UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

APLICACIÓN DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (MALLKI Y COMPOST DE ESCOBAJO DE PALMA ACEITERA) EN EL CULTIVO DE PEPINILLO REGIONAL (*Cucumis sativus* L.*)* EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

WILBER DELVIN SEBASTIAN RODRIGUEZ

PUCALLPA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **WILBER DEVIN SEBASTIAN RODRIGUEZ** denominada: **APLICACIÓN DE DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS (MALLKI Y COMPOST DE ESCOBAJO DE PALMA ACEITERA) EN EL CULTIVO DE PEPINILLO REGIONAL (*Cucumis sativus* l.) EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de TÍTULO **PROFESIONAL.**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR MAYORÍA** con el calificativo: **"15"**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: (Grado Académico ingeniero), (Título de **INGENIERO AGRONOMO**), de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa 22 de octubre del 2021.

.....	.....
Dr. Javier Arnacifuen Vigo.	Dr. Roger Brayan Braga Sandoval.
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing. M.Cs Edwin Poquioma Yuimachi.	Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe.
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Dr. Javier Amacifuen Vigo ……
Presidente

Dr. Roger Brayan Braga Sandoval ……
Secretario

Ing. M.Cs. Edwin Poquioma Yuimachi ……
Miembro

Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe. ……
Asesor

Bach. Wilber Devin Sebastian Rodriguez ……
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0039-2021

La **Dirección General de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el **Informe Final (Tesis) Titulado:**

"APLICACIÓN DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (MALLKI Y COMPOST DE ESCOBAJO DE PALMA ACEITERA) EN EL CULTIVO DE PEPINILLO REGIONAL *(Cucumis sativus L.)* EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI"

Cuyo autor (es)	:	**SEBASTIAN RODRIGUEZ, WILBER DELVIN**
Facultad	:	CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela Profesional	:	AGRONOMÍA
Asesor(a)	:	Dr. RAMIREZ CHUMBE, CARLOS ALBERTO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 10%.**
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.
En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 01/02/2021

Dra. DINA PARI QUISPE
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN PUBLICACIÓN DE TESIS
REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Wilber Delvin Sebastian Rodriguez

Autor de la TESIS titulada:
Aplicación de dos dosis de abonos orgánicos (Mullki y compost de escobajo de palma aceitera) en el cultivo de pepinillo regional (Cucumis sativus L.) en la Universidad Nacional de Ucayali

Sustentada el año : 2021
Con la asesoría de : Dr. Carlos Alberto Ramirez Chumbe
En la Facultad de : Ciencias Agropecuarias
Carrera de Profesional de: Agronomía

Autorizo la publicación.

☐ **PARCIAL** (significa que se publicará en el repositorio institucional solo la caratula y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar si su tesis o documento presenta material patente, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU).

☒ **TOTAL** (significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicado en el repositorio institucional).

De mi trabajo de investigación en el repositorio institucional de la Universidad Nacional de Ucayali.(www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los si bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, trasformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general de mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto, me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas. Caso contrario, me hago único responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali. Y el Ministerio de Educación

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 17 / 01 / 2021

Email: sebastianwilber4@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 933283165

D.N.I: 73029652

DEDICATORIA.

A Dios padre celestial por haberme dado la vida y poder seguir con mis metas.

A mi padre, Roberto Sebastian Machinga quien me apoyo en todo momento. Por sus consejos brindados y el motivo constante para ser una persona de bien.

.

A mi hermano Omer y a mi abuela Irma quienes estuvieron conmigo en todo momento.

A Anthony por la fortaleza incondicional brindado para seguir superándome.

AGRADECIMIENTO.

Mi más sincero agradecimiento a las personas que han contribuido en la ejecución de la tesis.

Al Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe asesor de la tesis, principal colaborador durante todo este proceso, con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

A la Bach. Keyly Marin Saveedra por toda su ayuda y buena voluntad prestada en este trabajo de investigación.

INDICE.

RESUMEN ix
ABSTRACT. x
LISTA DE CUADROS. xi
LISTA DE FIGURAS. xii
I. INTRODUCCIÓN. 1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. 3
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 3
2.2. BASES TEÓRICAS. 7
2.2.1. El cultivo de pepino 7
2.2.2. Características botánicas. 7
2.2.3. Condiciones edafoclimaticas. 10
2.2.4. Variedades de pepino 11
2.2.5. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO. 11
2.3. COSECHA Y POST-COSECHA. 13
2.3.1. Cosecha. 13
2.3.2. Post cosecha. 15
2.4. ABONOS ORGANICOS. 16
2.4.1. Compost de palma aceitera. 16
2.4.2. Abono Mallki. 17
III. MATERIALES Y MÉTODOS. 19
3.1. MATERIALES. 19
3.1.1. Insumos. 19
3.1.2 Herramientas. 19
3.1.3 Equipos. 19
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN 19
3.3 UBICACIÓN 19
3.4 CARACTERÍSTICAS CLIMATICAS 19
3.5 METODOLOGIA 20
3.6 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL. 20
3.6.1 Diseño estadístico 20
3.6.2 Modelo matemático 21
3.6.3. CARACTERISTICA DEL CAMPO EXPERIMENTAL 22
3.7 EJECUCIÓN DEL ENSAYO 24
3.7.1. Preparación del terreno 24

3.7.2 Parcelación del área experimental. 24

3.7.3. Aplicación de la materia orgánica. 24
3.7.4. Siembra. 24
3.7.5. Tutorado 25
3.7.6. Riego 25
3.7.7. Labores Culturales. 25
3.7.8. Cosecha. 25
3.7.9 Datos registrados. 25
3.8 VARIABLES EVALUADAS. 26
3.8.1. Número de frutos por planta. 26
3.8.1. Longitud de fruto (cm). 26
3.8.2 Diámetro de fruto (cm). 26
3.8.3 Peso de fruto (g). 26
3.8.4 Rendimiento por tratamiento (kg). 26
3.8.5 Rendimiento por kg/ha. 27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 28
4.1. Número de frutos por planta. 28
4.2 Longitud de fruto (cm) 30
4.3 Diámetro de fruto (cm) 31
4.4 Peso de fruto (g). 33
4.5 Rendimiento por tratamiento (kg). 34
4.6. Rendimiento por hectárea (kg/ha) 35
V. CONCLUSIONES. 38
VI RECOMENDACIONES. 39
VII LITERATURA CITADA. 40
VIII. ANEXOS. 45

RESUMEN.

El trabajo se ejecutó en el campo de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis de abonos orgánicos Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera en la producción del cultivo del pepiinillo regional tutorado. Se probaron 5 tratamientos testigo,1 y 2 kg de Mallki por m^2 y 1 y 2 kg de compost de palma aceitera por m^2. en un diseño de bloques completos al azar BCA con 4 repeticiones. Los resultados indican que, para el número de frutos por planta sobresale el tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2 con 14 frutos por planta, cada uno, mientras que los abonos compost a la dosis de 1 kg m^2 y Mallki a 2 kg m^2 reportaron 12 y 10 frutos por planta. Respecto a las variables largo y diámetro de fruto, los tratamientos probados no muestran diferencias significativas entre ellos, sin embargo, se destaca al tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2, quien obtuvo en promedio 19.8 cm de longitud y un diámetro de 7.2.cm. En relación a peso de fruto, los tratamientos a base de compost de escobajo a 2 kg m^2 y Mallki a la dosis de 1 kg m^2 sobresalen en esta evaluación con 560 y 529 g de peso por fruto y, respecto a las variables rendimiento por planta y por ha, se ha demostrado la superioridad del tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m2, quien obtuvo 4.18 kg por planta y 6.98 t por ha, seguido del tratamiento Mallki a 1 kg m^2, quien registro rendimientos promedios de 2.86 kg por planta y 4.76 t por ha.

Palabras claves: *pepinillo, abonos orgánicos, Mallki, compost, rendimiento.*

ABSTRACT.

The work was carried out in the production field of the National University of Ucayali, with the aim of evaluating the effect of the application of two doses of Mallki organic fertilizers and Oil palm stalk compost in the production of the tutored regional gourd crop. 5 control treatments were tested, 1 and 2 kg of Mallki per m^2 and 1 and 2 kg of oil palm compost per m^2. in a BCA randomized complete block design with 4 replicates. The results indicate that, for the number of fruits per plant, the compost treatment of stalk at the dose of 2 kg m^2 stands out with 14 fruits per plant, each, while the compost fertilizers at the dose of 1 kg m^2 and Mallki at 2 kg m^2 reported 12 and 10 fruits per plant. Regarding the variable's length and diameter of the fruit, the treatments tested do not show significant differences between them, however, the compost treatment of stalk at a dose of 2 kg m^2 stands out, which obtained an average of 19.8 cm in length and a diameter of 7.2.cm. In relation to fruit weight, treatments based on stalk compost at 2 kg m2 and Mallki at a dose of 1 kg m^2 stand out in this evaluation with 560 and 529 g of weight per fruit and, regarding the variables yield per plant and per ha, the superiority of the stalk compost treatment at a dose of 2 kg m^2 has been demonstrated, who obtained 4.18 kg per plant and 6.98 t per ha, followed by the Mallki treatment at 1 kg m^2, who recorded average yields of 2.86 kg per plant and 4.76 t per ha.

Keywords: *pickle, organic fertilizers, Mallki, compost, yield.*

LISTA DE CUADROS.

En el texto: **Pág.**

Cuadro 1. Análisis de varianza del DBCA.… 19
Cuadro 2. ANVA de números de frutos por planta 26
Cuadro 3. ANVA de longitud de fruto 28
Cuadro 4. ANVA de diámetro de fruto 29
Cuadro 5. ANVA de peso de fruto 31
Cuadro 6. ANVA de rendimiento por tratamiento 32
Cuadro 7. ANVA de rendimiento por hectárea 34

LISTA DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Distribución de los tratamientos en campo 21

Figura 2. Distribución de la unidad experimental…..... 22

Figura 3. Numero de frutos por planta..... 27

Figura 4. Longitud de fruto por tratamiento..... 28

Figura 5. Diámetro de fruto por tratamiento..... 30

Figura 6. Peso de fruto por tratamiento..... 32

Figura 7. Rendimiento de fruto por tratamiento..... 33

Figura 8. Rendimiento por hectárea 34

En el anexo:

Figura 9 A. Análisis del compost de escobajo de palma aceitera..... 44

Figura 10 A. Ficha técnica de Mallki…..... 45

Figura 11 A. Resultado del Análisis de suelo sin abonar… 46

Figura 12 A. Resultado del Análisis de suelo con tratamiento..... 47

Figura 13 A. Preparación del terreno..... 48

Figura 14 A. Parcelación y preparación de las unidades experimentales… 48

Figura 15 A. Abono Mallki…..... 49

Figura 16 A. Compost de escobajo de palma aceitera…..... 49

Figura 17 A. Aplicación de la materia orgánica en las unidades experimentales 50

Figura 18 A. Mesclado y remoción de la materia orgánica con el suelo…..... 50

Figura 19 A. Siembra del pepinillo regional…..... 51

Figura 20 A. Germinación 51

Figura 21 A. Entutorado del cultivo 52

Figura 22 A. Floración..... 52

Figura 23 A. Fructificación..... 53

Figura 24 A. Cosecha 53

Figura 25 A. Pesado de fruto, medición de longitud y diámetro 54

Figura 26 A. Presencia de caracol degollador (*Rumina degollata*)… 55

Figura 27 A. Visita del Dr. Royer Brayan Braga Sandoval, jurado evaluador de tesis.....55

Figura 28 A. vista panorámica del área experimental..... 56

.

I. INTRODUCCIÓN.

El pepinillo regional es una hortaliza de la familia Cucurbitaceae, muy importante para la alimentación y la salud, porque tiene un elevado consumo regional y nacional en forma fresca y procesada. Debido a su gran demanda es importante, considerar aspectos relacionados a las técnicas de cultivo de la planta y su problema en aspectos fitosanitarios, fertilización, riego y otros.

Los suelos Inceptisoles de la zona de Pucallpa se caracterizan por contar con una fertilidad muy pobre respecto a sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Varios ensayos de caracterización de estos suelos han determinado bajo contenido de materia orgánica, menos de 2,5 %, pH extremadamente acido, 4.58, una saturación de bases por debajo de 4 meq/100 g de suelo, y un color rojo amarillento en la parte superficial, dándole una configuración de suelos degradados (Díaz 2015).

Por ello, las nuevas investigaciones sobre recuperación de áreas con escasa fertilidad, deben estar enfocadas a probar la eficiencia de la materia orgánica, bajo diferentes fuentes y dosis, las cuales aplicadas al suelo permitan paulatinamente mejorar las propiedades físicas y químicas, incrementando la población de microorganismos para descomponer la materia orgánica y favorecer la mineralización del nitrógeno y el fosforo, así como la capacidad de intercambio catiónico y el pH del suelo.

A este hecho, nuevas tendencias tecnológicas orgánicas pueden posibilitar el uso de los suelos Inceptisoles en Pucallpa para la producción sostenida de diferentes cultivos, especialmente hortalizas de corto periodo vegetativo y con mercado local y regional seguros Vela (2018), como el abono Mallki, que es considerado un subproducto de la producción avícola de la empresa San Fernando y el compost que produce la empresa OLAMSA, a base de subproductos del procesamiento de la palma aceitera (Miranda 2015).

Por ello, la finalidad de nuestra investigación se sustenta en producir la información necesaria para generar tecnologías de manejo en suelos degradados que sean amigables al ambiente y que mantengan la fertilidad natural, y a la vez obtener productos sanos que atiendan la demanda de hortalizas a nivel regional y nacional.

Por lo tanto, el rescate de las tecnologías de producción orgánica puede darles solución a muchos de los problemas ecológicos, con alimentos sanos, recuperando paulatinamente la fertilidad de los suelos degradados y disminuyendo la contaminación ambiental.

El trabajo de investigación pretende también promover el uso de alternativas ambientales y económicamente viables para incluirlas dentro de la producción agrícola a partir de la aplicación de abonos orgánicos a base de Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera.

En este sentido, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis de dos abonos orgánicos Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera en la producción del pepinillo regional (*Cucumis sativus L.),* en la Universidad Nacional de Ucayali.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

A nivel internacional.

Diédhiou (2017) Estudio en México la respuesta del cultivo de pepino (*cucumis sativus, l*.) a la aplicación de abonos orgánicos en diferentes sistemas de producción. El objetivo fue evaluar el cultivo del pepino en diferentes sistemas de producción: campo abierto, macro-túnel y malla sombra. En cada uno de estos sistemas se probaron diferentes fuentes de fertilización, y las dosis dependieron de los requerimientos nutricionales del cultivo. Las diferentes fuentes de fertilización fueron: lombricomposta, composta, estiércoles bovino y ovino y un tratamiento testigo (fertilización química). La aplicación de las mismas se hizo siete días previos a la siembra. Para lo mismo se evaluaron variables agronómicas: crecimiento y desarrollo del cultivo, largo y ancho de frutos (cm) y el rendimiento de fruto en kg m^{-2}, y variables fisiológicas: Análisis de Crecimiento, Tasa Absoluta de Crecimiento (TAC), Tasa de Crecimiento del Cultivo (TCC) y Tasa Relativo de Crecimiento. Se utilizó un diseño en bloques complemente al al azar con arreglo factorial (3x5) con cinco repeticiones por sistema de producción y la prueba de comparación de medias de Tukey para las variables que mostraron diferencias significativas; además se realizó un análisis Beneficio/Costo de cada sistema de producción bajo la fertilización utilizada. La mejor dinámica de crecimiento (altura y diámetro de tallo) se observó con la utilización de los abonos orgánicos. Los índices de crecimiento tuvieron comportamientos similares en dependencia del sistema y de la fuente de fertilización. Los mejores rendimientos se registraron en la interacción fertilización química con 23.434, 18.795 y 19.59 kg m^{-2} dentro de los sistemas de producción macro-túnel, malla sombra y campo abierto respectivamente. Todos los frutos presentaron la calidad México Número 1 con la letra D (mayor de 6.5 y

16.5 cm en diámetro y longitud) Los mejores valores de relación beneficio-costo se obtuvieron con la utilización de los abonos orgánicos; el estiércol ovino presentó valores de $30.69 y $14.67 en macro-túnel y malla sombra respectivamente mientras que en cielo abierto el estiércol bovino resultó de $9.16.

García y Soliz (2016) evaluaron en Manabí Ecuador, la influencia de la altura de tutorado combinada con diferentes distanciamientos de siembra en la productividad del cultivo de pepinillo. Se estudió la altura de tutorado a 1,5; 1,8 y 2,1 m combinado con los distanciamientos se siembra de 1,5 x 0,2 y 1,2 x 0,3 m. Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), (con el fin de bloquear la altura de planta al momento del trasplante,) se dispuso de tres replicas por cada tratamiento. Las variables estudiadas fueron. Altura de planta (cm) a los 10, 20 y 30 días después del trasplante, números de guías a los 25 y 40 días después del trasplante, peso de la producción en kg por parcela, número de frutos comerciales por parcela. Los resultados del análisis estadístico muestran diferencias significativas en los primeros 10 días después del trasplante, siendo el tutorado 1.5 m quien obtuvo mayor altura con 0.1 m, las posteriores evaluaciones no mostraron diferencias estadísticas. El tutorado a 1.8 m fue quien presento los mayores promedios con 3.9 guías/planta y 19.73 kg/parcela.

Por otro lado, Mendoza (2016) desarrollo una investigación en Rocafuerte Ecuador, con el objetivo de establecer una alternativa que mejore la productividad de cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus L*.), mediante la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, y un testigo absoluto (Sin aplicaciones). Para ello se utilizó un diseño estadístico de Bloques completamente al Azar (DBCA), con 9 tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados demostraron que, en el diámetro del tallo, la aplicación del fertilizante Evergreen a la dosis de 2.5 cc/litro de agua reportó a los 10, 20 y 35 con 0,87 cm, 1,05 cm y 1,45 cm, mientras que la aplicación de Seaweed Extract a la dosis de 10 cc/litro de agua con 18 frutos por planta. Mientras que en la longitud de fruto la aplicación de Vigor Plant en dosis de 5 cc/litro de agua registró el mayor valor con 24.9 cm de longitud de

fruto. Entre tanto Vigor Plant a la dosis de 5 cc/litro de agua mostró el mayor valor con 5.6 cm de diámetro de fruto y con 458.8 g obtuvo el mayor peso de fruto y con 7.35 kg por parcela y 14 700 kg por ha.

Finalmente, Muñoz (2015) efectuó una investigación en Rocafuerte, Manabí Ecuador, con el propósito de incrementar la producción de pepinillo, con base en la nutrición química-orgánica a riego por goteo. Se estudiaron niveles de fertilización orgánica con aplicaciones de 3 y 6 kg/ha de Ecoflora, y fertilización química con la aplicación de nitrato de potasio en dosis de 60, 80 y 100 kg/ha. En los resultados se determinó que, en la variable longitud de guía, a los 45 días, el fertilizante orgánico Ecoflora (6 kg/ha), logró el mayor valor. En diámetro del tallo (a los 15 y 45 días) la fertilización con Ecoflora reportó el mayor valor cuando se aplicó la dosis de 6 kg /ha. El tratamiento combinado con Ecoflora (6 kg/ha) y nitrato de potasio (100 kg/ha) reportó el mayor valor de diámetro del tallo. En la variable peso del fruto (g) se evidenció que con Ecoflora (6 kg/ha) se obtuvo el mayor peso y fue superior al resto, mientras que en la fertilización química nitrato de potasio con 80 kg/ha se obtuvo el mayor valor. En el rendimiento de kg/parcela y kg/ha con la dosis 6 kg/ha de Ecoflora se presentó la mayor producción, mientras que en el nitrato de potasio con la dosis 100 kg/ha se logró la mayor producción.

A nivel nacional

Chávez (2019) realizó un ensayo en la cuenca del rio Chillón Lima, con el propósito de evaluar el efecto de la incorporación de residuos de cosecha de brócoli (*Brassica oleracea var. italica*) y seis fertilizantes foliares sobre el rendimiento y calidad del pepinillo para industria (*Cucumis sativus L*.) cultivar Ajax. Para la evaluación el campo, fue dividido en dos ensayos simultáneos: Ensayo A, con incorporación de residuos de cosecha de brócoli, Ensayo B, Sin incorporación de residuos de cosecha de brócoli, los fertilizantes foliares utilizados fueron: Biol, Alopes Forte, Fertigigas Plus, Acid Humic, Bayfolan, y Fertimar. Se utilizaron semillas de pepinillo para industria cultivar “Ajax”. Hibrido gínoico cuyo periodo de maduración es aproximadamente de 52 días. El diseño estadístico utilizado para cada experimento fue el de Bloques completamente al azar (DBCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Las medias de los tratamientos

se compararon con la prueba de Tukey (α = 0.05). El factor incorporación de residuos fue evaluado utilizando el análisis combinado donde se incorporó al modelo la fuente de variación incorporación de residuos de cosecha y sus respectivas interacciones. No se obtuvieron diferencias estadísticas significativas para el rendimiento del cultivo de pepinillo para industria con la incorporación de residuos de cosecha de brócoli. En cuanto a las variables biométricas se obtuvieron diferencias significativas, alcanzando valores superiores con la incorporación de residuos de brócoli para las siguientes variables: largo de fruto (7.617 cm) y altamente significativas para número de nudos por planta (25.607 nudos/planta), longitud de entrenudos (7.726 cm), tamaño de planta (1.909 m), peso seco de hojas (23.892 g) y en el peso total de planta (43.468 g). No se encontraron diferencias significativas para el efecto de los fertilizantes foliares sin embargo todos los tratamientos mostraron índices de rentabilidad elevados, siendo el tratamiento con Bayfolan (193.12%) el que alcanzó el el valor más elevado para el experimento A, mientras que para el experimento B la mayor rentabilidad fue obtenida por Fertigigas Plus (183.60 %).

Así mismo Torres (2018) en su trabajo para determinar el efecto de la incorporación de dos fuentes de materia orgánica, enriquecidas con microorganismos eficientes en la producción del cultivo del pepinillo en Pucallpa, encontraron diferencias significativas entre tratamientos, llegándose a establecer que los tratamientos gallinaza + EM y vacaza + EM, incrementan la producción del cultivo de pepino, en el número de frutos por planta (2.9 y 2.7 cada uno) en longitud de fruto (23.3 y 21.8 cm cada uno) en diámetro de fruto (5.9 y 5.8 cm cada uno) y en el peso de frutos por planta (383.01 y 374.74 g, respectivamente).

Respecto al uso de escobajo de palma aceitera, Romero (2018) probó en San Martin, el efecto en la aplicación de compost de escobajo, en el desarrollo de plántulas de palma aceitera Deli x La Mé. Los tratamientos fueron designados como T1 (15% = 3 kg de compost de escobajo + 17 kg de suelo), T2 (30% = 6 kg de compost de escobajo + 14 kg de suelo) y T3 (45% = 9 kg de compost de escobajo + 11 kg de suelo) y se compararon con un T4 (testigo absoluto, sin

ningún fertilizante) y T5 (testigo, fertilización química). A los 273 días después de la siembra, se encontró que el T1 mostró similitud e igualdad estadística con el T5, obteniendo alentadores promedios biométricos, con un sustrato fisicoquímicamente equilibrado y estable microbiológicamente.

2.2. BASES TEÓRICAS.

2.2.1. El cultivo de pepino.

Es una hortaliza anual de la familia Cucurbitaceae. De porte rastrera y trepador cubierto por bellos espinosos, el fruto alargada (pepónide) con 97% de agua, que contiene tiene vitaminas y minerales muy importante para la alimentación y la salud. Tiene un elevado consumo, en forma fresca y procesada (García y Soliz 2016).

Según Calero (2015) la clasificación taxonómica es la siguiente:

Clase : Magnoliopsida.
Orden : Violales.
Familia : Cucurbitaceae.
Género : Cucumis.
Especie : sativus L.

2.2.2. Características botánicas.

Respecto a su morfología el pepinillo es una planta herbácea anual trepadora y consta de las siguientes partes.

Raíz: Sistema radicular muy potente. Consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello (Infoagro 2016).

Tallo: Los tallos son angulosos y espinosos, de porte rastrero y trepador, llegando a alcanzar hasta 3,5 metros de longitud. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. en la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores (Infoagro 2016).

Hoja: Simple de largo pecíolo y gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino. Las hojas son alternas y opuestas a los zarcillos (Infoagro 2016).

Flor: Flores de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales (Infoagro 2016).

Los primeros cultivares conocidos eran monoicos y presentaban flores masculinas y femeninas. Al inicio de la floración, muestran solamente flores masculinas. Posteriormente, hacia la parte media de la planta, están en igual proporción las flores masculinas y las femeninas, por último, en la parte superior predominan las flores femeninas. El porcentaje de flores masculinas y femeninas varía según las condiciones climáticas (Infoagro 2016).

En la actualidad, todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero (Edukativos 2016).

Fruto: Es pepónide áspera o liso, dependiendo de la variedad, que va desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro (Edukativos 2016).

Pulpa: Es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto (Edukativos 2016).

Semilla: Son ovales, inmaduras, aplastadas, lisas y de color amarillento blanquecino, terminadas en un extremo más agudo Y son el resultado de los óvulos fecundados y maduros contenidos en el fruto. La semilla de pepino se compone de los tegumentos que las protegen, de las substancias

nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante, ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta (Agroes 2016).

2.2.3. Condiciones edafoclimaticas.

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta según García y Soliz (2016) es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo de pepinillo.

Temperatura: Las temperaturas ideales son entre 20 y 30º C y que la temperatura ideal para la germinación está entre 15 y 25ºC. Temperaturas por encima de los 40ºC provocan un serio detenimiento del crecimiento y producción (Muñoz 2015).

Humedad: Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70 % y durante la noche del 70-90 % (Muñoz 2015).

Luminosidad: Es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Muñoz 2015).

Viento: La presencia de viento acelera la pérdida de agua de la planta ya que provoca una disminución de la humedad relativa, por lo que los requerimientos hídricos aumentan. En consecuencia, disminuye la fecundación por una inadecuada humedad de los estilos florales, detiene el crecimiento de la planta, reduce la producción y acelera la senescencia de la planta (Muñoz 2015).

Suelo: El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos estarán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades (Muñoz 2015).

pH: óptimo oscila entre 5,5 y 7,0. El cultivo se adapta a un rango de 5.5-6.8, soportando incluso pH hasta de 7,5; Se deben evitar los suelos ácidos con pH menores de 5,5 (Muñoz 2015).

2.2.4. Variedades de pepino.

Se pueden mencionar las siguientes variedades:

Pepino corto y pepinillo tipo español, que son variedades de fruto pequeño, de 15 cm de longitud, de piel verde y rayada de amarillo o blanco. Se usan comúnmente en fresco o para encurtido (Muñoz 2015).

Pepino medio largo tipo francés, que son variedades de longitud media, no más de 20 cm. Dentro de estas se diferencian las variedades cuyos frutos tienen espinas y las de piel lisa o mini pepinos (Muñoz 2015).

Pepino largo, tipo holandés, cuya longitud es mayor a 25 cm, de frutos partenocarpicos y de piel lisa, más o menos asurcada (Muñoz 2015).

2.2.5. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.

Preparación del terreno.

El terreno se prepara pasando el arado y la rastra para dejarlo con una textura fina y favorecer la producción de raíces del cultivo (Torres 2018).

Siembra.

El pepinillo se siembra en semilleros o directamente en el suelo. La siembra se realiza en hoyos de 2-3cm de profundidad en los que se colocan de 3-4 semillas/golpe (Torres 2018).

Tutorado.

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las plagas y enfermedades además facilita la cosecha (Muñoz 2015).

Según Mendoza (2016) existen varios tipos de espalderas: espalderas en plano inclinado, espaldera tipo A y espaldera vertical.

Espaldera en plano inclinada.

Utiliza tutores de caña o madera de 2.50 metros de longitud; el tutor vertical se entierra 0.50 metros. La distancia de los tutores en la hilera es de 4 metros; La primera hilera de alambre galvanizado # 18 o pita nylon se coloca a una altura de 0.30 m y la distancia entre las hileras siguientes es de 0.40 m. La hechura de las espalderas debe iniciarse antes de que las plantas comiencen a formar guía (Mendoza 2016).

Espaldera tipo "A."

Con tutores unidos en un extremo y separados entre 1-1.30 m en el suelo. La siembra se efectúa a ambos lados de la espaldera (Mendoza 2016).

Espaldera vertical.

Los tutores llevan una hilera de alambre o pita nylon en la parte superior, se amarran las plantas con pita y en el otro extremo se sujeta a la hilera de alambre. Algunas veces se incluye otra hilera de alambre en la parte inferior de los tutores y con la pita se forma una red entre las 2 hileras de alambre, donde se colocan las plantas (Mendoza 2016).

Riego.

Es necesario hacer un riego presiembra profundo un par de días antes de la siembra para uniformar la humedad en el suelo y facilitar la siembra al no existir encharcado durante esta actividad. Posteriormente debe de mantenerse la humedad del suelo tomando en cuenta la evapo-transpiración diaria de la zona (Torres 2018).

Poda.

Por su rápido crecimiento, la poda se inicia a los pocos días de plantado. El objetivo es que se desarrolle únicamente el tallo principal y la poda consiste en suprimir todos los tallos secundarios hasta la altura de unos 40 a 50

cm. Hay variedades con mucho follaje donde esto resulta muy necesario (Torres 2018).

Si no eliminamos los primeros brotes secundarios tendremos frutos en contacto con el suelo y un exceso de vegetación rastrera que puede llegar a impedir el paso en la recolección, además de los altos riesgos sanitarios que esta situación conlleva (Torres 2018).

Aclareo de frutos.

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta (Mendoza 2016).

Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad (Mendoza 2016).

2.3. COSECHA Y POST-COSECHA.

2.3.1. Cosecha.

La cosecha se realiza manualmente, cortando el pedúnculo, entre los 55 a 60 días después de la siembra, y los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan (Muñoz 2015).

Para el consumo en fresco, las diferentes variedades alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm de largo y 3 a 6 cm de diámetro. El color del fruto depende de la variedad, sin embargo, debe ser verde claro o verde (Muñoz 2015).

2.3.2. Post cosecha.

El pepinillo se puede almacenar satisfactoriamente por períodos relativamente cortos. La temperatura de almacenamiento más favorable es de 10°C a 12°C, siendo posible almacenar por corto tiempo a 8 °C sin que se produzca daño por frío. Los frutos mantenidos por dos semanas a 5 °C o menos, sufre daño por frío (Mendoza 2016).

Las manifestaciones del daño por frío son áreas translúcidas y de apariencia acuosa, picadas y pudrición acelerada, este daño es acumulativo y puede iniciarse en el campo antes de la cosecha. A los 15 °C los frutos tienden a madurar precozmente, tornándose amarillentos (Mendoza 2016).

Calidad: la calidad del pepinillo fresco se basa principalmente en la uniformidad de forma, en la firmeza y en el color verde oscuro de la piel. Otros indicadores de calidad son el tamaño y la ausencia de defectos de crecimiento o manejo, pudriciones y amarillamiento (Mendoza 2016).

Las especificaciones y los grados de calidad utilizados por la industria hortícola se apegan a la nomenclatura convencional usada para empacar (Mendoza 2016).

Temperaturas y humedad relativa óptimas: 10-12.5°C; 95% HR (Mendoza 2016).

Generalmente, el pepinillo se almacena por menos 14 días ya que pierde normales calidad visual y sensorial rápidamente. Después de dos semanas se pueden incrementar las pudriciones, el amarillamiento y la deshidratación, especialmente después que los frutos se transfieren a las condiciones de venta. El almacenamiento por corto plazo o las temperaturas de tránsito inferiores al intervalo arriba indicado, tales como 7.2°C se usan comúnmente, pero pueden producir daño por frío después de 2 a 3 días (Mendoza 2016).

Las plántulas de cacao en vivero por lo general presentan síntomas muy notorios de deficiencia de elementos nutricionales como: N-P-K-Mg-Fe y B, debido a la utilización de sustratos de baja fertilidad o con desbalances en sus

componentes. En dichos casos, no se hace uso del análisis químico para la aplicación oportuna de elementos deficitarios. Teniendo en cuenta la corta permanencia de las plántulas en vivero, se debe hacer uso de fertilizantes de acción rápida como los de síntesis química, ya sean de aplicación edáfica o foliar (Corpoica 2007).

2.4. ABONOS ORGANICOS.

2.4.1. Compost de palma aceitera.

Emmus (1991), Kalmas y Vázquez (1996), Sendra (1996) y Peña (1998), afirman que los abonos orgánicos influyen sobre las principales propiedades fisicoquímicas y bilógicas del suelo, como disponibilidad de nutrientes, conductividad eléctrica, el pH, la capacidad de intercambio catiónico, actúa como amortiguador al regular la disponibilidad de nutrientes según necesidad de la plántula, mantiene la humedad, gradúa la aireación regulando la actividad biótica y la capacidad de resistencia a factores ambientales negativos como arrastres y erosión.

El compost es un recurso orgánico estable y seguro, que es utilizado en la agricultura orgánica Benedetti et al. (1998). La pila de compostaje es un ecosistema cuyas poblaciones de microorganismos degradan aeróbicamente la materia orgánica (Miranda 2015).

El proceso de elaboración de aceite de palma deja como principales subproductos los racimos vacíos (RV), la fibra de fruto (FF) y los efluentes. Los racimos de fruto fresco (RFF), provenientes del campo, son procesados en la plántula de beneficio, donde se esterilizan y se desfrutan para extraer el aceite, dejando así 20 kg de RV y 14 kg de FF por cada 100 kg de RFF que ingresan al proceso. La esterilización de los RFF, la extracción del aceite y sus subsecuentes pasos de decantación y purificación, así como el procesamiento de la almendra del fruto, de la cual se extrae el aceite de palmiste, generan entre 65 y 85 kg de efluentes por cada 100 kg de RFF (García et al., 2010).

Schuchardt et al., (2002) señala que, el compost producido de escobajo se caracteriza por su alto contenido de materia orgánica (cerca del 50%), nitrógeno (hasta 4.5%), potasio (hasta 7.9%) y calcio (hasta 4,5%), así como bajos contenidos de fósforo (2.5%).

El compost de fibras de fruta fresca de palma aceitera cuando se reincorpora a los sistemas agro productivos es muy rico en C, N, K y micro nutrientes, ya que aporta parte de la demanda de fertilización del sistema (Miranda y Panduro 2014, Rodríguez et al., 2015).

Cenipalma (2015) señala, de una tonelada de RFF produce 92 kg de compost, y la mayoría de los nutrientes y poblaciones microbianas benéficas, provienen principalmente de los efluentes. Así, del total del nitrógeno que puede contener el compost final, el 70% procede de los efluentes, mientras que el 30% corresponde a los RV. Para el fósforo y el magnesio, los efluentes aportan el 96% y 70%, respectivamente.

Cenipalma (2015) menciona que el uso de compost, mejora las características físico-químicas del suelo por aumentar los microsporos e introducir materia orgánica en las capas superficiales del suelo y a la vez, elimina cualquier tipo de patógeno presente en el material vegetal y no es apto para albergar plagas peligrosas. Así mismo, señala que, algunos resultados demuestran una acción positiva sobre la dinámica del fósforo, la proliferación de raíces y el crecimiento inicial en vivero.

2.4.2. Abono Mallki.

Es un abono orgánico que sirve como mejorador del suelo, producido naturalmente a partir de la degradación controlada de residuos sólidos de crianza de aves, restos vegetales y otros componentes orgánicos (San Fernando 2017).

Por ser considerado libre de impurezas, ayuda a incrementar la retención de agua, aportando microorganismos benéficos al suelo, e incrementando la capacidad de intercambio catiónico del suelo (San Fernando 2017).

Tiene una apariencia de gránulos finos de 0.3 a 0.6 mm de color marrón oscuro y olor característico a la materia orgánica. Contiene 2.5 % de N, 2 % de P, 3.5 % de K, 3.5 % de Ca y 1.2 % de Mg, así como micronutrientes como B, Zn, Cu y Mn en concentraciones que van entre 60 a 600 ppm. Esto es importante, porque resalta la riqueza de microelementos indispensables en los procesos fisiológicos del cultivo y el aporte de extractos húmicos característicos de una materia orgánica de alto estándar (San Fernando 2017).

Para su uso, en caso de siembra, se recomienda aplicar el producto se aplica en el hoyo al momento del trasplante. Para plantas en producción, cuando la pendiente es inclinada se aplica en media luna. Cuando no es pronunciada la pendiente se aplica en proyección a la copa de la planta. Para hortalizas, se recomienda entre 2 a 5 t ha^{-1} (San Fernando 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Insumos.

Los insumos utilizados fueron: Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera.

3.1.2 Herramientas.

Las herramientas utilizadas fueron: Wincha de medición, Rafia, Pala recta, Rastrillo, Azadón, Machete, Listones de madera de 2x2.

3.1.3 Equipos.

Los equipos utilizados fueron: Laptop, Bolígrafos, Cuaderno de campo, Mochila pulverizadora de 20 Lt, Cámara fotográfica, Balanza gramera.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Se empleó el método de investigación experimental aplicada, cuantitativa, de campo, donde se analizan las variables respuesta, las cuales son tratadas con rigor científico y en base a un diseño experimental.

3.3 UBICACIÓN.

Según el diagrama climático de las zonas de vida de Holdridge, adaptado por Aybar-Camacho (2017) la zona se clasifica como “bosque húmedo tropical” y según la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi-siempre verde estacional”.

Longitud : 74°34'18.67'' W
Latitud : 8°24'47.62'' S
Altitud : 162 msnm. (SENAMI,2019)

3.4 CARACTERÍSTICAS CLIMATICAS.

El suelo donde se instaló el ensayo pertenece al Orden Inceptisoles, según el Sistema USDA (2017) caracterizado por presentar en los primeros 20 cm del suelo una densidad aparente de 1.38 g/cc, una textura franca, pH fuertemente acido (4.62), con un contenido medio de materia orgánica (3.24 %),

bajo contenido de fosforo disponible (5.20 ppm) así como una baja capacidad de intercambio catiónico (6.07 meq/100 g de suelo) según el reporte del (INIA 2019).

Por otro lado, de acuerdo al Sistema Holdrigde, se clasifica como “bosque húmedo tropical” y según la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi-siempre verde estacional” (Cochrane, 1982 citado por Aybar-Camacho 2017).

SENAMI (2019). Menciona que las condiciones climáticas promedio para la zona de Pucallpa son:

- ✓ Temperatura máxima anual 36.5°C
- ✓ Temperatura media anual 26.9°C
- ✓ Temperatura mínima anual 17.4°C
- ✓ Precipitación promedio anual 1 773 mm.

3.5 METODOLOGIA.

El trabajo de investigación tuvo una duración de cuatro meses y medio. A partir de la siembra que fue en el mes de enero del 2020 y terminó en mayo del 2020.

La población total estuvo constituida de 300 plantas de pepinillo regional a un distanciamiento de 1 m entre surcos y 60 cm entre plantas.

3.6 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

3.6.1 Diseño estadístico.

El diseño experimental utilizado fue el diseño Bloques completamente al azar (BCA) con 5 tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones con una distribución de 20 unidades experimentales.

Para efectos de comparación y análisis se realizó a través de la prueba de comparación de medias según Duncan, con una significancia del 5%.

3.6.2 Modelo matemático.

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Donde:

Yij = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento.

U = Media general.

Ti = Efecto del tratamiento.

Bj = Efecto de la i-esima repetición.

Eij = Error aleatorio.

CUADRO 1. Análisis de varianza del DBCA.

Fuente de variabilidad	**Grados de libertad**
Repeticiones	4 – 1 = 3
Tratamientos	5 – 1 = 4
Error experimental	(5 -1) (4 - 1) = 12
Total	(5) (4) - 1 = 19

Variables independientes.

- Fuentes y dosis de materia orgánica.
- T1 = testigo sin abonar.
- T2 = Mallki a la dosis de 1 kg por m^2.
- T3 = Mallki a la dosis de 2 kg por m^2.
- T4 = Compost de escobajo de palma aceitera a la dosis de 1 kg por m^2.
- T5 = Compost de escobajo de palma aceitera a la dosis de 2 kg por m^2.

Variables dependientes.

- Número de frutos por planta.
- Longitud de fruto (cm).
- Diámetro de fruto (cm).
- Peso de fruto (gr).
- Rendimiento por tratamiento (kg).
- Rendimiento por hectárea (kg/h).

3.6.3. CARACTERISTICA DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

Para el presente estudio, se utilizó un (DCA) Diseño completo al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Cada repetición estuvo conformada por 25 plántulas de cacao.

Campo experimental.

- Largo : 17 m
- Ancho : 21 m
- Calle entre repeticiones : 1 m
- Área total : 357 m^2
- Nº de tratamientos 5
- N° total de plantas : 300 plantas

Repeticiones.

- Nº de repeticiones 4
- Largo : 17 m
- Ancho : 3 m
- Área total : 51 m^2

Unidad experimental.

- N° Total de UE 20
- N° UE/ Bloque 5
- Largo : 3 m

- Ancho : 3 m
- Área total : 9 m^2
- Densidad de siembra : 60 cm x 1 m
- Número de plantas por parcela 15

Figura 1. Distribución de los tratamientos en campo.

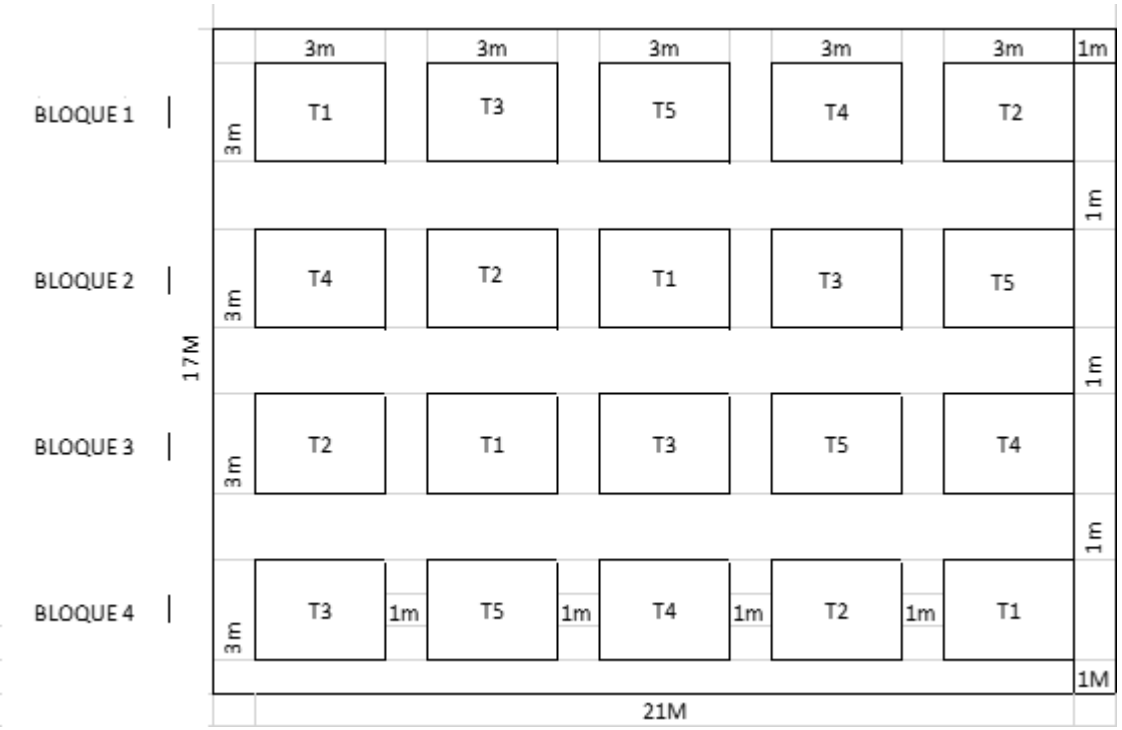
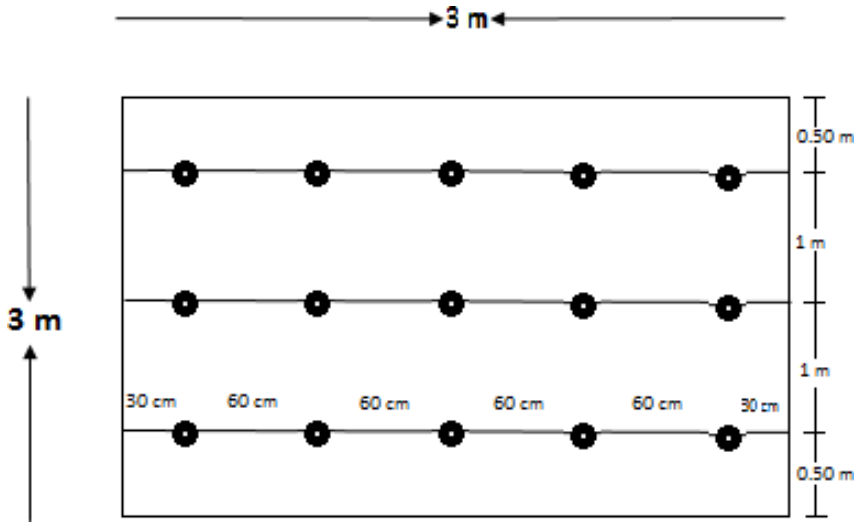


Figura 2. Croquis de la unidad experimental.



3.7 EJECUCIÓN DEL ENSAYO.

3.7.1. Preparación del terreno.

Se realizó en un área de 357 m^2. Consistió en la limpieza manual de malezas del terreno, removiendo el suelo a una profundidad de 30 cm con un tractor agrícola.

3.7.2 Parcelación del área experimental.

Se procedió al alineamiento del terreno, tomando en cuenta las medidas entre unidades experimentales y entre bloques, luego se identificaron los tratamientos y repeticiones de acuerdo al croquis establecido.

3.7.3. Aplicación de la materia orgánica.

Consistió en la aplicación del abono Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera a la dosis indicada, esparciendo el abono de manera uniforme en cada uno de las unidades experimentales y procediendo a incorporarlo en los primeros 5 cm de profundidad del suelo, con ayuda de un rastrillo y se dejó listo para la siembra del pepinillo regional.

3.7.4. Siembra.

se realizó a los 15 días después de la aplicación de los abonos en sus diferentes dosis.

En esta labor se utilizó un distanciamiento de 1 m entre surcos y 60 cm entre plantas, colocándose dos semillas por golpe de siembra, con una profundidad 3 cm.

3.7.5. Tutorado.

El tutorado del pepinillo se instaló a los 20 días después de la siembra, colocando una malla tipo red de plástico a todo lo largo de cada repetición, a una altura de 20 cm de altura sobre la superficie del suelo, de forma que favorezca el guiado. A ambos costados de cada unidad experimental se colocaron tres listones de madera de 2m de altura para sostener la malla.

3.7.6. Riego.

Esta labor se efectuó en forma interdiaria durante la fase de crecimiento del cultivo, se realizó por las tardes, con ayuda de una mochila pulverizadora, tratando de mantener el suelo en su capacidad de campo.

3.7.7. Labores Culturales.

Control de maleza.

Se realizó en forma manual por cada 3 días utilizando machete, pala y azadón, para evitar la competencia por agua y nutrientes.

Control fitosanitario.

A los 13 días de siembra hubo presencia de Caracol degollador (*Rumina decollata*). se realizó un control cultural. recolectando por las mañanas y en la tarde antes del riego.

3.7.8. Cosecha.

Se inició a los 62 días después de la siembra, hasta los 4 meses y medio (135 días) cuando los frutos mostraron madurez comercial. Esta labor se efectuó de forma manual cortando el pedúnculo del fruto con tijeras en lugar de arrancarlo, tomando en cuenta los tratamientos y repeticiones.

3.7.9 Datos registrados.

- Fecha de siembra: 18-01-2020.
- Porcentaje de germinación al 99%: 25-1-2020.
- Porcentaje de floración al 99%: 06-03-2020.

3.8 VARIABLES EVALUADAS.

3.8.1. Número de frutos por planta.

Se seleccionó 5 plantas al azar de cada unidad experimental y se procedió a contar los frutos de cada planta y se registró el promedio por tratamiento.

3.8.1. Longitud de fruto (cm).

Se tomó 5 frutos al azar de cada unidad experimental y se procedió a medir el largo de cada fruto con una regla graduada y se obtuvo el promedio por tratamiento.

3.8.2 Diámetro de fruto (cm).

Se tomó 5 frutos al azar de cada tratamiento y se procedió a medir el diámetro de cada fruto con un vernier mediante el corte al centro de cada fruto y se obtuvo el promedio por tratamiento.

3.8.3 Peso de fruto (g).

Se tomaron 5 frutos al azar de cada tratamiento y se procedió a pesar con una balanza analítica y se anotó el promedio por tratamiento.

3.8.4 Rendimiento por tratamiento (kg).

La operación consistió en pesar todos los frutos de cada unidad experimental, con la ayuda de una balanza gramera y se registró el peso en la libreta de campo, tomando en cuenta cada tratamiento y cada repetición.

3.8.5 Rendimiento por kg/ha.

Esta variable fue estimada en base al rendimiento por tratamiento, mediante el cálculo del rendimiento por tratamiento y la densidad de siembra por ha.

3.9 ANÁLISIS DE SUELO.

Se tomaron muestras de suelo antes y después del experimento y se llevó al laboratorio de análisis de suelo del INIA para determinar el análisis de Ph y el porcentaje de materia orgánica de cada tratamiento. (Figura 11 A. y 12 A.).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Número de frutos por planta.

Al efectuar el análisis de variancia para el numero de frutos por planta se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos probados, con un bajo coeficiente de variabilidad (15.88 %) y una alta correlación entre los datos de campo con un valor de r igual a 0.81. cuadro 2.

Cuadro 2. ANVA para número de frutos por planta.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Repeticiones	3	2.05	0.68	1.09	0.38
Tratamientos	4	31.84	7.96	12.67	0.0003**
Error	12	7.53	0.62		
Total	19	41.43			
CV (%) =	15.88		R^2 =	0.81	

En este caso, efectuada la prueba de Duncan (P< 0.05) se ha determinado la eficiencia de la aplicación de fuentes y dosis de abonos orgánicos, sobresaliendo el tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2 con 14 frutos por planta, seguido del tratamiento compost de escobajo a la dosis de 1 kg m^2 con 12 frutos por planta, mientras que los tratamientos Mallki a las dosis de 2 y 1 kg m^2 obtuvieron 10 y 8 frutos por planta cada uno, quedando en último lugar el testigo con sólo 6 frutos por planta. Figura 3.

Los resultados encontrados pueden atribuirse a que la planta absorbe los nutrientes que le son necesarios tanto del aporte del suelo como de la contribución del abono orgánico, en términos de materia orgánica, este caso de Mallki (5.3 %) y compost de escobajo (4.9 %) a la dosis de 2 kg m^2, según el análisis proximal de estos abonos, los cuales según Ceniplama (2015) mejoran

las características físico-químicas del suelo por aumentar los microporos e introducir materia orgánica en las capas superficiales del suelo.

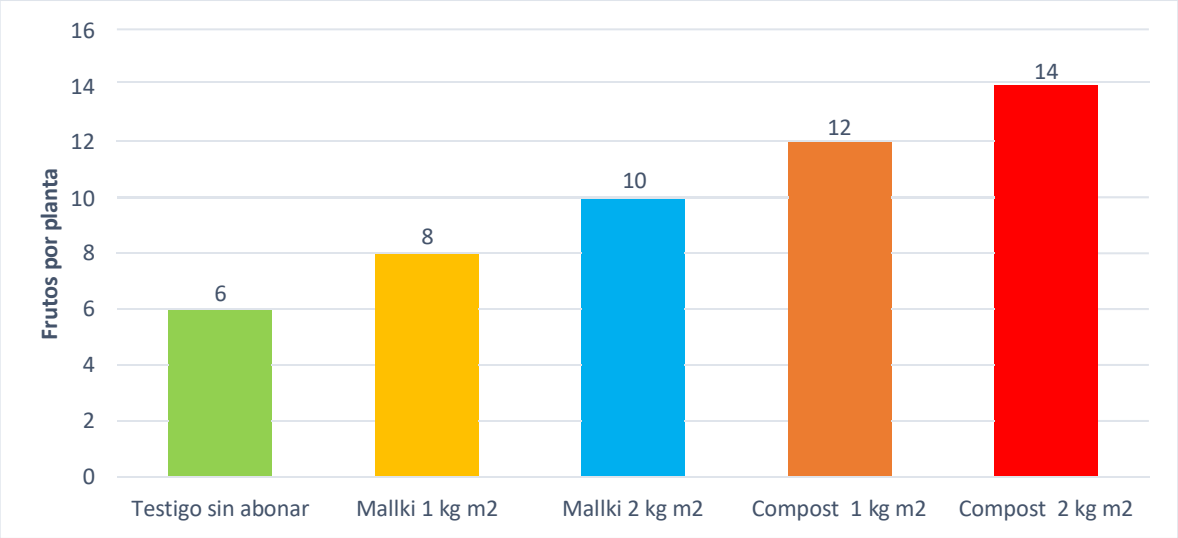


Figura 3. Número de frutos por planta.

De igual forma, corroboran la eficiencia de los microorganismos eficientes presentes en los abonos orgánicos quienes se encargan de solubilizar minerales, reciclar, absorber y retener nutrientes en el suelo, estimulando el crecimiento de las plantas a través de la excreción de fitohormonas, conforme lo sostiene (Molina 2015).

Por otro lado, al compararlos con los obtenidos por Torres (2018) en similares condiciones de suelo, se consideran superiores ya que la autora obtuvo un promedio de 2.79 frutos por planta cuando aplicó gallinaza con microrganismos eficientes, y por Muñoz (2015) en Ecuador, quien reporta un promedio de 1.83 frutos por planta al aplicar 6 kg de Ecoflora por ha, sin embargo, fueron muy inferiores a los que logro Mendoza (2016) con un promedio de 18 frutos por planta, cuando aplicó un fertilizante orgánico foliar Seaweed Extract en dosis de 10 cc/litro de agua en un ensayo en Guayaquil, Ecuador.

4.2 Longitud de fruto (cm).

Al efectuar el análisis de variancia para la variable longitud de fruto no se muestran diferencias entre los tratamientos probados, con un mínimo coeficiente de variabilidad de 6.20 % y una baja correlación entre los datos reportados (0.28). cuadro 3.

Cuadro 3. ANVA para longitud de fruto.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Repeticiones	3	2.54	0.84	0.60	0.67
Tratamientos	4	4.35	1.08	0.77	0.56
Error	12	17.02	1.41		
Total	19	23.92			

CV (%) = 6.20 R^2 = 0.28

Al efectuar la prueba de Duncan ($P<0.05$) se ha corroborado la superioridad de los tratamientos a base Compost de escobajo y Mallki a la dosis de 2 kg m^2, quienes registraron en promedio, 19.8 y 19.6 cm cada uno, mientras que el tratamiento testigo obtuvo 18.5 cm y los tratamientos Mallki y compost de escobajo a la dosis de 1 kg m^2 lograron frutos de pepinillo con 19.0 cm cada uno. Figura 4.

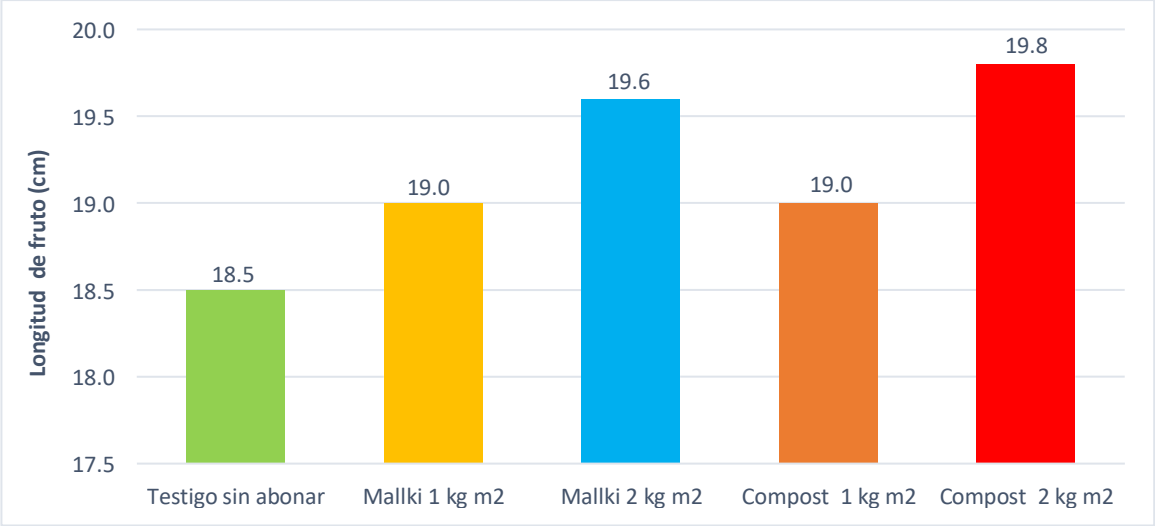


Figura 4. Longitud de fruto por tratamiento.

Estos resultados probablemente estuvieron mayormente condicionados por las características genéticas definidas del cultivar de pepinillo regional y por tanto, las diferentes dosis de abonos orgánicos no han influenciado en la evaluación de esta variable, corroborándose con los resultados encontrados en Pucallpa por Torres (2018) en Pucallpa, con un promedio de 23.2 cm, cuando aplico 2 kg gallinaza m^2 con microorganismos eficaces, así como los reportados por Mendoza (2016) cuando aplicó Vigor Plant en dosis de 5 cc/litro de agua, Muñoz (2015) en Ecuador, al aplicar 6 kg por ha del abono Ecoflora y Molina (2015) en Ecuador, cuando aplicó Ecohumus a la dosis de 1litro por ha, con promedios de 24.9, 22.2 y 24.1 cm, respectivamente.

4.3 Diámetro de fruto (cm).

De forma similar a la evaluación anterior, para la variable diámetro de fruto no se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 5.21 % y una baja correlación entre datos de 0.30. Cuadro 4.

Cuadro 4. ANVA para diámetro de fruto.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F

Repeticiones	3	0.49	0.16	1.20	0.35
Tratamientos	4	0.22	0.05	0.41	0.80
Error	12	1.64	0.13		
Total	19	2.36			

CV (%) = 5.21 R^2 = 0.30

Efectuada la prueba de Duncan (P<0.05), los mejores promedios fueron logrados por los tratamientos Mallki a 1 kg m^2 y compost de escobajo a 2 kg m^2, con 7.2 cm cada uno, sin mostrar diferencias significativas con los tratamientos compost de escobajo a 1 kg m^2, Mallki a 2 kg m^2 y con el testigo, quienes registraron 7.1, 6.9 y 7.0 cm, respectivamente. Figura 5.

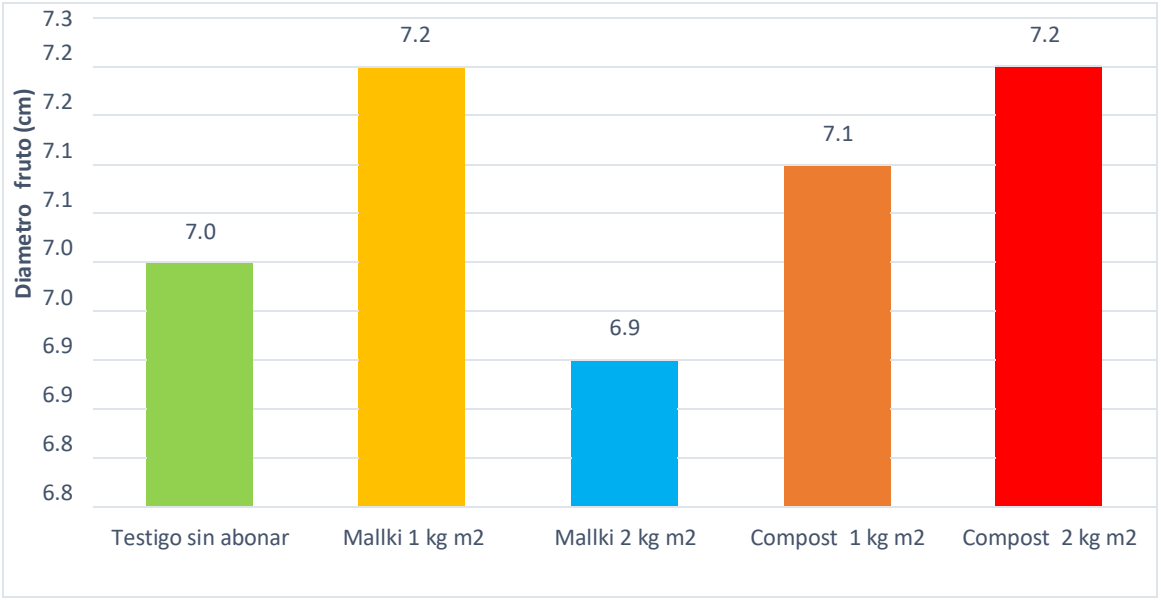


Figura 5. Diámetro de fruto por tratamiento.

Se debe tomar en cuenta, que el diámetro de fruto, al igual que la longitud de fruto es una variable que depende mayormente del factor genético, más que del ambiental, de manera que la influencia de las diferentes dosis y fuentes de abonos orgánicos no ha sido relevante en esta evaluación.

Sin embargo al compararlos con otros resultados, de demuestra que fueron superiores a los que reporta Mendoza (2016) en Ecuador, al aplicar Vigor Planta a la dosis de 5 cc/litro de agua obtuvo un promedio de 5.6 cm de diámetro por fruto de pepinillo, mientras que Molina (2015) en Ecuador, aplicando Eco humus a la dosis de 1 litro por ha en Ecuador, registró un promedio de 6.01 cm de

diámetro y a los que reporta Torres (2018) en Pucallpa, aplicando gallinaza + EM y vacaza + EM, logró 5.9 y 5.8 cm de diámetro de pepinillo cada uno.

4.4 Peso de fruto (g).

El análisis de variancia de esta variable ha mostrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, con una variación de datos de 9.47 % y una alta relación entre los datos de campo con un valor de r^2 igual a 0.73. Cuadro 5.

Cuadro 5. ANVA para peso de fruto

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Repeticiones	3	26527.60	8842.53	3.74	0.04
Tratamientos	4	54885.30	13521.32	5.71	0.008**
Error	12	28493.90	2366.99		
Total	19	109016.89			

CV (%) = 9.47 R^2 = 0.73

Respecto a peso de fruto, la prueba de Duncan (P<0.05) ha demostrado la superioridad del tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2, con 560 g, respecto a los demás tratamientos, donde Mallki a 1 kg m^2, Mallki a 2 kg m^2 y compost de escobajo a 1 kg m^2, obtuvieron, sucesivamente, 529, 516 y 509 g, mientras que el tratamiento testigo, logró un promedio de peso de fruto de 490 g. Figura 6.

La variable peso de fruto puede estar influenciada además del factor genético, por el mayor aporte de nutrientes que tuvo el compost a la dosis de 2 kg m^2, en este caso, 0.24% de N, 1.5 % de P, 2.5 % de K, 2.7 %.

Los resultados obtenidos se consideran mayores a los que reporta Mendoza (2016) quien al aplicar Vigor Plant obtuvo un promedio de 458 g de peso por fruto, al igual que Molina (2015) con un promedio de 400 g de peso por

fruto, aplicando Eco humus y Torres (2018) en Pucallpa, con promedios de 383 y 374 g de peso por fruto, aplicando vacaza + EM y gallinaza + EM.

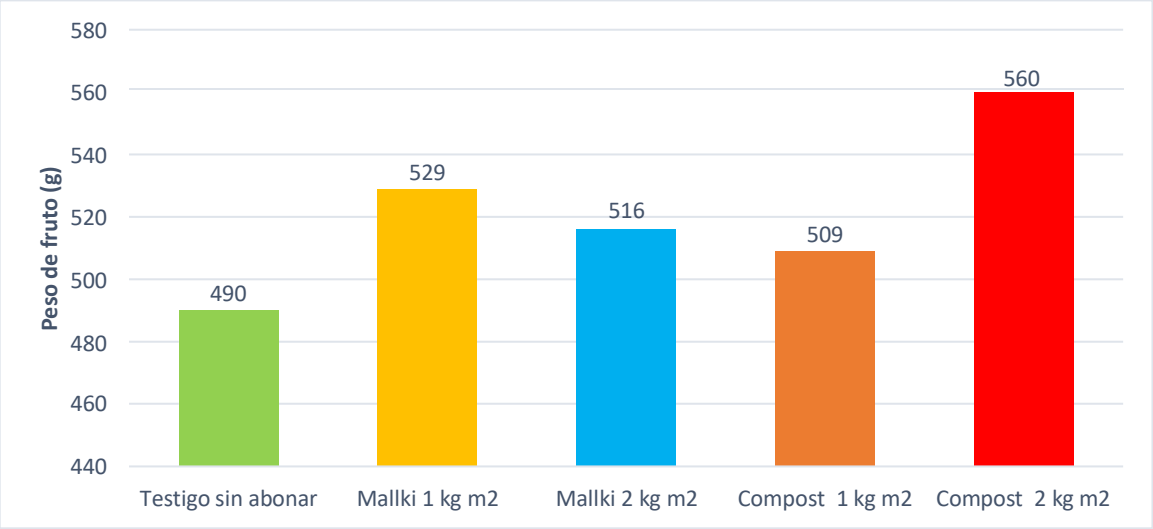


Figura 6. Peso de fruto por tratamiento.

4.5 Rendimiento por tratamiento (kg).

Los resultados del análisis de variancia para rendimiento de fruto por tratamiento indican diferencias altamente significativas para los promedios de tratamientos, con un coeficiente de variancia de 19.03 % y una alta correlación (r^2 igual a 0.86) como se aprecia en el cuadro 6.

Esta variación en el registro de datos se debe a que, durante la época de cosecha se produjo la emergencia sanitaria, impidiendo que la fase de cosecha se realizara con normalidad y en el momento oportuno.

Cuadro 6. ANVA para rendimiento por tratamiento.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Repeticiones	3	1.94	0.64	2.63	0.09
Tratamientos	4	17.17	4.29	17.35	0.0001**
Error	12	2.96	0.24		
Total	19	22.09			
CV (%) = 19.03				R^2 = 0.86	

Sin embargo, efectuada la prueba de Duncan (P<0.05) se ha demostrado la superioridad del tratamiento a base de 2 kg de compost de escobajo m^2 con 7.84 kg por tratamiento, seguido del tratamiento 1 kg de compost m^2 con 6.11 kg m^2, mientras que los tratamientos a base de Mallki a las dosis de 2 y 1 kg m^2 lograron 5.16 y 4.23 kg m^2 cada uno, quedando el testigo sin abonar en el último lugar con un promedio de 2.94 kg m^2. Figura 7.

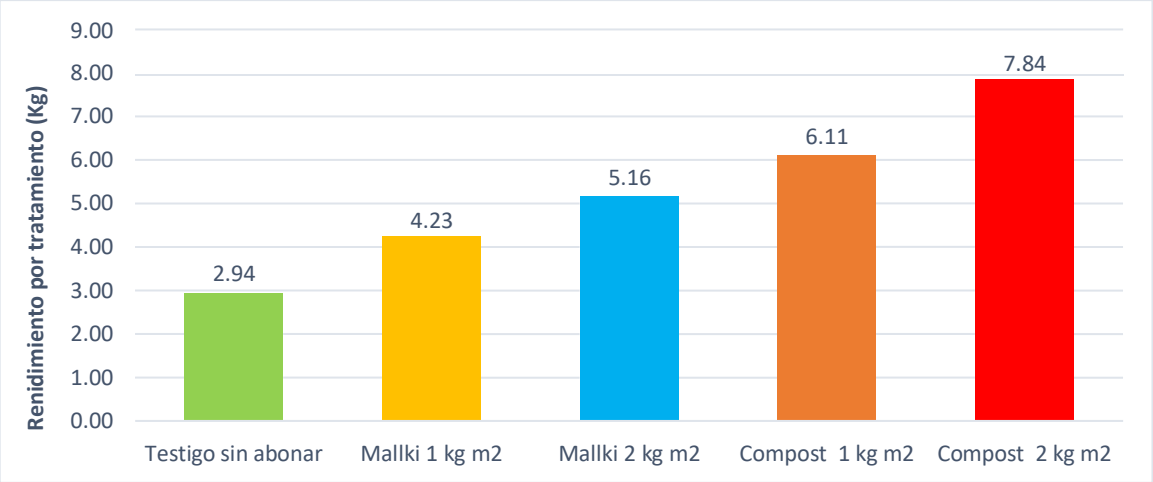


Figura 7. Rendimiento de fruto por tratamiento.

4.6. Rendimiento por hectárea (kg/ha).

Los resultados del análisis de variancia para rendimiento de fruto por planta demuestran diferencias significativas para los promedios de tratamientos, con un coeficiente de variancia de 18.95 % y una alta correlación entre los datos obtenido, con un r^2 de 0.86. Cuadro 7.

La estimación para el rendimiento por ha se efectuó tomando en cuenta las variables número de frutos por planta, peso promedio de fruto y el número de plantas por ha, aun cuando existió una variación en el registro de datos de esta variable, debido a que se produjo la emergencia sanitaria durante la época de cosecha, lo cual impidió que se realizara con normalidad la cosecha de frutos en su oportunidad.

Cuadro 7. ANVA para rendimiento por ha.

F de variabilidad	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob > F
Repeticiones	3	5.42	1.80	2.63	0.09
Tratamientos	4	47.74	11.93	17.40	<0.0001*
Error	12	8.23	0.68		
Total	19	61.40			
CV (%) = 18.95				R^2 = 0.86	

La prueba de Duncan (P<0.05) demuestra que el tratamiento 2 kg compost de escobajo m^2 logró el mayor rendimiento por ha, con 6.98 t ha^{-1}, seguido de los tratamientos Mallki a 1 kg m^2, compost de escobajo a 1 kg m2 y Mallki a 2 kg m2, quienes obtuvieron en promedio, 4.76, 4.34 y 3.38 t ha^{-1}, superiores en todos los casos al tratamiento testigo que rindió en promedio 2.37 t ha^{-1}. Figura 8.

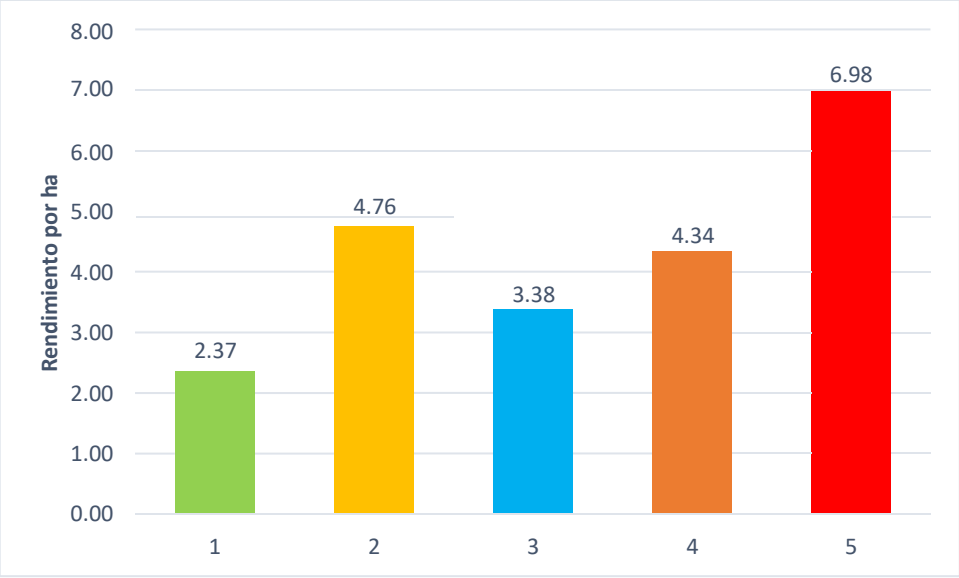


Figura 8. Rendimiento por ha por tratamiento.

En cuanto al rendimiento total, nuestros resultados resultan inferiores a los que reportan varios autores como Ramírez (1993) quien en su estudio

comparativo de conducción del cultivo de pepinillo para encurtido obtuvo rendimientos de 16 t ha^{-1} con cosechas diarias para el cultivar Blitz, siendo este el más rendidor y el que mejor se adaptó a la conducción con espalderas en la zona de La Molina; mientras que Delgado de la Flor *et al*. (1988) indica que con cosechas interdiarias se puede obtener rendimientos alrededor de 10 a 15 t ha^{-1} en un periodo de cosecha de 30 días, con un tamaño entre 5 y 12 cm. Por otro lado, en un periodo de cosecha de 35 a 45 días se pueden obtener rendimientos de 15 t ha^{-1} con frutos de 2 a 10 cm de longitud (Ugás *et al*., 2000).

Estos resultados corroboran lo manifestado por varios autores como Emmus (1991), Kalmas y Vázquez (1996), Sendra (1996) y Peña (1998), citados por Romero (2018) quienes afirman que los abonos orgánicos como los probados en este ensayo influyen sobre las principales propiedades fisicoquímicas y bilógicas del suelo, como disponibilidad de nutrientes, conductividad eléctrica, el pH, y la capacidad de intercambio catiónico, permitiendo que el cultivo exprese su mayor potencial de rendimiento.

V. CONCLUSIONES.

Según los objetivos propuestos en la investigación, se concluye:

1. Para el número de frutos por planta sobresale el tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2 con 14 frutos por planta, mientras que los abonos compost a la dosis de 1 kg m^2 y Mallki a 2 kg m^2 reportaron 12 y 10 frutos por planta.

2. Respecto a las variables largo y diámetro de fruto, los tratamientos probados no muestran diferencias significativas entre ellos, sin embargo, se destaca al tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m^2, quien obtuvo en promedio 19.8 cm de longitud y un diámetro de 7.2.cm.

3. En relación a peso de fruto, los tratamientos compost a 2 kg m^2 y Mallki a 1 kg m^2 sobresalen en esta evaluación con 560 y 529 g de peso por fruto.

4. Respecto a las variables rendimiento por planta y por ha, se ha demostrado la superioridad del tratamiento compost de escobajo a la dosis de 2 kg m2, quien obtuvo 4.18 kg por planta y 6.98 t por ha, seguido del tratamiento Mallki a 1 kg m^2, quien registro rendimientos promedios de 2.86 kg por planta y 4.76 t por ha.

VI RECOMENDACIONES.

En base a los resultados encontrados se recomienda:

1. Probar la dosis de 2 kg m^2 de compost de escobajo en otros ensayos donde se considere el tipo de suelos como los entisoles, que pueden tener mejor respuesta en el rendimiento por el nivel de fertilidad que tienen.

2. Realizar este tipo de ensayos con otras hortalizas y compararlos con dosis de fertilización química, que puedan responder de manera efectiva con la producción de frutos.

3. Efectuar el análisis económico de los costos de producción incluyendo la fertilización orgánica y química y determinar la mejor relación beneficio-costo.

4. Solicitar a las autoridades de la universidad el mejoramiento del acceso al centro de producción.

VII LITERATURA CITADA.

Agroes. 2016. Pepino, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. Web:https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pepino/364-pepinos-descripcion-morfologia-y-ciclo

Aybar-Camacho, C.; Lavado-Casimiro, W.; Sabino, E.; Ramírez, S.; Huerta, J.; Felipe-Obando, O. 2017. Atlas de zonas de vida del Perú – Guía Explicativa. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología.

Benedetti, A; Canali S. y Lianetlo F. 1998. La fertilizzazione organica dei suoli. En 1 Fertlizzanti Organici. Paolo Sequi (Ed.). Italia. Edizioni L'Informatore Agrario. pp. 1-12.

Calero, I. 2015. Productividad de tomate en miniatura variedad ceratiforme bajo producción orgánica en invernadero en el valle de Mala. Programa de Hortalizas Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.

Centro de Investigación en Palma de Aceite, (Cenipalma). 2015. Compostaje de subproductos de la agroindustria de palma de aceite en Colombia: estado del arte y perspectivas de investigación. Bogotá, D. C., Colombia. Boletín Técnico No. 31: 7, 14-23.

Chávez, D. 2019. Productividad de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) cv. Ajax con abonos foliares y residuos de cosecha en el valle de Chillón, Lima. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La molina. Lima Perú.p.101.

Delgado De La Flor F., Toledo J., Casas A., Ugás R., Siura S. 1988. Cultivos Hortícolas. Datos Básicos. Ediagraria. UNALM. Programa de Investigación en Hortalizas. Perú. 105 pp.

Díaz, Z. 2015. Génesis, Morfología y Clasificación de Algunos Suelos de Pucallpa. Tesis para optar el Grado de Magister Sciencie en Suelos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú 103 p

Diédhiou, I. 2017. Respuesta del cultivo de pepino *(cucumis sativus, l.*) a la aplicación de abonos orgánicos en diferentes sistemas de producción. Tesis para el grado de Maestro en Producción Agropecuaria. Universidad Autónoma De San Luis Potosí Facultad De Agronomía Y Veterinaria. Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P Mexico.p.10

Edukativos,2016.Taxonomia y morfología del pepino.Web:https://edukativos.com/apuntes/archives/8957.

Emmus, P. 1991. Resumen de la conferencia Internacional sobre evaluación y monitoreo de la calidad del suelo. Rodale Institute.pp.11-13.

García, J.A., Cárdenas, M. y Yáñez, E. 2010. Generación y uso de biomasa en plantas de beneficio de palma de aceite en Colombia. Palmas, 31(2),pp.41-48.

García, J. C. Soliz. 2016. Influencia del tutorado y densidad poblacional en el rendimiento del cultivo de pepino. Tesis Ingeniero Agrícola Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador.p.49 .

INIA,(Instituto de Innovación Agraria).2019. Tipos de suelo. Web: https://www.gob.pe/busquedas?institucion=inia&sheet=1&sort_by=none&term=SUELOS%20INCEPTISOL.

Infoagro. 2016 . El cultivo de pepino. Taxonomía y morfología del cultivo de pepino. http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm.

Kalmas, E. y D. Vázquez. 1996. Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Donación ACAO. Ed. Enlace. Nicaragua. pp. 27-28.

Mendoza,H. 2016. Respuesta a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la productividad del cultivo del pepino (Cucumis sativus L.) Guayaquil, Ecuador.pp.05-17.

Mendoza, H. 2016. Respuesta a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la productividad del cultivo del pepino (Cucumis sativus L.) Guayaquil, Ecuador.p.30.

Miranda, E. 2015. Determinación del tiempo de descomposición del escobajo de palma aceitera (Elaeis guineensis, Jacq), bajo condiciones ambientales en el distrito de Campo Verde- Provincia de coronel Portillo. - Rev. Tzhoecoen VOL. 61 N° 1, ISSN: 1997-3985/2014

Miranda, E. y Panduro, G. 2015. Determinación del tiempo de descomposición del escobajo de palma aceitera (Elaeis guinensis Jacq.), bajo condiciones ambientales en el distrito de Campo Verde-provincia de Coronel Portillo. Revista Científica Tzhoecoen. 6(1):179-194.

Molina-Chávez, M. 2015. Respuesta del pepino (*Cucumis sativus L.*) l a la aplicación de abonos orgánicos en la comunidad de Bajo Alto. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Machala. Ecuador. 2013

Muñoz, N. 2015. Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.)* a la nutrición química y orgánica bajo riego por goteo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. Ecuador.p. 80.

Peña, E. 1998. Producción de abonos orgánicos. Compendio de Agricultura Urbana. Modalidad Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT – UNICA. p 27.

Ramirez, J. 1993. Comparativo de cuatro cultivares de pepinillo para encurtido (*Cucumis satius L.)* conducidos con o sin espalderas. Tesis Ing.Agrónomo. UNALM. Lima – Perú. 52p.

Romero, T. 2018. Efecto del compost de escobajo, en el desarrollo de plántulas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq. 1763), bajo condiciones de vivero, en la empresa INDUPALSA-Caynarachi-Lamas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martin Tarapoto Perú. 93 p.

San Fernando SA, 2017. Ficha técnica. Web: https://es.scribd.com/document/427576469/Ficha-Tecnica-Mallki-Mejorador-de-Suelos-Enero-2017.

SENAMHI, (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2019. Datos hidrometeoro lógicos a nivel nacional. Web: https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones.

Sendra, J. B. 1996. Fertilización del arroz. Horticultura. Agric. Vergel. 12: 244.

Schuchardt, F.; Darnoko, D. y Guritno, P. 2002. Composting of empty oil palm fruit bunch (EFB) with simultaneous evaporation of oil mill waste water (POME). Enhancing oil palm industry development through environmentally friendly technology. En: Proceedings of Chemistry and Technology Conference, Nusa Dua Bali, Indonesia, July 8–12, 2002, pp. 235–243.

Torres, N. 2018. Influencia de dos fuentes de materia orgánica (gallinaza y vacaza) enriquecidas con microorganismos eficientes (EM) en la producción del cultivo de pepino (*Cucumis sativa L.)* Pucallpa Ucayali Perú.

Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. Perú.p.89.

USDA. 2017. Taxonomía de Suelos de USDA. Web:https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/taxonomia-de-suelos-de-usda/es/

Ugás, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F., Casas, A., Toledo, J. 2000. Hortalizas: Datos básicos. Programa de Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 199 pp.

Vela, B. 2018. Respuesta a la aplicación de abonos enriquecidos con microorganismos eficientes sobre la producción de lechuga (*Lactuca sativa L.)* en el Centro de Producción de la UNU. Tesis Ing Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa.Peru.p.08.

VIII. ANEXOS.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE	:	OLAMSA S.A.
PROCEDENCIA	:	UCAYALI/ CORONEL PORTILLO
MUESTRA DE	:	COMPOST
REFERENCIA	:	H.R. 63505
FACTURA	:	2883
FECHA	:	25/05/18

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P_2O_5 %	K_2O %
451	Muestra N° 2 - P2	9.35	8.52	68.56	1.56	1.85	2.59

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
451	Muestra N° 2 - P2	2.72	1.74	44.25	0.38

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Fuente: OLAMSA SA.

Figura 9 A. Análisis del compost de escobajo de palma aceitera.

san fernando *la buena familia*	SISTEMA INTEGRADO	CÓDIGO : TICAL001 VERSIÓN : 1

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO: MALLKI MEJORADOR DE SUELOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Pablo Montoya Tapia Asesor Técnico Mallki I & D N. N.	Mario Chujandama Torres Jefe de Planta de Abonos I & D.N.N.	Christian Villavicencio Gerente de I & D N.N.
01/01/2017	01/01/2017	01/01/2017

1. DESCRIPCIÓN

Mallki es un abono mejorador de suelos 100% natural, producido a partir de la degradación controlada de residuos sólidos de crianza de aves, restos vegetales y otros componentes orgánicos.
Es un producto libre de impurezas que ayuda a incrementar la retención de agua, aporta microorganismos benéficos al suelo, e incrementa la capacidad de intercambio catiónico.
Resalta la riqueza de microelementos indispensables en los procesos fisiológicos del cultivo y el aporte de extractos húmicos característicos de una Materia Orgánica de alto estándar.

2. INGREDIENTES/ COMPOSICIÓN

Ingredientes: residuos orgánicos seleccionados

Composición :

Macro Nutriente		
Nitrógeno	(N)	1.2 – 2.5 %
Fósforo	(P2O5)	1.0 – 2.0 %
Potasio	(K_2O_5)	2.1 - 3.5 %
Calcio	(CaO)	3.0 - 3.5 %
Magnesio	(MgO)	0.8 - 1.2 %

Micro Nutriente		
Manganeso	(Mn)	500 - 650 ppm
Boro	(B)	70 - 100 ppm
Zinc	(Zn)	400 - 600 ppm
Cobre	(Cu)	65 - 90 ppm
Hierro	(Fe)	4000 - 8500 ppm

Metales pesados por debajo de los límites máximos exigidos en la NTC 2880.

3. ESPECIFICACIONES FÍSICAS

Apariencia : Gránulos finos de 0.3 – 0.6 mm
Color : Marrón Oscuro
Olor : Característico a materia orgánica

4. ESPECIFICACIONES QUÍMICAS

pH en agua : 7.7 - 8.9
Humedad : 18% - 21%
Conductividad eléctrica : 9.0 - 12.5 dS/m
Relación C/N : 11 - 15
Materia Orgánica : 30% - 50%

Fuente: San Fernando.

Figura 10 A. Ficha técnica de Mallki.

PERÚ | Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

inia

Instituto Nacional de Innovación Agraria

ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y ABONOS

Solicitante: Wilber Delvin Sebastian
Procedencia: C.F.B. Km. 6.001
Dirección legal: C.F.B. Km 6.001

Ensayo solicitado: Caracterización
Código de Laboratorio: SU 00001-EEAP-2021
Muestreado por: El Solicitante

Fecha de muestreo: 21/12/2020
Fecha de resección: 28/12/2020
Fecha de emisión: 31/12/2020

Cultivo anterior: N/D
Cultivo proximo: Pepinillo
Tipo de muestra: Suelo

Nº	Código	Prof.	% Arcilla	% Limo	% Arena	Clase textural	pH	P	Al	K	Ca	Mg	CICE	Sat. Al	Bases Totales	M.O	N	D. Apr.	C.E.
							H2O	ppm	.....		Cmol(+)/kg			%	(Cmol(+)/kg	%	%	g/cm3	ds/m
1	T1 (Testigo)	0-20	23.76	36.56	39.68	Franco	4.62	5.20	2.00	0.27	3.52	0.28	6.07	32.96	4.07	3.24	0.16	1.38	0.04

METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el tropico humedo: Autores, Q.F Olinda Ayre V. y Q.F Rafael Roman Lima - Perú 1992

pH, CE : Suelo/agua : 1:2.5
CO : Nelson & Sommers
P : Olsen Modificado

Ca, Mg : Extrac. KCL
K, P : Extrac. NaHCO3-EDTA-SUPERFLOC
K, Ca, Mg : Absorción Atómica
D. Apr. : Soil texture triangle hydraulic properties calculator

LAYO

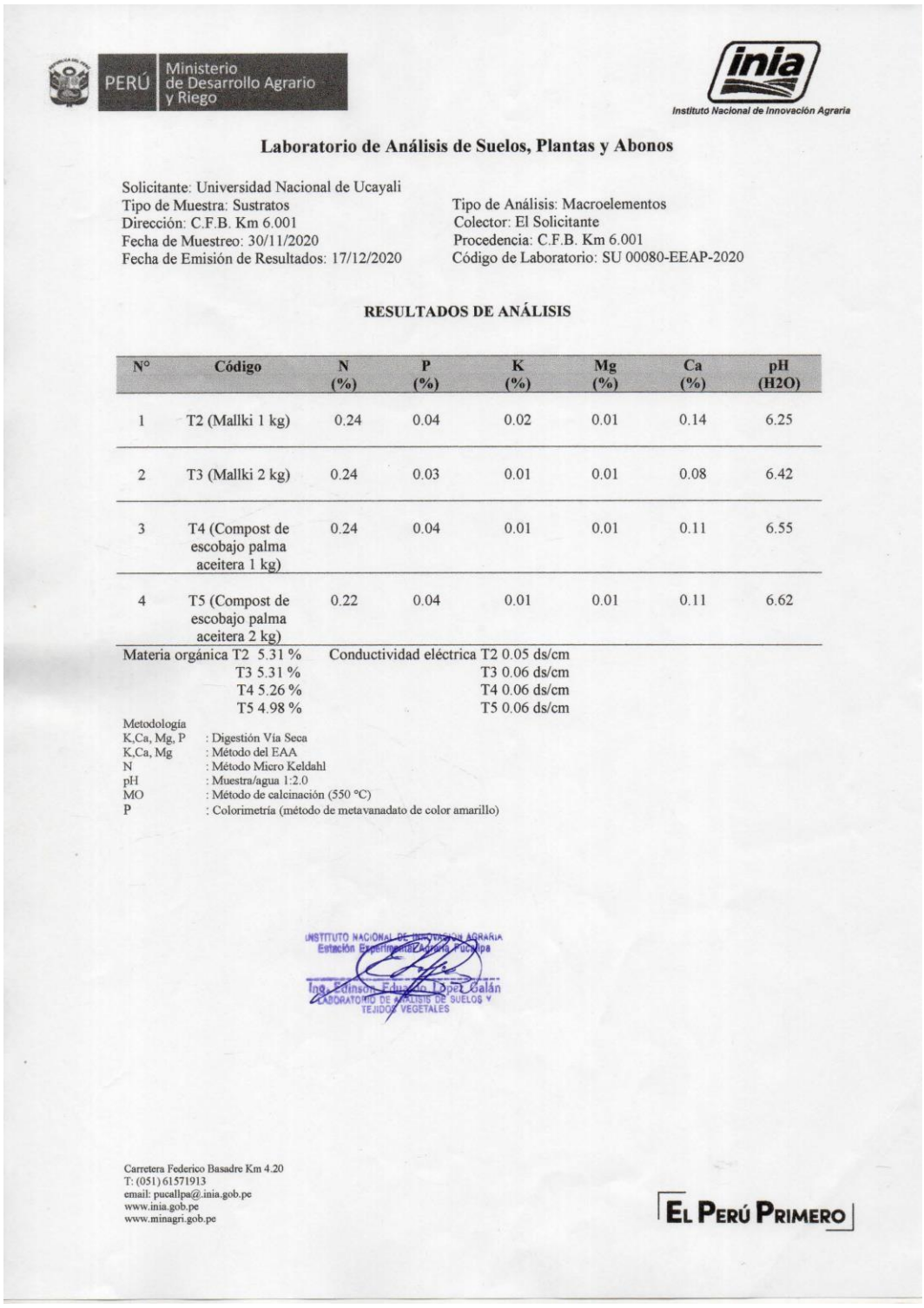
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Agraria Arequipa

Ing. Edinson Edmundo Torres Gallón
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y TEJIDOS VEGETALES

Carretera Fedonicio Basadre Km 4.20
T. (051) 61-5791/93
e-mail: pmolina@inia.gob.pe
www.inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO

Figura 11 A. Resultado del análisis de suelo sin abonar.



PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

inia Instituto Nacional de Innovación Agraria

Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Solicitante: Universidad Nacional de Ucayali
Tipo de Muestra: Sustratos
Dirección: C.F.B. Km 6.001
Fecha de Muestreo: 30/11/2020
Fecha de Emisión de Resultados: 17/12/2020

Tipo de Análisis: Macroelementos
Colector: El Solicitante
Procedencia: C.F.B. Km 6.001
Código de Laboratorio: SU 00080-EEAP-2020

RESULTADOS DE ANÁLISIS

N°	Código	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)	pH (H2O)
1	T2 (Mallki 1 kg)	0.24	0.04	0.02	0.01	0.14	6.25
2	T3 (Mallki 2 kg)	0.24	0.03	0.01	0.01	0.08	6.42
3	T4 (Compost de escobajo palma aceitera 1 kg)	0.24	0.04	0.01	0.01	0.11	6.55
4	T5 (Compost de escobajo palma aceitera 2 kg)	0.22	0.04	0.01	0.01	0.11	6.62

Materia orgánica T2 5.31 %
T3 5.31 %
T4 5.26 %
T5 4.98 %

Conductividad eléctrica T2 0.05 ds/cm
T3 0.06 ds/cm
T4 0.06 ds/cm
T5 0.06 ds/cm

Metodología
K,Ca, Mg, P : Digestión Vía Seca
K,Ca, Mg : Método del EAA
N : Método Micro Keldahl
pH : Muestra/agua 1:2.0
MO : Método de calcinación (550 °C)
P : Colorimetría (método de metavanadato de color amarillo)

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Agraria Pucallpa
Ing. Edinson Eduardo Lopez Galán
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y TEJIDOS VEGETALES

Carretera Federico Basadre Km 4.20
T: (051) 61571913
email: pucallpa@.inia.gob.pe
www.inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO

Figura 12 A. Análisis de suelos con tratamientos.



Figura 13 A. Preparación del terreno.



Figura 14 A. Parcelación y preparación de las unidades experimentales.



Figura 15 A. Abono Mallki.



Figura 16 A. Compost de escobajo de palma aceitera.



Figura 17 A. Aplicación de la materia orgánica en las unidades experimentales.



Figura 18 A. Mezclado y remoción de la materia orgánica con el suelo.



Figura 19 A. Siembra del pepinillo regional.



Figura 20 A. Germinación.



Figura 21 A.Entutorado del cultivo.



Figura 22 A. Floración.



Figura 23 A. Fructificación.



Figura 24 A. Cosecha.







Figura 25 A. Pesado de fruto, Medición de longitud y diámetro.



Figura 26 A. Presencia de caracol degollador (*Rumina decollata*).



Figura 27 A. Visita del Dr. Roger Brayan Braga Sandoval, jurado Evaluador de tesis.



Figura 28 A. Vista panorámica del área experimental.