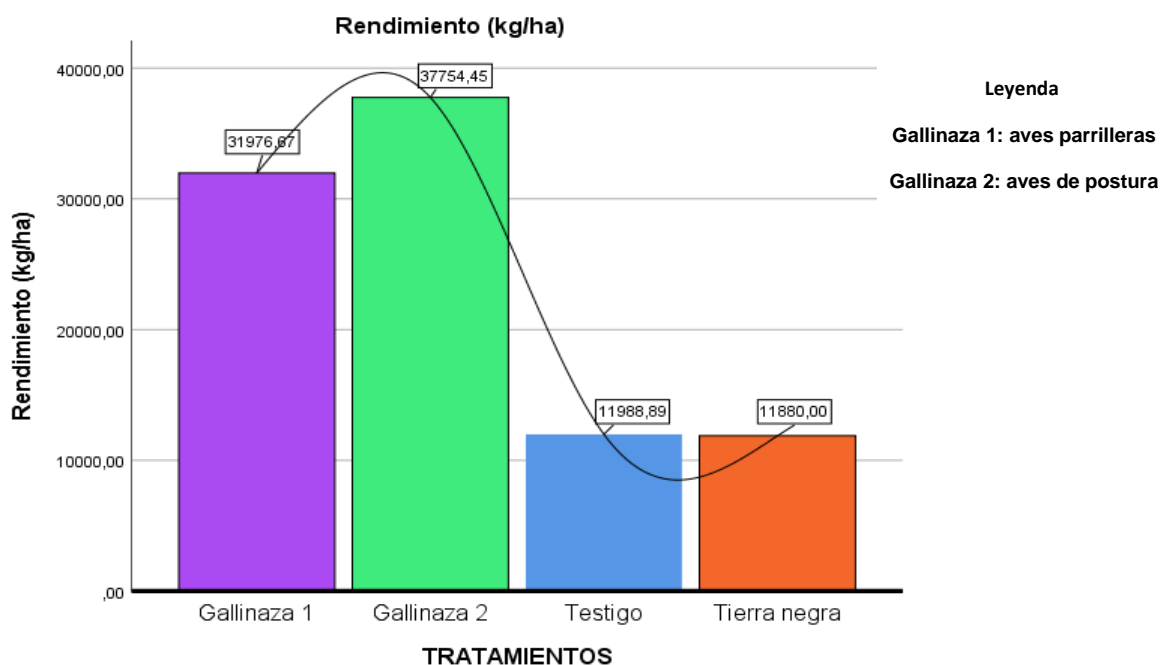


Figura 6. Rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento

Fuente: Elaboración propia

La prueba ANOVA del rendimiento del cultivo por cada tratamiento indica que son diferentes ante los demás tratamientos a un nivel de significancia del 5%. Ver cuadro 26

**Cuadro 26.** Prueba ANOVA del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento

Origen	Tipo III de suma		Media cuadrática	F	Sig.
	de cuadrados	gl			
TRATAMIENTO	1627600003.570	3	542533334.523	226.854	0.000
Error	19132421.030	8	2391552.629		
Total corregido	1646732424.600	11			

Fuente: Elaboración propia

Al obtener una prueba ANOVA significativa se realizó la prueba de Tukey, donde se observa que el T4 (gallinaza de postura), permitió obtener el mayor rendimiento del cultivo en comparación a los demás tratamientos; así mismo se puede observar que el T3 (gallinaza de aves parrilleros) es mejor que los tratamientos T2 (tierra negra) y T1 (testigo), siendo estos últimos estadísticamente similares. Ver cuadro 27

**Cuadro 27.** Prueba TUKEY del rendimiento (Kg/Ha) del cultivo por cada tratamiento

TRATAMIENTO	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	3	11988.89		
Tierra Negra	3	11880.00		
Gallinaza de parrilleros	3		31976.67	
Gallinaza de postura	3			37754.45
Sig.		1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El termino de error es la media cuadrática (Error) = 2391552,629.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = 05

Para el rendimiento total del cultivo hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, el que obtuvo un mejor rendimiento fue el T4 (gallinaza de aves de postura) con 37 754.45 kg/ha, con una variabilidad de 1885.53 kg, en segundo lugar, se encuentra el tratamiento T3 (gallinaza de aves parrilleros) con 31976.67 kg/ha, con una variabilidad de 1900.91 kg, y el que obtuvo menor rendimiento fue el T2 (tierra negra) con 11880.00 kg/ha. Benítez (2012) realizó una evaluación



sobre producción del cultivo de pepino (*Cucumis Sativus L.*) en la cual obtuvo un rendimiento de 51 310 kg/ha que son rangos promedios. En otro estudio realizado por Sayre (2018) obtuvo un rendimiento de 36 570 kg/ha, estos resultados son similares a lo obtenido en esta tesis. Otro estudio realizado por Castro (2020) quien evaluó el efecto de la gallinaza sobre el comportamiento productivo de pepino (*cucumis sativus L.*) que aplicando una dosis de 648 g de gallinaza obtuvo un rendimiento de 35 050.42 kg/ha, en otro estudio realizado por Torres (2018) evaluó la influencia de dos fuentes de materia orgánica (gallinaza y vacaza) enriquecidos con microorganismos eficientes en el cultivo de pepino, obtuvo una producción de 30,837.4 kg/ha. Similar resultado obtuvo Cahuaza (2019) con dosis de 30 t de gallinaza/ha obtuvo un rendimiento de 30,719 kg/ha. claramente se puede ver que los resultados obtenidos en esta tesis son inferiores a los demás trabajos mencionados por dichos autores a excepción del autor Benítez (2012) quien fue superior sus resultados obtenidos en su trabajo de investigación.

Tamaro (2005) afirma que el potasio y el calcio tienen mucho que aportar a la producción de la planta lo que nos lleva a afirmar que esto se refleja en el rendimiento del cultivo de *Cucumis sativus L.* (pepino).

Existen investigaciones sobre los factores que afectan la producción, es así que Benítez (2012) hace mención que los principales factores son la infestación por malezas, que combaten con el cultivo, el tipo de siembra también contribuye como otro factor de importancia en los cultivos, ya que influye en el rendimiento y desarrollo, también afecta la calidad del producto, siendo necesario otras alternativas de cultivos que nos garanticen una mínima cantidad de frutos dañados.

La utilización de sustratos orgánicos en el cultivo de pepino tuvo un efecto positivo y significativo, que depende mucho de la cantidad de nutrientes que contenga los sustratos a utilizar en los cultivos agrícolas, por eso es importante hacer los análisis físico-químico de los sustratos orgánico a usar para ver cómo influye en el proceso de producción y rendimiento de la planta.

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó la influencia de la aplicación de sustratos orgánicos sobre la calidad del fruto y rendimiento en pepino *Cucumis sativus L.* en Ega – Ucayali, donde la gallinaza de postura obtuvo los mejores resultados en comparación con la gallinaza de aves parrilleros, tierra negra y tierra agrícola.
- Se evaluó la influencia de la aplicación de sustratos orgánicos sobre la calidad del fruto (cantidad de frutos, tamaño del fruto: largo y ancho, peso del fruto por planta) en *Cucumis sativus L.* (pepino) donde la gallinaza de postura obtuvo los mejores resultados ante los demás tratamientos.
- Se determinó la influencia por aplicación de sustratos orgánicos en el rendimiento de frutos por parcela en *Cucumis sativus L.* (pepino), donde la gallinaza de postura obtuvo el mejor resultado.

## VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar gallinaza de aves de postura en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad Market more en la región Ucayali.
- Continuar con el trabajo de investigación, ampliando a otras variedades y épocas de siembra en el cultivo de pepino.
- Realizar investigaciones del sustrato (gallinaza de postura) a diferentes niveles de concentraciones para mejorar el uso del sustrato en el cultivo de pepino *Cucumis sativus* L.
- Establecer estudios en el manejo del cultivo de *Cucumis sativus* L. con la utilización de sustratos orgánicos en otras variedades de cultivos agrícolas que se desarrollan en la zona.
- Como alternativa viable y sostenible en el tiempo, utilizar sustratos orgánicos ya que favorece al suelo y mejora las características agronómicas para el cultivo de pepino.
- Realizar investigaciones sobre el análisis económico en la utilización de sustratos de gallinaza de postura.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Adinde, J.O., Uche O.J., Anieke U.J., Odom I.C., Igwe J.A and Akorce C.E (2021). Profitability of the use of poultry manure for cucumber (*Cucumis sativus*) production in Iwollo, Southeastern Nigeria. Department of horticultura technology, vol6(5): 165-173.
- Advíncula, E. 2006. Efecto de fuentes de niveles de materia orgánica en el comportamiento de pepinillo (*Cucumis sativus* L) en dos campañas secuenciales. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 98
- Arias, S. 2007. Producción de pepino. Manual USAID. Programa de Diversificación Económica Rural (USAID\_RED). U.S.A.31 pp
- Aybar, C.; Lavado, C.; Sabino, E.; Ramírez, S.; Huerta, J.; Felipe, O. (2017). Atlas de zonas de vida del Perú – Guía Explicativa. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología. Ayra, O.; Román, R.1992. Métodos Analíticos para Suelos y Tejido vegetal usados en el trópico húmedo.
- Barraza, F.V. 2017. Absorción de N, P, K, Ca y Mg, en cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo sistema hidropónico: Empleo de nutrientes. 1 ed. Cali, Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. 67 p. Vol. 9 (1).
- Bastida, Tapia., A. 2001. El Medio de Cultivo de las Plantas (Substratos para la agricultura moderna) Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 1-9,24-38-53 y 72-81.
- Benítez, D. (2012). Evaluación de la producción del cultivo de pepinillo (*Cucumis Sativus* L.) en función a la aplicación de tres tipos de abonos químicos y un orgánico en el cantón Ibarra provincia de Imbabura. Babahoyo-Ecuador.
- Boyacá, C., y Mansalve, O. (2014). Manual de producción de pepinos bajo invernadero. Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano 46 p.
- Bravo, B. P. J., Zambrano, B. J. F., Párraga, M. L. E. 2011. Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). Rev. EspamCiencia, 2(2), 45-48. Disponible en: <http://espam.edu.ec/revista/2011/V2N2/11.pdf>
- Burgos, K. K. (2015). Abonos organicos en la producción de pepino (*Cucumis sativus*) en la zona de Buena Fé, Los Ríos (Tesis de grado). Quevedo, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

- Cahuaza, M.2019. Dosis de compost de kudzu y su influencia en las características agronómicas y rendimiento de *cucumis sativus* L. pepino, var. Market more. Zungarococha- Loreto.
- Calle, R. 2017.Evaluación agronómica del pepinillo (*cucumis sativus* L.) híbrido diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.60 pág.
- Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de el Salvador (CAMAGRO). 2006. “El Cultivo del pepino”. [www.camagro.com/actualidad/descarga/GuiaTecnicaCultivoPepino.pdf](http://www.camagro.com/actualidad/descarga/GuiaTecnicaCultivoPepino.pdf)
- Caporal, C. 2023. Aplicación de diferentes dosis de dos tipos de materia orgánica sobre la producción de *Cucumis sativus* L (pepino) con malla espaldera en Puerto Esperanza-Ucayali.
- Carpio, J. J.; Hernández, O. G.; Montano, M. (1995). Evaluación de diferentes mezclas de Abonos Orgánicos y un Fertilizantes Químico con niveles altos de N, P, K, para la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.), Tesis, Escuela de Agronomía. Universidad Técnica Latinoamericana, Nueva San Salvador, El Salvador. P. 44, 45.
- Carrasco, O. 2008. Guía completa para el cultivo y cuidado de hortalizas. Barcelona, ES.pp.71-73. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/56665949/Manual-de-Horticultura-Guia-completa-para-el-cultivo-y-cuidado-de-hortalizas#scribd>.
- Casaca, A. 2005. Guías Tecnológicas de frutas y verduras. Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola. Costa Rica.pag.3
- Castro, D. 2020. Efecto de la gallinaza sobre el comportamiento productivo de pepino (*cucumis sativus* L) parroquia virgen de Fátima, provincia de Guayas- Ecuador.
- Castro, J. 2011. Producción de pepino (*cucumis sativus*) con abonos orgánicos en invernadero.
- Cervantes, F. 2004. Abonos orgánicos. Disponible en la Word Wide Web: [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm). (Consultado En línea). (Citado 10 octubre 2017).
- Chacón-Padilla, K.; Monge-Pérez, J. E. 2017. Rendimiento y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivado bajo invernadero. Revista Pensamiento Actual. 17(29): 39-50.
- Chila, J. (2021). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con la aplicación de tres compostajes orgánicos. Tesis de pregrado. Guayaquil- Ecuador.

- Collado-Panduro, L.A. y Alegre-Orihuela, J. (2020). Sistemas agrícolas en suelos aluviales y su impacto en la economía de los shipibo-konibo en Ucayali. *Manglar*, 17(3): 193-201.
- Comisión Nacional Para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2005. Bioseguridad en línea. México, D.F “*Cucumis Sativus*”. Cultivo de pepino bajo invernadero. Actas II Simposio Nacional-III. Editorial hemisferio sur S.A., Buenos Aires, Argentina, 459p.
- Cruz, B.A. (2015). Efectos de la aplicación de biofertilizantes y fosfitos de potasio durante cultivo y un recubrimiento de poli (acetato de vinilo - co - alcohol vinílico) sobre la calidad y vida poscosecha de pepino (*Cucumis sativus* L.) (Tesis de maestría). Centro de Investigación en Química Aplicada. <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1025/102>
- Domínguez, V. (2006). Abonos minerales. Madrid: Ministerio de Agricultura de Madrid.
- Durán, F. (2006). Seguridad Alimentaria Cultivando Hortalizas. Grupo Latinos Editores S.A.S. Colombia. I.S.B.N. 978-958-736-011-0. 857 p.
- Elizalde, W.; Molina, M. 2007. Respuesta del pepino *Cucumis sativus* L. a la aplicación de abonos orgánicos en la comunidad de bajo alto, en la Universidad Técnica de Machala – Ecuador. Tesis de pregrado.
- Escardó, A. 1998. Contribución al concepto del clima. Territoris, Francia. 11p.
- Espejo, J. C. 2010. Efecto de diferentes sustratos en la producción de plantones del *theobroma cacao* l mcacao criollo" -en el sector de jacintillo- tingo maría.
- Estrada, M. (2005). “MANEJO Y PROCESAMIENTO DE LA GALLINAZA”. Revista Lasallista de Investigación. Vol. 2. No. 1 de enero a junio. Colombia.
- Fuentes, E.S. 2015. Descripción de la dinámica de absorción nutrimental en el cultivo de pepino (*cucumis sativus* l. híbrido diomedea), bajo condiciones de invernadero en el centro experimental docente de la facultad de agronomía (ceda), Guatemala, C.A.
- Gálvez, H., F. 2004. El cultivo de pepino en invernadero. pp 282-293 En: J.Z. Castellanos (Ed). Manual de Producción Hortícola en invernadero. 2ª Ed. INTAGRI. México. 24
- Gallo y Viana 2005. Evaluación agronómica de sustratos orgánicos en la producción de plantones de tomate *Lycopersicum esculentum* (en línea). Tesis Ing. Agr. Montevideo, UY, Universidad de la República, Facultad de Agronomía.
- García, T. (2008). La conversión hacia una agricultura ecológica. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. Mimeografiado. 13 p.

- García, S. (2015). Diferentes sustancias nutritivas en el cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) en sustrato de viruta de madera más arena de río. Tesis de pregrado. Universidad técnica estatal de Quevedo. Los Ríos – Ecuador.
- García, 2006. Sustratos para la producción de plantines hortícolas (en línea). Uruguay, Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento Producción Vegetal Centro Regional Sur. 6 p. Consultado 14 ene. 2010. Disponible en <http://tesis.deSustratos%20organicos%20horticultura.pdf>
- Guasch. 2006; "Ficha técnica del cultivo de pepino Var. Market More 76" en <http://www.guasch.com.ar/horta-tec/ficha3h.htm>.
- Gomez, M. 2015. El Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) el equivalente de la alfalfa para la producción de heno en el trópico. Ganadería de carne. engormix
- Hernández, S, R. 2014. Metodología de la investigación. Santa Fe, Colombia. 634 p.
- Hernández, E. J. L. 2009. Propiedades Hídricas en Mezclas de Sustratos con Diferentes Proporciones y Tamaños de Partícula. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, Edo. de México. 94 p.
- Herrada, G., L. 2007. Manejo de fertirriego de tres variedades de pepino *cucumis sativus* L. en dos densidades de siembra, bajo condiciones de carabayllo- Lima, UNAS- Tingo maria.
- Hidalgo, G.M. 2022. La guerra de Ucrania: más tensión al sistema alimentario mundial y riesgo de revueltas sociales. Documento de Análisis 45. ieee.es. 19p.
- Huiza, M. S. 2020. Diagnóstico de las propiedades físicas y químicas del suelo con fines de aptitud de sitio para la producción de maíz amarillo duro (*zea mays* L.) en dos entisols de Pucallpa, Perú.
- INIA. 2015. El cultivo de pepino. Pucallpa, Perú.
- INTAGRI. 2017. Producción de pepino en invernadero. Artículos agricultura protegida
- Inoue, C. 2008. Tesis en fertilización de pepino". UNSM-T. Tarapoto-Perú.57 Pág.
- Irigoyen, J. (2005). Programa Nacional de frutas de El Salvador. Guía técnica de semilleros y viveros frutales. Ministerio de agricultura y ganadería (MAG), Santa Tecla, El Salvador
- Kader, A. A. 1985. Postharvest biology and technology: an overview. En: En: Postharvest Technology of Horticultural Crops. Kader, A. A.; R. F. Kasmire; F. G. Mitchel; M. S. Reid; N. F. Sommer and J. F. Thompson. Capítulo 2, pp. 3-7.

- Kanaujia, S.P. y Daniel, M.L. (2016). Integrated nutrient management for quality production and economics of cucumber on acid alfisol of Nagaland. *Annals of Plant and Soil Research*, 18(4): 375-380.
- Khan, M., F. Ullah, M.N. Khan Zainub, A. Zeb, K. Ahmad and I.R. Arshad (2017). Effects of poultry manure levels on growth and yield of cucumber cultivars. *Department of Horticulture*, 29(6): 1381-1386.
- Koni. A.2006. *Agricultura orgánica del suelo y sus componentes físicos*. Rio de Janeiro, Brasil. Estación experimental Agropecuario.17 p.
- Labrador J. 2008. *Manual Técnico Manejo del Suelo en los Sistemas de Producción Ecológica* (en línea). 2 ed. Consultado 30 ene. 2022. Disponible en <https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manualestecnicos/manual-suelos-jlabrador.pdf>
- Lemaire, F., Dartigues, A., Riviere, L.M., Charpentier, S., y Morel, P. 2005. *Cultivo en macetas y contenedores. Principios agronómicos y aplicaciones*. Ediciones Mundi Prensa. España. 210 p.
- López, C. 2008. *Guía técnica del cultivo de pepino*. (En línea). Fecha de consulta: 5 de junio de 2014. <http://www.centa.gob.sv/uploads/documentos/guía-pepino.pdf>.
- López, R., M.R. Montano, R., Vera. B.G.A. Rodríguez, P., Y. Berto, Y. 2007. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* variedad SS-5) [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos14/fitomas/fitomas.shtml>
- López, C. (2003). *Guía técnica cultivo de pepinillo*. CENTA. El Salvador p. 10 - 27.
- Lozada, J. J. A. (2013). *Obtención de biogás en base a mezclas de gallinaza con residuos orgánicos de cerdo y cuy*. Universidad Técnica de Ambato.
- Margal, S.Y., Singh, A.K., Behera, T.K., Munshi, A.D. & Sukanta, D. (2018). Effect of planting time and fertilizer dose on growth, yield and quality of parthenocarpic cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown under polyhouse and nethouse conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 88(1), 63-69. <https://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/5836/2/IJAS%2C2018.pdf>
- Maroto, J.; Miguel L, A. y Pomares, F. (2010). *El cultivo de pepino*. Fundación Caja Rural Valencia. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. ES. 322 p
- Martínez P. F.; Roca D. 2011. *Sustratos para el Cultivo sin Suelo. Materiales, Propiedades y Manejo*. En: Flórez R., V.J. (Ed.). *Sustratos, manejo del clima, automatización y*



control en sistemas de cultivo sin suelo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 37-77 p.

Minardi, F. 2002. El gran libro del huerto moderno. Barcelona. 132p.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. San José, Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. 347 p.

Moreno, D.C., García, W., Ibañez, E. & Barrios, A. (2013). Postharvest Physicochemical changes in three cucumber cultivars with and without plastic film. *Mexican Journal of Agricultural Sciences*, 4(6), 909-920. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342013000600007&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342013000600007&script=sci_abstract&tlng=en)

Moran Franco, D. y Naranjo Moran, G. (2013). Elaboración de abono orgánico como resultado de una adecuada gestión ambiental de los residuos generados en la planta productora y procesadora de aves y cerdos de Avícola Fernández S.A. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.

Niño Rivera, A. B. (2005). Compostación acelerada de la pollinaza mediante microorganismos aerobios para su utilización como abono orgánico. Proyecto de grado para optar al título de Bióloga. Universidad Industrial de Santander.

Nuez, 2001 el cultivo de tomate. México, ediciones mandí prensa 793 p.

Nuñez, L. (2012). Sustratos orgánicos y su efecto en las características físicas de un suelo hortícola. Iquitos-Perú.

Oke, O.S., Jatto K.A., Yariyi T., Adewuni O.T., Adara C.T., Marizu J.T., Ogunbela A.A and Adebayo G.J (2020). Responses of different poultry manure levels on the growth and yield of cucumber (*cucumis sativus*) in Ibadan, Nigeria. Department of forest economics Agricola, vol. (12) pages. 206-215.

Ortega. L, Sánchez. J, Díaz. R, Ocampo. J. 2010. Efecto de diferentes sustratos en el crecimiento de plantas. El Fuerte, México. Universidad Autónoma Indígena de México. 9 p.

Peláez, Carlos, 1999. Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigación*. Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, vol. 2, núm. 1, pp. 18-32

Pérez, P., J. Merino, M. 2008. Definiciones: Definición de rendimiento (<https://definicion.de/rendimiento/>)

- Quispe, E. G. 2019. Dosis de compost de kudzú en las características agronómicas y el rendimiento de *Cucumis sativus* (pepino regional). Iquitos, Perú. Universidad Nacional Amazonía Peruana. Tesis de pregrado. 68p.
- Reche, J. (2011). Cultivo del Pepino en invernadero. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Restrepo. (2010). Arte de fabricar abonos verdes fermentados. Una experiencia en agricultura. México: Centro América.
- Rocochano, H. (2018). Efecto de dosis de creolina en el control de insectos plagas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Manglaralto, provincia de Santa Elena. Tesis de grado, 7-8. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Romero, R. (2022). Rendimiento de tres variedades de pepinillo (*cucumis sativus* l) en las condiciones edafoclimáticas del distrito de monzón- Huánuco.
- Rosales, N., Bermúdez, J., & Moronta, R. (2017). Gallinaza: un residual avícola como fuente alternativa de nutrientes para producción de biomasa microalgal. Revista Colombiana de Biotecnología 9(141): 48.
- Ruano, S. Y Sánchez, I. (2007). Enciclopedia Práctica de la agricultura y la Ganadería. Cultivos Protegidos. Hortalizas aprovechadas por sus frutos. Grupo Océano. Barcelona España I.S.B.N 978-84-7841-065- 1. Pp. 564 - 566.
- Rubio, B. (2017). Guía Técnica del cultivo del pepino. Texas: Universidad de Texas.
- Sade, A., 2001. "Substrato y nutrición artificial". En Revista Agricultura de las Américas. México 1 (4):24-25: agosto/2001.
- Samperio, R., G. 2004. Un Paso Más en la Hidroponía. Editorial DIANA S.A. DE de C.V., México. pp. 57-67
- Sánchez, B., F. Y Favela, C., E., 2002, Manual. Propagación de plantas, UAAANUL, Torreón, Coahuila, México, pp. 10-12. Requejo L. R., Escobedo B. L., y García O. H., 2004, producción y calidad del tomate bajo el cultivo sin suelo. (Production and quality of tomato in soil-less culture), p. 6.
- Sánchez, De C., F. Moreno, P, E del Carmen. Contreras, M., E. Vicente, G., E. 2006. Reducción del Ciclo de Crecimiento en Pepino Europeo, Mediante el Trasplante Tardío. Revista Fitotecnia Mexicana. México 29 (2) 87-90-06.

- Sayre, G. 2018. Rendimiento y calidad de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), bajo sistema hidropónico con diferente número de plantas por bolsa en Tingo María.
- Schnitman, G. (2007). Principales vertientes de la agricultura orgánica. IN: Agricultura orgánica. Experiencias de cultivo ecológico en Argentina. Editorial Planeta. AR. p. 333.
- Senamhi, (2023). Boletín Hidroclimático mensual dirección zonal Huánuco-Ucayali.
- Serrano D.F.R. 2004. Selección de sustratos para la producción de hortalizas en invernaderos. Memorias IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Diseño, Manejo y Producción. Torreón, México. Pp. 44-68.
- Sullivan, P. 2007. El manejo sostenible de suelos. Servicio Nacional de Información de la agricultura ATTRA.
- Tamaro, D. (2005). Guía para el cultivo de hortalizas. Editorial Limusa. Mx. p. 34.
- Tolentino, C. (2018). Efecto de fuentes de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de pepinillo (*cucumis sativus* L.) en un suelo dystropepts en tingo maría. 89 p.
- Torres, N. 2018. Influencia de dos fuentes de materia orgánica (gallinaza y vacaza) enriquecidos con microorganismos eficientes en la producción del cultivo de pepino (*cucumis sativa* L.) en pucallpa-ucayali-perú. 94 p
- Urrestarazu, G., M. 2004. Tratado de Cultivo Sin Suelo. 3o edición., editorial Mundi-Prensa. España. Pp. 116-117.
- Vega, Y. (2017). Evaluación de cinco densidades de siembra de pepinillo (*cucumis sativus* L.) variedad palomar con aplicación de abono orgánico (guano de isla) en restinga alta provincia de padre abad – Aguaytía.
- Zaidan, O. 1997. La producción de tomate. Ministerio de Relaciones Exteriores, Centro de Cooperación Internacional y Ministerio de Agricultura.
- Zambrano, T., & José, Á. (2014). Incidencia del riego por goteo en el cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/486/1/T-UTEQ-0018.pdf>
- Zamudio, G., B. Félix, R., A. 2014. Producción de pepino bajo invernadero en Valles altos del estado de México. INIFAP.
- Zeas, E. 2016. Evaluación de cuatro sustratos y tres niveles de fertilización en el cultivo semihidroponico de pepinillo de sal (*cucumis sativus* L.).82p

## VIII. ANEXOS

### 8.1. Base de datos de los resultados del experimento

**Cuadro 28.** variables evaluadas, numero de frutos, longitud y diámetro (cm) de frutos, Peso de frutos y rendimiento

N° PARCELAS	TRATAMIENTOS	N° DE FRUTOS	LARGO FRUTO (cm)	ANCHO FRUTO (cm)	Peso promedio de cada fruto (gr)	Rendimiento (g por parcela (1mx3m)	Rendimiento (kg/ha)
1	Testigo	5	15,08	5,27	287,93	3970,00	13233,33
2	Testigo	4	14,07	5,52	336,22	3654,00	12180,00
3	Testigo	4	14,92	5,12	234,36	2866,00	9553,33
4	Tierra Negra	3	16,65	5,17	213,00	1708,00	5693,33
5	Tierra Negra	2	15,75	5,10	191,00	958,00	3193,33
6	Tierra Negra	4	15,98	5,06	195,47	3526,00	11753,33
7	Gallinaza de pollos parrilleros	9	21,80	8,73	400,33	9856,00	23800,00
8	Gallinaza de pollos parrilleros	8	21,84	8,32	392,65	8663,00	18006,67
9	Gallinaza de pollos parrilleros	9	22,41	8,76	390,73	7465,00	32123,33
10	Gallinaza de postura	12	24,70	9,21	510,75	11807,00	39356,67
11	Gallinaza de postura	11	26,45	9,05	486,32	10678,00	28876,67
12	Gallinaza de postura	13	28,65	8,97	523,37	11769,00	39230,00

## 8.2 Iconografía

### 8.2.1 Selección de semilla y limpieza del terreno



**Figura 7.** Semillas de pepino



**Figura 8.** Selección de semillas



**Figura 9.** Limpieza del área para la siembra de pepino



**Figura 10.** Preparación de las parcelas



**Figura 11.** Distanciamiento entre surco del su:



**Figura 12.** Parcelas listas para el abonamiento



**Figura 13.** Sustratos al secado del ambiente



**Figura 14.** Tamizado de sustratos



**Figura 15.** Pesado de sustratos



**Figura 16.** Abonamiento de los surcos



**Figura 17.** Siembra de las semillas de pepino

### **Construcción de las espalderas**



**Figura 18.** Caña brava para la construcción de espalderas



**Figura 19.** Colocación de las bases de las espalderas



**Figura 20.** Amarrado de la caña brava para las espalderas





**Figura 211.** Riego de las plantas de pepino



**Figura 22.** Limpieza de malezas del cultivo



**Figura 23.** Plantas de pepino trepando las espalderas



**Figura 24.** Floración del pepino

## Cosecha de frutos de pepino



**Figura 22.** Cosecha de pepinos



**Figura 23.** Frutos de pepinos

## Medición de las variables evaluadas



**Figura 24.** Medición de la longitud del pepino



**Figura 25.** Medición del grosor del pepino



**Figura 26.** Pesado del fruto de pepino



**Figura 27.** Fruto de pepino sin sustrato



**Figura 28.** Frutos de pepino con tierra negra



**Figura 29.** Frutos de pepino con gallinaza de pollos parrilleros



**Figura 30.** Frutos de pepino con gallinaza de postura

**Muestra de suelo y sustratos para su respectivo análisis de laboratorio**



**Figura 31.** Muestra de suelo y sustratos al inicio de experimento



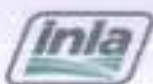


Figura 32. Muestras de suelos post cosecha al final del experimento



LAV REPORT Nº LE - 200

### INFORME DE ENSAYO

Nº 09436-23/SU/PUCALLPA

#### I. INFORMACION GENERAL

Cliente : BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA  
 Propietario / Productor : BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA  
 Dirección del cliente : Pucallpa  
 Solicitado por : BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra (s) : 2  
 Producto declarado : Suelo agrícola  
 Presentación de las muestra(s) : Bolsa de plástico  
 Referencia del muestreo : Reservado por el cliente  
 Procedencia de muestra(s) : Pucallpa  
 Fecha(s) de Muestreo : 2023-10-09 (\*\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2023-10-13  
 Lugar de ensayo : LARSAF Pucallpa  
 Fecha(s) de análisis : del 16/10/2023 al 24/10/2023  
 Cotización del servicio : 117-23-PC  
 Fecha de emisión : 2023-10-27

#### II. RESULTADOS DE ANALISIS

ITEM	1	2	-	-	-	-
Código de Laboratorio	SU871-PC-23	SU872-PC-23	--	--	--	--
Matriz Analizada	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	--	--	--	--
Fecha de Muestreo	9/10/2023	9/10/2023	--	--	--	--
Hora de inicio de Muestreo (h)	No especificado	No especificado	--	--	--	--
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	--	--	--	--
Código/identificación de la Muestra por el cliente	TERRA AGRICOLA	TERRA NEGRA	--	--	--	--
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	--	--	7.74	7.36	--	--
Conductividad eléctrica	mS/m	--	1.87	4.01	--	--
Materia orgánica	%	--	0.81	0.81	--	--
Nitrógeno	%	--	0.04	0.04	--	--
Fósforo	mg/kg	--	20.68	11.29	--	--
Potasio	Cmol(+)/kg	--	0.38	0.2	--	--
Calcio	Cmol(+)/kg	--	6.55	7.83	--	--
Magnesio	Cmol(+)/kg	--	1.48	2.81	--	--
Aluminio	Cmol(+)/kg	--	0.2	0.1	--	--
OCe	Cmol(+)/kg	--	9.06	11.04	--	--
Bases Totales	Cmol(+)/kg	--	8.96	10.94	--	--
Saturación Al	%	--	2.71	0.91	--	--
<b>Análisis de Textura</b>						
Arena	%	--	10.4	0.4	--	--
Limo	%	--	57.03	47.03	--	--
Arcilla	%	--	32.59	52.59	--	--
Clase Textural	--	--	FrancoArcilloLimosos	Arcillolimoso	--	--



Firmado digitalmente por:  
 BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA  
 DN: cn=BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA, o=INIA, ou=INIA, email=BOSSY.GIOVANA@inia.gob.pe  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 20/11/2023 10:31:07-0500

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Follajes  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017  
 Dirección: Carretera Federal Bascada km 44, Compuente - Camal Pailón - Ucayali



Firmado digitalmente por:  
 VASQUEZ MARCELO ALBERTO  
 DN: cn=VASQUEZ MARCELO ALBERTO, o=INIA, ou=INIA, email=VASQUEZ.MARCELO@inia.gob.pe  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 20/11/2023 12:23:51-0500



Instituto Nacional de Innovación Agraria

## INFORME DE ENSAYO

N° 09437-23/AB/PUCALLPA

### I. INFORMACION GENERAL

Cliente	: ROSSY GIOVANA ARCE ROMANA
Propietario / Productor	: ROSSY GIOVANA ARCE ROMANA
Dirección del cliente	: Pucallpa
Solicitado por	: ROSSY GIOVANA ARCE ROMANA
Muestreado por	: Cliente
Número de muestra (s)	: 2
Producto declarado	: Abono
Presentación de las muestras(s)	: Bolsa de plástico
Referencia del muestreo	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	: Calleja, Yarinacocha, Manantay/ Coronel Portillo/ Ucayali
Fecha(s) de Muestreo	: 2023-10-09 (*)
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2023-10-13
Lugar de ensayo	: LABSAF Pucallpa
Fecha(s) de análisis	: del 16/10/2023 al 24/10/2023
Cotización del servicio	: 117-23-PC
Fecha de emisión	: 2023-10-27

### II. RESULTADOS DE ANALISIS

ITEM	1	2	-	-	-	-
Código de Laboratorio	AB873-PC-23	AB874-PC-23	-	-	-	-
Matriz Analizada	Abono	Abono	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	9/10/2023	9/10/2023	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	No especificado	No especificado	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el cliente	GALLINAZA DE AVES RSPBL-18(0)	GALLINAZA DE AVES DE POSTURA	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	IC	Resultados			
pH	-	-	6.33	7.99	-	-
Conductividad eléctrica	µS/cm	-	5.32	19.58	-	-
Nitrógeno	%	-	0.77	1.83	-	-
Fósforo	mg/kg	-	0.97	1.89	-	-
Potasio	cmol(+)/kg	-	1.09	3.94	-	-
Calcio	cmol(+)/kg	-	1.84	6.46	-	-
Magnesio	cmol(+)/kg	-	0.40	0.64	-	-



Firmado digitalmente por:  
 CRISTIANE LIZALDE GARCIA  
 20131200004 soft  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 20/11/2023 10:31:07-0500

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Follares  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017  
 Dirección: Carretera Pucallpa-Basadre km 14, Campoverde - Coronel Portillo - Ucayali



Firmado digitalmente por:  
 VIRQUEZ MACEDO ALFONSO  
 20131200004 soft  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 20/11/2023 12:23:01-0500



## INFORME DE ENSAYO

N° 09437-23/AB/PUCALLPA

### III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad eléctrica	ISO 11265, First Edition, 1994. Soil Quality. Determination of the Specific Electrical Conductivity
Nitrógeno	Método micro Kjeldahl. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Fósforo	Digestión vía seca (Calcínación a 500°C). Colorimetría-metavanadato de amonio. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Potasio	Digestión vía seca (Calcínación a 500°C). Lectura en Espectrofotometría de Absorción Atómica. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Calcio	Digestión vía seca (Calcínación a 500°C). Lectura en Espectrofotometría de Absorción Atómica. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Magnesio	Digestión vía seca (Calcínación a 500°C). Lectura en Espectrofotometría de Absorción Atómica. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)

### IV. CONSIDERACIONES

Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento

- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo
- Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- Medición de pH realizada a 25 °C



Pro Suelos y Aguas

**LABSAF**

Firma

Miguel Vasquez Macedo  
 Director de la Estación Experimental Agraria Pucallpa  
 Estación Experimental Agraria Pucallpa-Ucayali

FIN DE INFORME DE ENSAYO

**INFORME DE ENSAYO**  
N° 09436-23/SU/PUCALLPA

**III. METODOLOGÍA DE ENSAYO**

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 8045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad eléctrica	ISO 11265, First Edition, 2004. Soil Quality. Determination of the Specific Electrical Conductivity
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de diciembre 2002), Item 7.1.9 AS-08, 2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de diciembre 2002), Item 7.1.7 AS-07, 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Nitrógeno	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de diciembre 2002), Item 7.1.7 AS-07, 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Fósforo	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Potasio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Calcio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Magnesio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Aluminio	Método de Yuan, Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)

**IV. CONSIDERACIONES**

Estado en las que ingresó la Muestra: Buenas Condiciones de almacenamiento

- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAL y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo
- Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados
- Medición de pH realizada a 25 °C

Firma

Ing. Miguel Vasquez Macedo  
Director de la Estación Experimental Agraria Pucallpa-Ucayali  
Estación Experimental Agraria Pucallpa-Ucayali

FIN DE INFORME DE ENSAYO

## INFORME DE ENSAYO

### N° 12512-23/SU/PUCALLPA

#### III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad eléctrica	ISO 11265, First Edition, 1994. Soil Quality. Determination of the Specific Electrical Conductivity
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.9 AS-09.2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Nitrógeno	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Fósforo	Método Olsen Modificado. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Potasio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Calcio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Magnesio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelo y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)
Aluminio	Método de Yuan. Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Lima-Perú (Marzo 2017)

#### IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que ingreso la Muestra: Buenas Condiciones de almacenamiento
- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo
- Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- Medición de pH realizada a 25 °C
- Medición de Conductividad Eléctrica realizada a 25 °C

#### V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

El presente informe de ensayo ha sido autorizado por: Ing. Sindri Nuñez Berrospi - Especialista del laboratorio del LABSAF Pucallpa.



Pro Suelos y Aguas  
**LABSAF**

Firma:  
**Miguel Vasquez Macedo**  
Director de la Estación Experimental Agraria Pucallpa  
Estación Experimental Agraria Pucallpa-UzayWI  
FIN DE INFORME DE ENSAYO



Escaneado digitalmente por:  
**YAGUEZ MACEDO Miguel INEJ**  
001126984 in  
Móvil: Soy el color del momento!  
Fecha: 11/01/2024



### INFORME DE ENSAYO N° 12512-23/SU/PUCALLPA

#### I. INFORMACION GENERAL

Cliente:	: BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA
Propietario / Productor:	: BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA
Dirección del cliente:	: Pucallpa
Solicitado por:	: BOSSY GIOVANA ARCE ROMAINA
Muestrado por:	: Cliente
Número de muestra (s):	: 4
Producto declarado:	: Suelo agrícola
Presentación de las muestras(x):	: Bolsas de plástico
Referencia del muestreo:	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s):	: Pucallpa
Fecha(s) de muestreo:	: 2023-12-18 (*)
Fecha de recepción de muestra(s):	: 2023-12-26
Lugar de ensayo:	: LABSAI Pucallpa
Fecha(s) de análisis:	: del 28/12/2023 al 08/01/2024
Contratación del servicio:	: 160-23-PC
Fecha de emisión:	: 2024-01-08

#### II. RESULTADOS DE ANALISIS

ITEM	1	2	3	4	-	-		
Código de Laboratorio	SU1188-PC-23	SU1189-PC-23	SU1170-PC-23	SU1171-PC-23	-	-		
Muestra Analizada	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	-	-		
Fecha de Muestreo	18/12/2023	18/12/2023	18/12/2023	18/12/2023	-	-		
Hora de inicio de Muestreo (h)	10:00	10:00	10:00	10:00	-	-		
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	-	-		
Código/Identificación de la Muestra por el cliente	Tierra negra	Tierra agrícola	Tierra post cultivo + abono aves parilleros	Tierra post cultivo + abono aves pasture	-	-		
<b>Grupos</b>	<b>Unidad</b>	<b>LC</b>	<b>Resultados</b>					
pH	-	0,1	4,7	4,6	6,2	6,4	-	-
Conductividad eléctrica	mg/m	1,0	3,8	4,4	7	10,5	-	-
Materia orgánica	%	-	3,94	1,47	5,94	2,03	-	-
Nitrógeno	%	-	0,15	0,07	0,3	0,1	-	-
Fósforo	mg/kg	-	1,52	0,18	54,29	67,86	-	-
Potasio	cmol(+)/kg	-	0,38	0,08	0,22	0,37	-	-
Calcio	cmol(+)/kg	-	1,34	1,15	5,48	1,34	-	-
Magnesio	cmol(+)/kg	-	0,17	0,19	0,43	0,28	-	-
Aluminio	cmol(+)/kg	-	0,1	0,1	0,7	0,1	-	-
CEC	cmol(+)/kg	-	1,77	1,48	3,01	1,89	-	-
Bases Totales	cmol(+)/kg	-	1,67	1,36	3,31	1,79	-	-
Saturación B	%	-	9,66	9,76	33,39	9,99	-	-
<b>Análisis de Textura</b>							-	-
Arena	%	-	18,17	23,17	3,17	30,17	-	-
Limo	%	-	39,33	35,93	29,03	33,03	-	-
Arcilla	%	-	41,9	41,9	67,8	35,9	-	-
Clase Textural	-	-	Arcillo	Arcillo	FrancoArcilloso	FrancoArcilloso	-	-



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliarés  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017  
 Dirección: Carretera Federico Basadre km 44, Compendio - Coronel Porfiro - (Desay)

Nº 01-2023-000110-00001

Formado digitalmente por:  
 0012023000110-00001  
 0012023000110  
 Fecha: 2024/01/08



Formado digitalmente por:  
 0012023000110-00001  
 0012023000110  
 Fecha: 2024/01/08

