

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“INFLUENCIA DE DOS FUENTES DE MATERIA
ORGANICA (GALLINAZA Y VACAZA) ENRRIQUECIDOS
CON MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM) EN LA
PRODUCCION DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis
sativa L.*) EN PUCALLPA-UCAYALI-PERÚ.”**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

BACH. NATALY CRISTINA TORRES FLORES

PUCALLPA – PERÚ

2018

DEDICATORIA.

A Dios por ser nuestro padre celestial, quien nos da la vida y la sabiduría para poder seguir adelante en nuestras metas.

A mis padres que los amo mucho, Juanito y Rosita, gracias por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien pero más que nada, por su amor.

A Victor, mi novio por darme siempre su comprensión, amor incondicional y el apoyo constante para seguir superándome. Te amo.

A mis hermanos, Carol y Max Frank, por compartir grandes momentos en cada etapa de mi vida. A mi abuelita Matilde y todas las personas que estuvieron conmigo brindándome su amistad.

AGRADECIMIENTO.

Expreso mi más sincero agradecimiento a la institución y personas que han contribuido en la ejecución de la presente tesis:

- *A la Universidad Nacional de Ucayali por facilitarme sus equipos de laboratorio, en especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por su esmerada labor y, a quienes valoro, respeto, y guardo una profunda gratitud y reconocimiento.*
- *Al Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe, asesor de la presente tesis, por sus sabios consejos, constante orientación y buena amistad.*
- *Al M. Sc. José Antonio López Ucariague, por sus sabios consejos, constante orientación y corrección de este trabajo de investigación y buena amistad.*
- *Al Dr. Edgar Juan Díaz Zúñiga, por su gran apoyo en las correcciones del presente trabajo y constante orientación.*
- *Al Ing. Eliel Sánchez Marticorena, M. Sc. José Antonio López Ucariague, Ing. Roger Fernando Panduro Bartra, por su apoyo en las correcciones del presente trabajo de tesis.*
- *Al M.V. Victor Llacsá Melendez y al Sr. Crispin Pucar, por su constante apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación.*
- *A, mis queridos amigos que compartieron grandes momentos en la universidad.*

Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación ante el Jurado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, integrado por los siguientes docentes:

Ing. Eliel Sánchez Marticorena

Presidente

M. Sc. José Antonio López Ucariague

Secretario

Ing. Roger Fernando Panduro Bartra

Miembro

Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe

Asesor

Bach. Nataly Cristina Torres Flores

Tesista

RESUMEN.

La investigación se realizó en la parcela de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada 0.8° 2' 25" Latitud Sur 74° 53' 00" Longitud Oeste, teniendo como objetivo, determinar el efecto de la incorporación de dos fuentes de materia orgánica, enriquecidas con microorganismos eficientes en la producción del cultivo del pepino, en Pucallpa.

Los tratamientos fueron: **T1** (Testigo) **T2**, (Gallinaza), **T3** (Gallinaza + EM), **T4** (Vacaza) y **T5** (Vacaza+ EM), los cuales se distribuyeron en un bloque completamente al azar (BCA); teniendo como variables: número de frutos, diámetro de fruto, peso de fruto, rendimiento total por planta y rendimiento total por hectárea. Al realizar el análisis de varianza (ANVA) a los resultados se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, como: gallinaza + EM y vacaza + EM, incrementan en frutos por planta **T3**= 2.9 y **T5**= 2.7, en tamaño y peso de fruto: de largo **T3**= 23.3 cm y **T5**= 21.8 cm; **T3**= 5.9 cm y **T5**= 5.8 cm; peso de fruto el **T3**= 383.01 g y **T5**=374.74 g; rendimiento por planta total el **T3**= 1.11 kg/planta y **T5**= 1.00 kg/planta y rendimiento por hectárea total **T3**= 30 837. 4 kg.ha⁻¹ y **T5**= 27 829.1 kg.ha⁻¹.

La variable de análisis de suelo se determinó que **T3** tiene el mayor contenido de pH= 4.83; MO%= 2.82; N%= 0.13; P (p.p.m) = 41.35; K (Cmol (+) /L) = 1.15; Ca (Cmol (+) /L) = 1.93; Mg (Cmol (+) /L) = 0.39 y CIC= 4.26; siendo superior en Mg (Cmol (+) /L) = 0.54 el **T5**.

Palabras claves: *Materia orgánica, Microorganismos eficientes, Pepino, Producción.*

SUMMARY.

The research was carried out in the production plot of the National University of Ucayali, located 0.8 ° 24 '25 "Latitude South 74 ° 53' 00" West Longitude, having as objective, to determine the effect of the incorporation of two sources of organic matter, enriched with efficient microorganisms in the production of the cucumber crop, in Pucallpa.

He treatments were: T1 (Control) T2, (Gallinaza), T3 (Gallinaza + EM), T4 (Vacaza) and T5 (Vacaza + EM), which were distributed in a completely random block (BCA); having as variables: number of fruits, diameter of fruit, weight of fruit, total yield per plant and total yield per hectare. When performing the analysis of variance (ANVA) to the results, significant differences were found between treatments, such as: chicken manure + EM and cow + EM, increase in fruits per plant T3 = 2.9 and T5 = 2.7, in fruit size and weight: long T3 = 23.3 cm and T5 = 21.8 cm; T3 = 5.9 cm and T5 = 5.8 cm; fruit weight T3 = 383.01 g and T5 = 374.74 g; yield per total plant T3 = 1.11 kg / plant and T5 = 1.00 kg / plant and yield per total hectare T3 = 30 837. 4 kg.ha-1 and T5 = 27 829.1 kg.ha-1.

The variable soil analysis was determined that T3 has the highest pH content = 4.83; MO% = 2.82; N% = 0.13; P (p.p.m) = 41.35; K (Cmol (+) / L) = 1.15; Ca (Cmol (+) / L) = 1.93; Mg (Cmol (+) / L) = 0.39 and CIC = 4.26; being higher in Mg (Cmol (+) / L) = 0.54 the T5.

Keywords: *Organic Matter, Efficient Microorganisms, Cucumber, Production.*

TABLA DE CONTENIDO.

RESUMEN.....	v
SUMMARY	vi
I. INTRODUCCION.....	01
II. MARCO TEORICO.....	03
2.1. Cultivo de pepino.....	03
2.2. Características Morfológicas	04
2.2.1. Variedades Comerciales.....	04
2.3. Etapas fenológicas.....	05
2.4. Manejo Agronómico	06
2.5. Exigencias Climáticas	08
2.6. Principales plagas	09
2.7. Enfermedades.....	10
2.7.1. Enfermedades causadas por virus	10
2.7.2. Enfermedades causadas por bacterias	11
2.7.3. Enfermedades fungosas.....	11
2.7.4. Fiopatías del pepino-	13
2.8. Cosecha y Post Cosecha.....	14
2.8.1. Cosecha.....	14
2.8.2. Manejo Post - Cosecha	15
2.8.3. Comercialización.....	15
2.8.4. Requerimientos de Calidad	16
2.9. Abonos Orgánicos	16
2.9.1. Microorganismos Eficientes (EM)	22
2.10. Trabajo Similares Realizados en el Cultivo de Pepino	29
III. MATERIALES Y METODOS.	32

3.1. Materiales.	32
3.1.1. Equipos.....	32
3.1.2. Herramientas.....	32
3.1.3. Insumos.....	32
3.2. Método.	33
3.3. Ubicación.	33
3.4. Metodología	34
3.4.1. Diseño y características del experimento.....	34
3.4.2. Esquema del analisis estadistico.....	35
3.4.3. Características de la parcela experimental.....	36
3.5. Conducción del experimento.....	38
3.6. Variables evaluadas.....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	46
4.1. Número de frutos por planta.	46
4.2. Diámetro de fruto (cm).	47
4.3. Longitud de fruto (cm).	48
4.4. Peso de fruto (gr).	49
4.5. Rendimiento por tratamiento (Kg).	51
4.6. Rendimiento por hectarea (Kg).	52
4.7. Análisis de suelo.	54
V. CONCLUSIONES.	56
VI. RECOMENDACIONES.....	57
VII. BIBLIOGRAFIA.....	58
VIII.ANEXO.....	64
IX. ICONOGRAFIA.	76

LISTA DE CUADROS.

	Pag.
Cuadro 01. Fenología del cultivo de pepino	06
Cuadro 02. Composición química del estiércol (guano).....	20
Cuadro 03. Composición nutricional de gallinaza	21
Cuadro 04. Composición del estiércol de ganado.....	22
Cuadro 05. Aplicación y dosis de Microorganismos benéficos	29
Cuadro 06. Aleatorización de tratamientos en el campo experi- mental.....	35
Cuadro 07. Análisis de varianza del DBCA	36
Cuadro 08. Promedio meteorológico del mes de Junio - Julio	43
Cuadro 09. Número promedio de frutos por planta por tratamiento	46
Cuadro 10. Diámetro (cm) promedio de frutos por planta por tra- tamiento	48
Cuadro 11. Longitud (cm) promedio de frutos por planta por tra- tamiento.....	49
Cuadro 12. Peso (g) promedio de frutos por planta por tratamiento	50
Cuadro 13. Rendimiento (kg) promedio por planta por tratamiento	51
Cuadro 14. Rendimiento (kg.ha ⁻¹) promedio por planta por tra- tamiento	53
Cuadro 15. Análisis de suelo de los tratamiento evaluados.....	54
Cuadro 16. Evaluación del Tratamiento 01 (Testigo)	65
Cuadro 17. Evaluación del Tratamiento 02 (Gallinaza.....	66
Cuadro 18. Evaluación del Tratamiento 03 (Gallinaza + EM).....	67

Cuadro 19. Evaluación del Tratamiento 04 (Vacaza).....	69
Cuadro 20. Evaluación del Tratamiento 04 (Vacaza + EM).....	70
Cuadro 21. ANVA de número de frutos	71
Cuadro 22. ANVA de longitud de frutos	71
Cuadro 23. ANVA de diámetro de frutos	71
Cuadro 24. ANVA de peso de frutos	72
Cuadro 25. ANVA de rendimiento por tratamiento	72
Cuadro 26. ANVA de rendimiento por hectárea.....	72

LISTA DE GRÁFICOS.

	Pag.
Figura 01. Croquis experimental.....	37
Figura 02. Croquis unidad experimental	37
Figura 03. Promedio meteorológico del mes de Junio – Julio	43
Figura 04. Número de frutos por planta por tratamiento	46
Figura 05. Diámetro de frutos por planta por tratamiento	48
Figura 06. Longitud de frutos por planta por tratamiento	49
Figura 07. Peso promedio de frutos por planta por tratamiento...	50
Figura 08. Rendimiento (kg) promedio por planta por tratamiento	51
Figura 09. Rendimiento (kg.ha ⁻¹) promedio por tratamiento por hectárea	53
Figura 10. Contenido de pH, Nitrógeno (%) y fosforo (ppm) Potasio, Calcio, Magnesio y Aluminio	54

I. INTRODUCCIÓN.

Uno de los avances principales en cuanto a la utilización de desechos para el beneficio de la producción es la elaboración del compost, existe trabajos realizados y en ejecución sobre el aporte de ciertos desechos por su contenido físico-químico, que va dar como resultado mayores rendimientos y sostenibilidad en el tiempo.

Este es uno de los aportes que se pretende dar, con la utilización de un producto enriquecido con los denominados microorganismos benéficos, que ayuda y aceleran la degradación de los desechos e insumos que son utilizados para la elaboración del compost.

El rescate de las tecnologías de producción orgánica puede darles solución a muchos de los problemas ecológicos, produciendo alimentos sanos sin contaminantes, recuperando los suelos degradados y aumentando la fertilidad de los mismos, así como brindándoles las tecnologías al productor para producir con menos costos, recuperando los suelos y eliminando la contaminación ambiental.

El trabajo de investigación pretende 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 los microorganismos benéficos o eficientes que aceleran el proceso de degradación de la materia orgánica.

Por lo tanto, el trabajo de investigación tiene como objetivo, determinar el efecto de la incorporación de dos fuentes de materia orgánica, enriquecidas con microorganismos eficientes en la producción del cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*), en Pucallpa, y como objetivos específicos, evaluar la influencia de dos fuentes de materia orgánica, enriquecidas con microorganismos eficientes en la producción del cultivo de pepino y evaluar los cambios producidos en las propiedades físicas y químicas del suelo con la aplicación de dos fuentes de materia orgánica enriquecidas con microorganismos eficientes.

II. MARCO TEORICO.

2.1. CULTIVO DE PEPINO.

Origen.

La Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (CAMAGRO, 2006), menciona que el pepino (*Cucumis sativus L.*) es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años, de allí se extiende a Grecia y Roma, posteriormente se introdujo en China. Aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. LERENA (1980), menciona que es una planta herbácea, anual y originaria de la india oriental.

Clasificación taxonómica.

La comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2005), establece la siguiente clasificación:

CLASE:	Magnoliopsida.
ORDEN:	Violales.
FAMILIA:	Cucurbitaceae.
GÉNERO:	Cucumis.
ESPECIE:	sativus L.

Nombres comunes: Pepino, Pepinillo, Pepinos de ensalada, Cohombro, Alpicoz, Pepinillo Cucumber, Gurke, Cetriolo.

2.2. Características Morfológicas.

INFOAGRO (2005) menciona que:

El sistema radicular, 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.

El tallo principal, Sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar de longitud hasta 3.5 metros en condiciones normales.

La Hoja, presenta peciolo largo, con 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 bello muy fino.

La Flor, es de corto pedúnculo y pétalos amarillos, aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas.

El Fruto, es pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, la pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto tubular.

2.2.1. Variedades comerciales.

Por su parte **HORTUS (2005)**, recomienda para Perú, las siguientes variedades clásicas:

- Nacional pickling.
- Palomar.
- Marketmore 70.
- Long marketer.
- Straight 8.

Tradicionalmente se siembran materiales de polinización abierta o libre (monoicos donde las plantas son portadores de flores machos y flores hembras), pero para exportación se utilizan híbridos ginoicas (sólo flor hembra) con un 15% de plantas monoicos (para aportar el polen). Estas variedades híbridas nuevas permiten obtener mayores rendimientos y son más tolerantes a plagas y enfermedades.

Estas plantas son más sanas y vigorosas y dan mejor calidad de frutos (**USAID.RED, 2007**). Las variedades estudiadas en el presente trabajo de investigación pertenecen a las variedades de polinización abierta. Las características de las variedades estudiadas (Hibrido Stonewall, Marketmore y ecotipo regional son de período de 68 – 76 días hasta la cosecha, uniforme a muy uniforme, verde oscuro, recto, resistente a muchas enfermedades. La forma del fruto es recta, cónico hacia la flor. Tamaño del fruto 20-23 x 6 (cm). La cascara del fruto es uniforme verde oscuro. Se produce comercialmente y en huertos familiares.

2.3. Etapas Fenológicas.

Según **AGRONEGOCIOS El Salvador (2006)**, manifiesta que el pepino presenta el siguiente ciclo fenológico:

Cuadro 01. Fenología del cultivo de Pepino.

Estado fenológico	Días después de la siembra
Emergencia	4-6
Inicio de emisión de guías	15-24
Inicio de floración	27-34
Inicio de cosecha	43-50
Fin de cosecha	75-90

Fuente: CAMAGRO, 2006.

2.4. Manejo Agronómico.

- La Siembra, se puede realizarse directamente al campo o realizando semilleros; **AGRONEGOCIOS (2006)** y **HORTUS (2005)**, recomiendan la siembra directa, así mismo señalan que se debe dejar de una a dos plantas por hoyo cuando la planta tiene tres hojas verdaderas.

- La Densidad, de siembra Según **CONABIO (2005)** y **CAMAGRO (2006)**, recomiendan un máximo de 16 666 plantas /ha, y **AGRONEGOCIOS EI Salvador (2006)** de 8 333 a 133 333 plantas /ha. Por su parte **HORTUS (2005)**, señala que la densidad debe estar entre 40 000 y 60 000 plantas/ha.

- El Riego, Según **SICA (2006)**, menciona que el requerimiento de pluviosidad es de 800 – 1200 mm **HORTUS (2005)**, por su parte recomienda riegos frecuentes y ligeros.

- El Manejo de Tutor, según **CONABIO (2005)**, consiste en, la sujeción con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se

va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios.

- La Poda, según **CAMAGRO (2006)**, recomienda suprimir las hojas viejas, amarillas o enfermas, mientras que **CONABIO (2005)**, señala que para plantas que sobrepasan la espaldera se debe hacer una poda de formación, despuntando el tallo principal cuando alcanza los 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios.

- El Aclareo, se deben podarse las primeras 7 - 8 hojas de modo que la planta desarrolle un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Los frutos curvados 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 (**CONABIO, 2005**).

- **El control de Malezas**, según **AGRONEGOCIOS (2006)**, menciona que la competencia es más crítica en los primeros 45 días del cultivo. Las principales malezas que afectan a las cucurbitáceas son: Coyolillo (*Cyperus rotundus*), Barrenillo (*Cynodon dactylon*), Pasto Johnson (*Sorghum halapense*), Zacate de agua (*Echinochloa spp.*), Pata de gallina (*Eleusine indica*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*), Huisquilite (*Amaranthus sp.*).

- **La Cosecha**, Según **AGRONEGOCIOS (2006)**, menciona que dura entre 45 y 60 días y debe realizarse sin arrancar los frutos sino retirándolos empleando tijeras. **El SICA (2006)**, señala que los rendimientos son entre 20 y 40 TM/ha. Por su parte, **CAMAGRO (2006)** hace un apunte interesante, al indicar que no se debe descuidar ningún pepino pues si alguno se vuelve amarillo, tal vez la planta no dé más frutos. **HORTUS (2005)** indica que el rendimiento es de 2,000 docenas por hectárea (aproximadamente 8,000 kg/ha).

2.5. Exigencias Climáticas.

- **La Temperatura**, según **HORTUS (2005)**, menciona que las temperaturas ideales son entre 20 y 30° C y que la temperatura ideal para la germinación está entre 15 y 25°C.

- **La Humedad**, según **SEGURA et al. (1998)**, **CONABIO (2005)** y **CAMAGRO (2006)**; nos informa que, el pepinillo 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 %.

- **La Luminosidad**, según **CONABIO (2005)** y **CAMAGRO (2006)**; mencionan que, 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.

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica (SEGURA et al 1998). Planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón). Suelos

con una profundidad efectiva mayor de 60 cm. (AGRONEGOCIOS, 2006). El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7,0. El pH 6,5–7,5 (**SICA 2004**); Según Agronegocios, 2006, 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.

2.6. Principales Plagas.

AGRONEGOCIOS (2006), menciona que las principales plagas que afectan la producción de pepinillo son:

Diabrotica sp, coleoptero curculionidae, es una plaga que ataca el cultivo en casi todo su ciclo, comiendo parte del follaje.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West)) y (*Bemisia tabaci* (Genn)). Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas.

Araña roja (*Tetranychus urticae* (Koch)); *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski), y *T. ludeni* (Tacher), la primera especie es la más común en los cultivos hortícolas, pero la biología, ecología y daños causados por las tres son similares. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga (**CONABIO, 2005**).

Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)), los primeros síntomas se aprecian como rizado de los nervios en las hojas apicales y brotes,

y curvaturas de las hojas más desarrolladas. En ataques más avanzados se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas. Se distribuye por focos dentro del invernadero, aunque se dispersa **(CAMAGRO, 2006)**.

Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer)) y *Myzus persicae* (Glover) Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara **(CONABIO, 2005)**.

Trips (*Frankliniella occidentales*), los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos.

Minadores de hoja (*Liriomyza spp*), las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías **(CONABIO, 2005)**.

2.7. Enfermedades.

Nemátodos, *Meloidogyne spp*. Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de "batatilla". Penetran en las raíces desde el suelo. **(CAMAGRO, 2006)**.

2.7.1. Enfermedades Causadas por Virus.

Virus de diversos tipos (Mosaico Amarillo del zucchini; Mosaico del pepino; Mosaico de la sandía; Mosaico del tabaco) **(SICA, 2006)**. Los síntomas

en la hoja son: Mosaico con abollonaduras, filimorfismo, amarilleo con necrosis en limbo y pecíolo; en frutos: abollonaduras, reducción del crecimiento, malformaciones. Transmisión es por pulgones y por la mosquita blanca **(CAMAGRO, 2006)**.

2.7.2. Enfermedades Causadas por Bacterias.

La Podredumbre blanda es causada por la bacteria *Erwinia carotovora* subsp., *carotovora* (Jones) Bergey., es polífaga que penetra por heridas e invade tejidos medulares, provocando generalmente podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender olor nauseabundo. Externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas. En general la planta suele morir. En frutos también puede producir podredumbres acuosas. Tiene gran capacidad saprofítica, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malas hierbas. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35 °C. Mancha bacteriana (*Pseudomonas*) **(AGRONEGOCIOS del Salvador, 2006)**.

2.7.3. Enfermedades Fungosas.

Rhizoctonia solani y varias especies de hongos de los géneros *Pythium* y *Fusarium* causan pudrición de plántulas, las cuales pueden ser atacadas antes o después de la emergencia. En la raíz primaria se observa pudrición acuosa, y los tallos exhiben decoloración y constricción a nivel del suelo, lo que ocasiona que se colapsen. En la mayoría de los casos los hongos asociados están presentes en una densidad poblacional variable, siendo *R. solani* el hongo de mayor importancia **(UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO, 2001)**.

Este hongo causa lo que comúnmente se conoce como el "mal del talluelo". Cuando las plantas son infectadas por *Fusarium* spp. no necesariamente mueren; sin embargo, su crecimiento se retarda y las hojas muestran un color verde intenso. *Fusarium oxysporum* Schlechtend:Fr. es un hongo ubicuo del suelo de considerable importancia agrícola por su capacidad para causar enfermedades vasculares y podredumbres de raíz en un rango muy amplio de plantas cultivadas. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* puede infectar la planta en cualquier etapa de su desarrollo (**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO, 2001**).

Mildiu veloso, cuyo agente causal es el pseudo hongo (*Pseudoperonospora cubensis*), que causa manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se defolian (SICA 2006). CUEVA y ACUÑA (2004).

Uno de los factores que limitan su producción es el mildiu de las cucurbitáceas, inducido por *Pseudoperonospora cubensis* Berk & Curt. La enfermedad se manifiesta con manchas café amarillentas irregulares en el haz de las hojas; con el tiempo se tornan color café. En época de lluvias y nublados constantes en el envés, las lesiones son de color oscuro con algodoncillo ligeramente púrpura. Este parásito presenta micelio cenocítico con haustorios globosos que a veces se ramifican digitadamente, esporangióforos en grupos de uno a cinco ramificados entre dicotómicamente y monopódicamente. Los esporangios son grises a purpúreos de ovoides a elípticos, papilados, germinan indirectamente y liberan zoosporas biflageladas. *P. cubensis* requiere de altas

humedades relativas, así como temperaturas entre 8-30°C con óptimas de 15-27°C, siempre y cuando prevalezcan rocíos y neblinas (Mendoza, 1996).

2.7.4. Fisiopatías Del Pepino.

Quemados de la zona apical del Pepino.

Se produce por "golpe de sol" o por excesiva transpiración.

Rayado de los frutos.

Rajas longitudinales de poca profundidad que cicatrizan pronto que se producen en épocas frías con cambios bruscos de humedad y temperatura entre el día y la noche.

Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos.

El origen de esta alteración no está muy claro, aunque influyen diversos factores: abonado inadecuado, deficiencia hídrica, salinidad, sensibilidad de la variedad, trips, altas temperaturas, exceso de producción.

Aneblado de frutos.

Se produce un aclareo de frutos de forma natural cuando están recién cuajados: los frutos amarillean, se arrugan y abortan. Se debe a una carga excesiva de frutos, déficit hídrico y de nutrientes.

Amarilleo de frutos.

Parte desde la cicatriz estilar y avanza progresivamente hasta ocupar gran parte de la piel del fruto. Las causas pueden ser: exceso de

nitrógeno, falta de luz, exceso de potasio, conductividad muy alta en el suelo, fuertes deshidrataciones, etc. **www infoagro. Com.**

2.8. Cosecha Y Post Cosecha.

2.8.1. Cosecha.

Para consumo fresco o para encurtido, el período de cosecha se extiende a un mes o más. El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar. En el caso del pepino para consumo fresco, los diferentes cultivares 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 del cultivar sembrado, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillamiento. Los días a cosecha varían de 45 a 60 días, dependiendo del cultivar y las condiciones ambientales. Los frutos se cosechan en un estado inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. En lo referente al pepino de encurtir, los frutos son más cortos y su relación largo diámetro debe ser entre 2.9 a 3.1cm. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro.

Durante la labor de cosecha, los frutos son separados de la planta con sumo cuidado a fin de prolongar la vida del fruto. Una vez cosechado se debe limpiar y embalar para su comercialización. La cosecha se debe realizar cortando el fruto con tijeras de podar en lugar de arrancarlo. El tallo jalado es el efecto que se clasifica por grados de calidad.

Los pepinos para mercado fresco son cosechados a mano. La fruta debe ser cosechada cada dos o tres días para reducir los niveles de sobre

tamaño en la planta. La cosecha debe empezar cuando las frutas tienen de 6 a 8 pulgadas de longitud y 1.5 a 2 pulgadas de diámetro. Se requiere de manejo cuidadoso para prevenir daño mecánico, el que va a causar pérdida rápida de agua y desarrollo de enfermedades durante el almacenamiento.

Todos los frutos deben colocarse en cajas de campo plásticas o en cajones de madera y transportadas a las áreas de empacado lo más pronto posible después de la cosecha. Las cajas llenas en el campo deben protegerse de la exposición directa de la luz solar, viento y lluvia.

2.8.2. Manejo post – cosecha.

El pepino se puede almacenar satisfactoriamente por períodos relativamente cortos (15 a 20 días) ya que pierde calidad. 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.

Las manifestaciones del daño por frío son áreas translúcidas y de apariencia acuosa; picado 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.

2.8.3. Comercialización.

Los pepinos, después de cosechados, deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad. El fruto es empacado en el campo, en la planta o en el centro de acopio.

Una gran variedad de sistemas de embalaje es usada: sacos, canastas, cajones de madera o cartón, etc. Lo más importante en el embalaje y en la selección del tipo de envase, es el acomodo. El fruto debe ser colocado en tal forma que minimice su movimiento dentro del envase. **www infoagro. com.** No mezcle productos tales como bananos (plátanos), melones y tomates con pepinos ya que absorbe estos además de otros aromas y sabores. **www infoagro. com.**

2.8.4. Requerimientos de Calidad.

Los pepinos se clasifican por su grado de madurez en pepinos o pepinillos. Por su tamaño los pepinos son preferidos de 20 a 30 cm. de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme (ausencia de amurallamientos), se comercializan limpios. Debe ser firme al corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa color blanco y semillas de tamaño no mayor de 3 mm de largo, mostrando humedad en su interior. Cuando se quiebra manualmente este debe emitir un ligero sonido de resistencia. Los pepinillos deberán ser no más largos de 8 cm, de un color medianamente verde con un fondo claro uniforme. Al corte transversal deberá tener forma triangular y una ligera aparición de las semillas. Su piel no debe mostrar daño mecánico, enfermedades, insectos o cortaduras. **www infoagro.com.**

2.9. Abonos Orgánicos.

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden en el suelo con el objeto de mejorar las características físicas, biológicas y químicas. **(SCHWENTESIUS et al., 2007).**

Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); ver mi composta, compost, preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados **(RAAA, 2002)**.

El abono orgánico es un proceso biológico en el cual la materia orgánica es degradada en un material relativamente estable parecido al humus. La mayoría de los abonos se llevan a cabo bajo condiciones anaeróbicas de manera que los problemas del olor son minimizados. Cuando se termina, el abono es de color café oscuro o negro. Tiene un ligero olor a tierra o a moho y una textura suelta. El proceso se termina cuando el montón no se recalienta cuando se voltea, es decir la temperatura es constante **(PORVENIR, 2001)**.

❖ **Importancia.**

La importancia de los abonos orgánicos es disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos **(CERVANTES, 2008)**.

Uno de los aspectos importantes del abono orgánico radica en que a través de su uso se tiende a mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, se aumenta la capacidad que posee el suelo de

absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales se aportará posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos **(CERVANTES, 2008)**.

Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas. De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología **(CERVANTES, 2008)**.

❖ **Propiedades De Los Abonos Orgánicos.**

Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades **(CERVANTES, 1997)**.

➤ **Propiedades físicas.**

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.

- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

➤ **Propiedades químicas.**

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.

- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

➤ **Propiedades biológicas.**

- Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

❖ **Tipos De Abonos Orgánicos.**

La RAAA (2002), describe que existen diferentes tipos de abonos, entre los principales tenemos:

- **Estiércol.**

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen. Los estiércoles mejoran propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos.

(DURAN, E. 2004). Generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol. La estimación de la cantidad producida por un animal puede hacerse de la siguiente manera:

- ♣ Peso promedio del animal x 20 = cantidad de estiércol/animal/año
- ♣ La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se le da a los estiércoles antes de ser aplicados.
- ♣ El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7% K.

Los estiércoles mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10 t/ha al año, y de preferencia de manera diversificada. Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada.

Cuadro 02. Composición química del estiércol (o guano).

Contenido de elementos nutritivos en kg/tm de producto tal cual							
Producto	Materia seca	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Reacción Ácida (A) Básica (B)
Estiércol de vacuno	32	7	6	8	4	-	A
Estiércol de oveja	35	14	5	2	3	0,9	A
Estiércol de cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4	A
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	-	B
Purines	8	2	0,5	3	0,4	-	-
Estiércol vacuno establo	100	20	13	20			A
Estiércol de caballo	100	17	18	18			A
Estiércol oveja	100	40-50	15-20	35-40			B
Estiércol cerdo	100	20	14	18			A
Gallinaza	100	30-50	30-150	20-25			B

Fuente: Dominguez (1990).

a. Gallinaza.

Uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo, es la gallinaza o estiércol de gallina, pues contiene nitrógeno, fósforo

y potasio en buena cantidad. Sin embargo, para su buen aprovechamiento, primero se le debe hacer un buen curado.

El estiércol de gallina es un fertilizante que cuenta con mayor concentración que el estiércol de vaca, debido a la alimentación que reciben los pollos y que son a base de balanceados concentrados **(MORIYA, 2007)**.

Cuadro 03. Composición nutricional de la Gallinaza.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	89,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	0,80
Proteína	%	17,40
Metionina	%	0,10
Metionina + cistina	%	0,21
Lisina	%	0,32
Calcio	%	3,50
Fósforo disponible	%	1,30
Ácido linoleico	%	0,00
Grasa	%	1,30
Fibra	%	15,20
Ceniza	%	24,00

Fuente: Damarys (2008).

b. Vacasa.

1. Efectos de vacasa en el suelo.

La acción o efecto del estiércol de ganado guarda relación íntima con la índole del suelo a que se le aplica.

Las llamadas tierra sueltas, por ejemplo, necesitan abundantes cantidades, se les abonará ligeramente, pero repetidas veces y poco antes de la época de siembra, por ser la nitrificación rapidísima.

Las tierras arcillosas, por el contrario, serán abonadas con mucha anticipación, aunque abundantemente también, porque la nitrificación es muy lenta y ha de emplearse en ellas estiércoles poco descompuestos, para hacer al

terreno más suelto y facilitar la introducción del aire, colocándose a poca profundidad para que facilite se descomposición al contacto del aire indicado.

En las tierras calizas se empleará lo mismo que en las tierras ligeras, en proporciones reducidas y frecuentemente. Se cubrirá dicho estiércol con tierra, con la finalidad de hacerle conservar sus cualidades fertilizantes, extendiéndole previamente con una horquilla sobre la superficie del terreno **(REBOLLEDO, 1970)**.

Cuadro 04. Composición del estiércol de ganado.

Agua	Materia Orgánica	Materia Mineral	Nitrógeno Total	Ácido Fosfórico	Potasio
818kg	164kg	18kg	3,4kg	1,3kg	3,5kg

Fuente: Alcina (1978).

2.9.1. Microorganismos Eficientes (Em).

- **Tecnología Em – Microorganismos Efectivos.**

Según **GREENHEART - GUIDE (2009)**, menciona sobre EM lo siguiente: Consiste en una combinación de varios microorganismos normalmente encontrados en la comida o que se utilizan en procesos de producción de alimentos. El EM está compuesto de tres tipos principales de bacterias: las bacterias fototrópicas, levaduras y bacterias de ácido láctico.

Cuando la combinación efectiva de estos microorganismos entra en contacto con materia orgánica, se segregan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales y antioxidantes. Al aplicarse a la tierra, la micro-flora y macro-flora se transforman, mejorando el equilibrio natural de tal manera que las bacterias que anteriormente causaban problemas son

convertidas en bacterias que ayudan a restablecer la salud natural de la tierra. Todo ello ayuda a mejorar el crecimiento de las plantas y sirve como excelente herramienta al utilizarse en combinación con técnicas sostenibles de agricultura orgánica.

Los Microorganismos Efectivos fueron desarrollados primeramente por el Profesor Teruo Higa de la Universidad Ryukus en Okinawa, Japón, durante muchos años de investigación y estudio que se completaron en 1982. Al principio, el EM se consideró como una alternativa al uso de químicos agrícolas, pero desde entonces ha evolucionado y se ha extendido su uso a la ganadería, los bio-remedios y los procesos industriales, para solucionar problemas medioambientales y en la promoción de la salud natural en los seres humanos.

Debe ser enfatizado, sin embargo, que el EM no es un químico sintético ni es un medicamento, sino tal vez una de las herramientas naturales más positivas que se han descubierto. Ha sido introducido cuidadosamente en nuestra biosfera común a lo largo de los últimos veinte años, y tiene un historial de resultados nada más que favorables para todas las formas de vida en la Tierra.

FUNDASES (2009), menciona que: Que los microorganismos eficaces toman sustancias generadas por otros organismos. Las plantas secretan sustancias que son utilizados por los EM para crecer, sintetizando sustancias como aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, antioxidantes, hormonas, y otras sustancias bioactivas. Contribuyen con el aumento de microorganismos naturales del medio, enriqueciendo la microflora, balanceando los ecosistemas microbiales, suprimiendo microorganismos patógenos.

- **Bacterias fototróficas.**

Son bacterias autótrofas que sintetizan sustancias útiles a partir de secreciones naturales de las plantas, MO y gases nocivos, usando la luz solar y el calor del suelo como fuente de energía. Las sustancias generadas son aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, promoviendo el desarrollo y crecimiento de las plantas. Los metabolitos son absorbidos por ellas y actúan como sustrato para incrementar la población de otros microorganismos eficaces.

- **Bacterias Ácido Lácticos.**

Estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por las bacterias fototróficas y levaduras. El ácido láctico es un fuerte esterilizador, suprime microorganismos patógenos e incrementan la rápida descomposición de la materia orgánica.

Las bacterias ácido lácticas aumentan la fragmentación de los componentes de la materia orgánica como la lignina y la celulosa, transformando esos materiales sin causar influencias negativas en el proceso.

- **Levaduras.**

Estos microorganismos sintetizan sustancias antimicrobiales y útiles para el crecimiento de las plantas a partir de aminoácidos y azúcares secretados por las bacterias fototróficas, materia orgánica y raíces de las plantas. Las sustancias bioactivas como hormonas y enzimas producidas por las levaduras, promueven la división celular activa. Sus secreciones son sustratos útiles para EM como bacterias ácido lácticas y actinomicetos.

❖ **COMO ACTUAN LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES.**

Según HIGA 2002 se presenta las diferentes formas de EM:

➤ **EM-A.**

Utilizando la mezcla básica de Microorganismo Efectivos (EM1), se pueden producir varios preparados diferentes, dependiendo de nuestra intención en su aplicación posterior. El preparado más utilizado es el EM-A, que significa "EM Activo", producido al mezclar un 5% de EM1 con un volumen igual de melaza de caña de azúcar y manteniéndolo a una temperatura constante de unos 30°C en un contenedor sellado durante una o dos semanas. Entonces se ha de comprobar el pH del EM-A. Si el pH está por debajo de 3,5 y el olor es agri dulce entonces sabremos que el proceso de fermentación del EM-A puede ser diluido en agua y utilizado para una gran variedad de propósitos incluida la eliminación de malos olores al espulverizarlo sobre animales de granja y sus cuadras, o añadiéndolo al agua que beben los animales para mantenerlos en un óptimo estado de salud. En el mundo de las plantas, se utiliza para ayudar a activar la germinación, el florecimiento, la fructificación y la madurez, además de mejorar el crecimiento. El EM-A ha sido utilizado con éxito para aliviar malos olores en plantas de tratamiento de aguas fecales, donde ayuda además a reducir el volumen de lodos e incrementa la actividad de sedimentación al acelerar la descomposición orgánica del material.

➤ **EM-BOKASHI.**

El Bokashi se fabrica mezclando EM-A con material orgánico fresco y de buena calidad como salvado de arroz o de trigo, o harina de pescado, según la disponibilidad local. Esta mezcla se deja fermentar en un contenedor sellado

durante dos semanas. El producto obtenido puede usarse para los siguientes fines:

- ♣ Acelerar la fermentación y descomposición anaeróbica de materiales de desecho orgánicos para hacer compost.

- ♣ Añadirlo al alimento de animales para la mejora de su salud general e inmunidad natural.

➤ **EM-COMPOST.**

Los excrementos animales, los restos orgánicos de la cocina, los restos de poda y hojas del jardín, etc., al ser mezclados con EM-A (aplicado con un espulverizador), y cubiertos para permitir la descomposición anaeróbica, resultarán en la producción de un compost muy rico y fértil en tan sólo 30-40 días, en lugar de los 4-6 meses habituales.

➤ **EM-5.**

Esta es una mezcla de EM1, melaza, vinagre, aguardiente y agua que se fermenta en un contenedor sellado durante más de 30 días hasta que ya no emita más gas de fermentación (CO₂). También se pueden añadir hierbas con propiedades naturales como ajo, pimiento rojo, etc., durante el proceso de fermentación. El EM-5 puede ser aplicado a todo tipo de plantas como preventivo de plagas destructoras de insectos, además de fortalecer el sistema inmune natural contra las enfermedades.

➤ **EM-X.**

Esta es una versión especial del líquido de EM que ha sido certificada para el consumo humano. Una dosis diaria durante un periodo largo de tiempo reduce los radicales libres del cuerpo mejorando considerablemente el sistema inmune, y reduciendo la posibilidad de que se produzcan células cancerígenas en el cuerpo. El uso de microorganismos eficaces en nuestras vidas y por el medio ambiente Podemos utilizar los microorganismos eficaces en nuestra vida diaria de muchas maneras:

- ♣ Limpiando nuestras cocinas y baños con EM.
- ♣ Haciendo compost de los residuos orgánicos de nuestras cocinas.
- ♣ Utilizándolo al lavar la ropa.
- ♣ Mejorando la calidad de nuestra agua potable.

❖ **APLICACIONES.**

Según HIGA (2002), se presenta las diferentes formas de aplicaciones de EM:

➤ **En la Agricultura.**

Restablece el equilibrio microbiológico del suelo. Mejora las características físico-químicas Incrementa la producción de los cultivos y su protección. Conserva los recursos naturales (agricultura y medio ambiente más sostenible). **En Propagación** aumento de velocidad y porcentaje de germinación por efecto hormonal. Aumento del vigor, crecimiento del tallo y raíces desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas por su efecto como rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal. Incremento de probabilidades de establecimiento (supervivencia) de las plántulas. **En las Plantas** genera un

sistema de supresión de insectos y enfermedades en las plantas ya que pueden inducir a resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades. Consume los exudados de las raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades. Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos. Promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas meristemáticas. Incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar.

➤ **En los Suelos.**

Los efectos de los microorganismos eficaces en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas y supresión de enfermedades. Condiciones físicas: mejora estructura y agregación de las partículas del suelo, reduce la compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua. Se disminuye la frecuencia de riego (absorbe 24 veces más el agua de lluvia) evitando la erosión por el arrastre de partículas. Condiciones químicas: mejora la disponibilidad de nutrientes en el suelo, solubilizándolos separando las moléculas que los mantienen fijos. Microbiología: controla patógenos que se desarrollan en el suelo por competencia. Incrementa la biodiversidad microbiana, generando las condiciones para que los microorganismos benéficos nativos prosperen.

❖ **EN SISTEMAS PRODUCTIVOS.**

Microorganismos Eficaces en Hortalizas.

Tratamiento en vivero: Usar una mezcla de EM al 5% para aspersiones foliares semanalmente (1 litro de EM + 19 litros de agua). Nebulizar la aplicación.

Tratamiento después de trasplante: Realizar aspersiones foliares con 4 litros de EM por hectárea cada 15 días. Aplicar 2 toneladas de compost EM por hectárea en cada ciclo productivo (FUNDASES, 2009).

Cuadro 05. Aplicación y dosis de Microorganismos Benéficos.

TECNOLOGIA	DOSIS	FECUENCIA
FRECUENCIA AL SUELO		
EM	15T/ha	En la siembra y 15 días después del trasplante
APLICACIONES FOLIARES		
EM	10 cm ³ /L	Aplicaciones cada 15 días
ADICIÓN DE MATERIA ORGANICA		
Compost EM	2 kg/m ²	En el momento de la siembra

Fuente: FUNDASES (2009).

2.10. Trabajos Similares Realizados en el Cultivo de Pepino.

INOUE (2008), manifiesta que evaluando diferentes dosis de fertilización NPK sobre pepino (*Cucumis sativus L.*), variedad Market More 76, bajo sistema en espalderas en Lamas, Región San Martín, obtuvo 2,72 y 2,71 m de altura de planta; 21,46 y 21,36 cm de longitud de frutos; 5,43 a 3,6 frutos cosechados por planta y 403,91; 391,75 g por fruto, con las dosis de 180-120-240 y 202-65-381 respectivamente. Sin embargo el mayor rendimiento (106 428 kg.ha-1) y beneficio neto de la producción (S/. 37 345,57) lo obtuvo con la dosis 202-65 381; con una relación beneficio costo de 2, 20.

CALVA y SHIGUE (2005), tesis Evaluación de las propiedades físicas y químicas de los sustratos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), BAJO INVERNADERO EN LA ESTACION EXPERIMENTAL "LA ARGELIA" LOJA,

donde el HIBRIDO THUMDER fue el más precoz que el Dasher II, pero al final del ciclo productivo se homogenizó.

Existió diferencia en el tamaño y peso, pues el Thunder supero al Dasher. El tratamiento con mayor rendimiento fue el S3 (tierra del lugar 65% + arena silícica 27% + materia orgánica 8%), con 3,283 kg/planta. Sigue el S1 (tierra del lugar 45% y arena silícica 45% + materia orgánica 10%), 2,148 kg/planta. Y el de menor fue el testigo S0 (tierra del lugar), con 0,061 kg/planta, habiendo un incremento de productividad del 37,2%.

ORTIZ et al., (2009) estudiaron las Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población, manifestado que La contribución de algunos caracteres morfológicos de la planta de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el rendimiento por planta y por unidad de superficie, factibles de incorporarse a un arquetipo idóneo para su manejo en un sistema de producción basado en despuntes tempranos de la yema terminal (plantas de 1 m de altura) y alta densidad de población, se evaluó en ambientes poco restrictivos (invernadero e hidroponía). Se establecieron dos experimentos; en el Experimento I se evaluaron 11 variedades en dos densidades de población (9 y 16 plantas m⁻²); en el Experimento II se evaluaron cuatro variedades que representaron dos grupos de características contrastantes.

En ambos experimentos se utilizó un diseño experimental de bloques al azar y un arreglo de tratamientos en parcelas divididas; la densidad de siembra correspondió a la parcela grande y las variedades a la parcela chica.

Las variedades 'Monarch' y 'Sprint 440' mostraron el mayor número de características deseables para conformar un arquetipo de pepino adecuado al sistema, como: tallo grueso (7 y 6.7 mm), más área foliar (43.5 y 39.7 dm²) y más número de frutos por planta (7.4 y 7.3), en contraste con las variedades 'Moctezuma' e 'Indy'

RÍOS y RIVERA (1993) el Trabajo de Investigación del IIAP "Humus De Lombricultura Proveniente de Diferentes Insumos Organicos y su Efecto en el Rendimiento de Pepino en un Ultisol degradado de Pucallpa", se realizó un experimento para evaluar: 1) el contenido de nutrientes de humus de lombricultura (HL) proveniente de ocho mezclas de insumos orgánicos tales como estiércol de vacuno más aserrín, estiércol de ovino más aserrín, sólo estiércol de vacuno, sólo estiércol de ovino, estiércol de vacuno más residuos de cervecería, estiércol de ovino más residuos de cervecería, estiércol de vacuno más malezas, estiércol de ovino más malezas, y 1) evaluar el efecto de HL de diferentes mezclas en el rendimiento de pepino, en un ultisol degradado de Pucallpa.

El mayor contenido de N (2.6%) se encuentra en el HL proveniente de la mezcla de ovino + residuos de cervecería, y los mayores contenidos de P (0.34%), K (0.003 ppm), Ca (1.27%) y Mg (3.92%), en el HL proveniente del estiércol de ovino. La calidad agronómica de los diferentes HL se experimentó en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) var. "Palomar", en el número (190) y peso (75 kg) de frutos por 10 m², se obtuvo por efecto de HL proveniente de la mezcla ovino + residuo de cervecería, lo cual fue consistente con el mayor contenido de N, P, K, Ca y Mg presente en este HL.

III. MATERIALES Y METODO.

Los materiales y método de trabajo se presentan seguidamente:

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Equipos.

Los equipos utilizados fueron:

- ✓ Balanza.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Laptop.
- ✓ Mochila Fumigadora.

3.1.2. Herramientas.

Las herramientas utilizadas fueron:

- ✓ Mallas de construcción.
- ✓ Rafia.
- ✓ Wincha.
- ✓ Machetes.
- ✓ Rastrillo.
- ✓ Pala recta.
- ✓ Costales.
- ✓ Materiales de escritorio.

3.1.3. Insumos.

Los insumos utilizados fueron:

- ✓ Semillas de pepino Variedad Marketmore 70.
- ✓ Gallinaza.

- ✓ Vacaza.
- ✓ **EM (microorganismos eficientes).**

3.2. MÉTODO.

El método de investigación científica es cuantitativa experimental, ya que nos formulamos hipótesis y las probamos recogiendo información de campo mediante métodos ya establecidos. Para el presente estudio, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

3.3. UBICACIÓN.

El presente trabajo de investigación se desarrolló al costado de las instalaciones de la parcela experimental del cultivo de aguaje, de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada en la carretera Federico Basadre Km. 6, interior 1 Km., margen izquierda, Distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali con las siguientes coordenadas geográficas:

- Longitud : 74°53"00"
- Latitud : 08°24"25"
- Altitud : 156.972 msnm.

Ubicación política.

- DISTRITO : Manantay.
- PROVINCIA : Coronel Portillo.
- DEPARTAMENTO : Ucayali.
- REGION : Ucayali.

ECOLOGIA Y CLIMA.

Según el Sistema Holdrige 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).

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.

3.4. METODOLOGIA.

El trabajo de investigación tuvo una duración de cuatro meses a partir de la fecha de instalación que fue en el mes de mayo del 2017, hasta agosto del 2017.

La población estuvo constituida por un total de 800 plantas del cultivo de pepino, sembrada a un distanciamiento de 0,30 m entre planta y 1,0 m entre hileras, lo que hace una densidad de 44 444 plantas por ha.

La muestra estuvo constituida por 10 plantas previamente seleccionadas por cada unidad experimental, es decir un total de 240 plantas, que corresponde al 30 % de la población de plantas.

3.4.1. Diseño y características del experimento.

Diseño experimental.

Para el presente estudio, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

T1: Testigo absoluto.

T2: 2 kg de gallinaza/m².

T3: 2 kg de gallinaza/m² + 10 ml de EM/m².

T4: 2 kg de vacaza /m².

T5: 2 kg de vacaza/ m² + 10 ml de EM/m².

Cuadro 06. Aleatorización de tratamientos en el campo experimental.

BLOQUE	T	T	T	T	T
I	T1	T2	T3	T4	T5
II	T2	T3	T4	T5	T1
III	T3	T4	T5	T1	T2
IV	T4	T5	T1	T2	T3

Modelo matemático.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo

Tratamiento.

U = Media general.

T_i = Efecto del tratamiento.

B_j = Efecto del bloque.

E_{ij} = Error aleatorio.

3.4.2. Esquema del análisis estadístico.

El análisis de varianza correspondiente al experimento, muestra las siguientes características:

Cuadro 07. Análisis de varianza del DBCA.

FUENTE DE VARIABILIDAD	G.L
BLOQUES (r-1)	4-1 = 3
TRATAMIENTOS (t-1)	5-1 = 4
ERROR (t-1) (r-1)	12
TOTAL (r.t-1)	19

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

3.4.3. Características de la parcela experimental.

a. Campo experimental.

Largo	: 19.4 m
Ancho	: 26 m
Área total	: 288 m ²
Nº de tratamientos	: 5
Nº de repeticiones	: 4
Área total (calles y bordes)	: 504.4 m ²
Nº Total de UE	: 20

b. Bloques o repeticiones.

Nº de repeticiones	: 4
Largo	: 14.4 m
Ancho	: 4 m
Calle	: 1 m
Área neta	: 57.6 m ²
Área total	: 62.6 m ²
Nº UE/bloque	: 4

c. Unidad experimental (área neta).

Largo	: 3.6 m
Ancho	: 4 m
Área total	: 14.4 m ²
Densidad de siembra	: 30cm x 100cm
Distancia entre hileras	: 1m
Distancia entre plantas	: 0.3m
N° de plantas por parcela	: 40
N° total de plantas	: 800
Área neta	: 3 m ²

Figura 01. Croquis experimental.

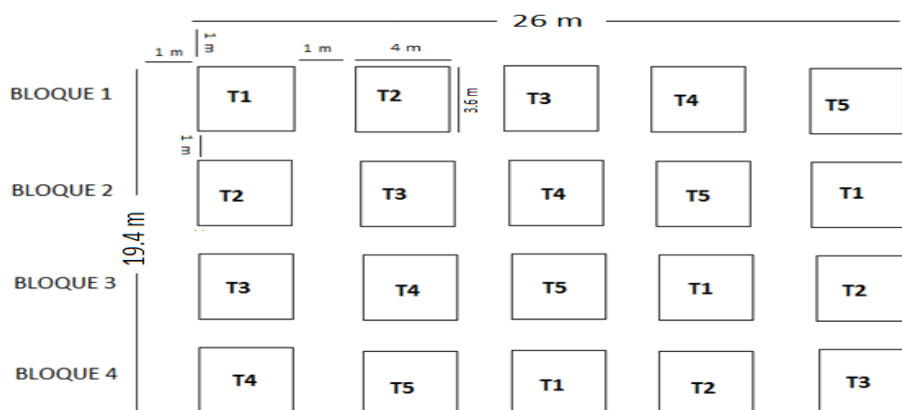
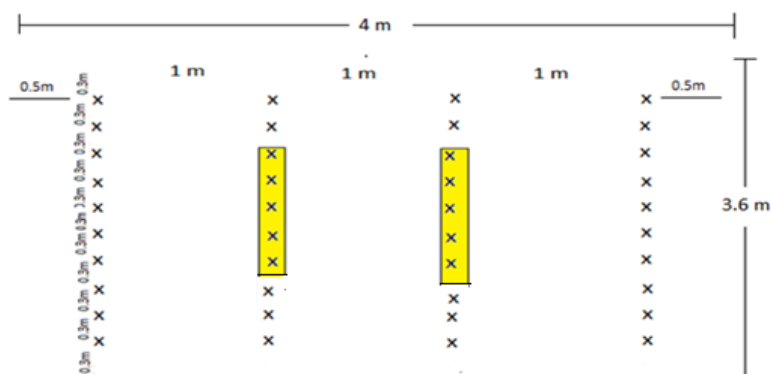


Figura 02. Croquis unidad experimental.



3.5. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

3.5.1. Muestreo de suelo.

Se tomaron cinco (05) muestras en zig zag después de la cosecha a una profundidad de 20 cm y luego se llevó las muestras al laboratorio de suelos del INIA para los respectivos resultados.

3.5.2. Preparación de los microorganismos eficientes para 50 L.

Según MOYA (2012), la preparación fue la siguiente:

Ingredientes:

- 2kg de arroz (bacterias fototróficas – *Rhodopseudomonas spp.*).
- 500 g de levadura (*Saccharomyces spp.*).
- 1 L de agua sin cloro.
- 12 cucharadas de azúcar.
- 8 L de leche pura de vaca.
- 500ml de yogurt natural (Bacterias ácido lácticas – *Lactobacillus plantarum*).
- 8 L de melaza.
- 30 L de agua sin cloro.

Preparación:

- Se cocinó el arroz y se dejó enfriar.
- Se colocó el arroz cocido en vasos descartables y se cubrió las bocas de los vasos con malla mosquitera plástica, ajustadas con una liga.
- Se colocaron los vasos de manera invertida bajo la cobertura de árboles de cacao de la UNU, colocando cintas amarillas para su identificación,

de tal manera, que la malla mosquitera y el arroz cocido entren en contacto con el suelo o la hojarasca, para lo cual fueron tapados por un lapso de 6 días.

- Cumplido el tiempo determinado se recogió los vasos descartables del campo y fueron colocados en un balde para el procedimiento de preparación de los microorganismos eficientes.

- Los 12 vasos descartables con los crecimientos microbianos fueron licuados y luego se colocaron en un balde con agua sin cloro.

- Para preparar las levaduras, pesamos 500 g., y se agregó 1 litro de agua tibia sin cloro, más 12 cucharadas de azúcar, luego fue mezclada y se esperó que se inicie la formación de espuma.

- Luego agregamos las levaduras activadas al balde.

- Agregamos al balde 8 litros de leche más 500 ml de cultivo de yogurt natural (Bacterias lácticas), luego vertimos el contenido a una galonera de 50 litros.

- Agregamos 8 litros de melaza al balde que fue diluida en agua.

- Agregamos todo el contenido del balde a la galonera de 50 litros.

- Completamos el contenido de la galonera con agua sin cloro.

- Colocamos en la boca de la galonera un tubo herméticamente sellado para que no ingresara oxígeno y lo aseguramos.

- Dejamos fermentarlo por un lapso de 21 días para luego utilizarlo.

En el resultado final se comprobó que el pH del EM fue de 3.2 con ligero sabor agridulce; indicadores que confirmaron que el proceso de fermentación del EM estuvo en su punto óptimo para ser diluido y utilizarlo para los propósitos del experimento.

3.5.3. Preparación de suelo.

Se realizó en un área de terreno de 504.4 m², consistió en la limpieza de malezas, y una pasada de arado a 30 cm y posteriormente la rastra para mullir el suelo.

3.5.4. Preparación de materia orgánica.

Se colectó la vacaza de la ganadería de la UNU y la gallinaza de avícola "Cocoroco", luego pesamos los abonos orgánicos según tratamiento y para todos fue 28.200kg., excepto el testigo; luego se aplicó los microorganismos eficientes que fue un total de 1440 ml por tratamiento con asperjador manual, este mismo procedimiento se utilizó para los T3 (Gallinaza + EM) y T5 (Vacaza + EM).

3.5.5. Parcelación del área experimental.

Para la parcelación del área experimental se procedió de acuerdo al croquis de ubicación del terreno.

3.5.6. Roturación del suelo.

La roturación del suelo se efectuó con el tractor agrícola, seguido se agregó la materia orgánica y se removi6 de manera uniforme.

3.5.7. Dilución de los EM y abonos orgánicos en la aplicación de los tratamientos según el proyecto.

Para la aplicación, los EM fueron diluidos aplicando 10ml de EM en 90ml de agua.

Esta concentración (10%) fue aplicado en todos los tratamientos de acuerdo al proyecto; mientras que los abonos orgánicos (vacaza y gallinaza) se aplicó en las parcelas según el proyecto a excepción de testigo absoluto que no recibió ningún tratamiento.

3.5.8. Siembra.

La siembra de pepino se realizó a los 8 días después del abonamiento de fondo, el distanciamiento empleado fue de 1.0 m entre hileras y 0.30m entre plantas. colocando 2 semillas por golpe. La variedad utilizada fue el Marketmore 70. Para evitar el incremento indeterminado de las plantas, se construyó espalderas colocando, estacas de 2.0 m de alto en los extremos de las U.E, en los cuales se fijaron las mallas de polietileno de 1.0 m de ancho por 4.0 m de largo.

3.5.9. Aplicación de EM posterior a la siembra.

Después de 8 días de la siembra, se aplicó de los EM como indica el proyecto, para ello se utilizó un asperjador manual, tarea que se cuatro aplicaciones por un mes (una vez por semana), luego se bajó a dos aplicaciones (cada 15 días) hasta los 50 días después de la siembra, sumando un total de seis aplicaciones; esta práctica fue de manera directa al suelo rociando todo el producto sobre la superficie.

3.5.10. Riegos.

Los riegos se realizaron en forma constante de acuerdo a la capacidad de campo, siendo de mayor intensidad entre los meses de julio y agosto donde hubo ausencia de precipitaciones pluviales.

3.5.11. Labores culturales.

Deshierbo.

Se realizaron doce veces en forma manual, para ello se utilizó como herramienta práctica el azadón, con esta práctica se evitó la competencia de agua y nutrientes que pueden ser aprovechados por las malezas.

Control fitosanitario.

Se tuvo ataque de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), para su control no se aplicó fungicidas, se combatió con labores agronómicas (eliminación de hojas enfermas). El ataque fue al 100% de hojas afectando la producción en un 20%.

3.5.12. Cosecha.

Según AGRONEGOCIOS (2006), menciona que la cosecha dura entre 45 y 60 días, la misma que debe realizarse sin arrancar los frutos de manera brusca, sino empleando tijeras, retirándolos con cuidado, todas estas recomendaciones técnicas, en su totalidad, fueron tomadas en cuenta; iniciando la cosecha cuando los frutos llegaron a su madurez óptima, práctica que se realizó cada dos o tres días, lo que nos permitió reducir niveles de sobre tamaño en la planta.

3.5.13. Datos registrados.

- Fecha de siembra: 18/06/17.
- Porcentaje de germinación: 95%, a la fecha 28/06/17.
- Porcentaje de floración: 99% a la fecha 06/08/17.
- Datos meteorológicos: 18/07/17, hubo un ventarrón y lluvia que ocasiono el tumbado y desraizado de plantas.

Cuadro 08. Promedio Meteorológico del Mes de Junio – Julio.

MES	T° Max °C	T° Min °C	Precipitación
JUNIO	30.5	21.9	1.11
JULIO	31.4	22.4	0.29

Fuente: SENAMHI 2017.

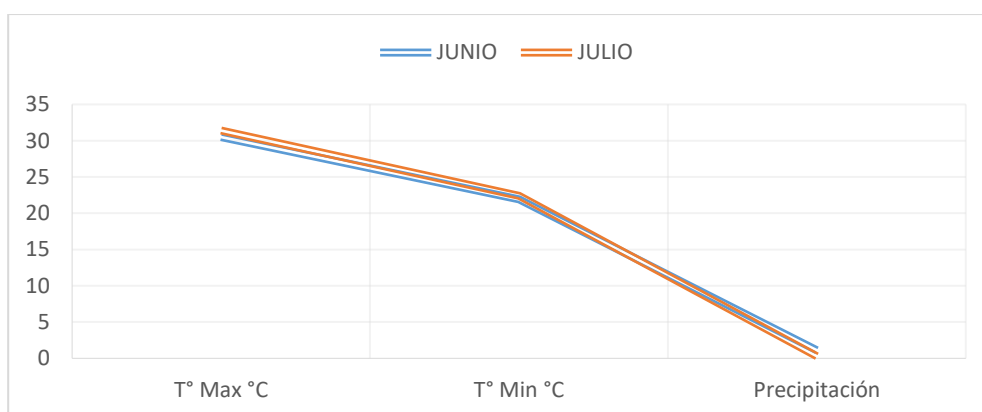


Figura 03. Promedio Meteorológico del Mes de Junio – Julio.

- Análisis de suelo: ver anexo 01, 02, 03, 04 y 05.

3.6. Variables evaluadas.

Número de fruto por planta.

Se tomaron de 10 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental y se procedió al conteo de fruto por planta y se sacó el promedio por tratamiento.

Longitud de fruto (cm).

Se tomaron los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental y se procedió a medir con una wincha o regla el largo de cada fruto y se sacó el promedio por tratamiento.

Diámetro de fruto (cm).

Se tomaron los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental y se procedió a cortar en la mitad cada fruto y medir con una regla o wincha el diámetro de cada fruto y sacó el promedio de cada tratamiento.

Peso de fruto (g).

Se tomaron los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental y se procedió a pesar en la balanza y se sacó el promedio por tratamiento.

Rendimiento por tratamiento (kg).

Del pesado de cada unidad experimental que fue en gramos el valor obtenido lo convertimos en kilogramos, y luego de ese mismo se convirtió el peso para una hectárea.

Rendimiento kg/ha.

De la producción de cada unidad experimental el resultado de cada tratamiento se sacó el promedio para una hectárea.

Análisis completo de suelo.

Se tomaron las 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, el porcentaje de materia orgánica de cada tratamiento y la capacidad de intercambio catiónico de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Número de frutos por planta.

Para la variable número de frutos por planta, el análisis de variancia destaca diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos evaluados, de forma que, al usar la prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación, el **T3** (Gallinaza + EM) con 2.9 frutos por planta supera estadísticamente a todos los demás tratamientos, seguido del **T5** (Vacaza + EM) que logro 2.68 frutos por planta pero superior a los **T2** (Gallinaza) y **T4** (Vacaza) quienes no muestran diferencias entre ellos con 2.00 y 1.95 frutos, respectivamente. El **T1** (Testigo) solo logro 0.15 frutos por planta, quedando rezagado al último lugar. Para esta prueba de análisis, el CV fue de 6.15 % y no se presentó diferencias entre bloques.

Cuadro 09. Número promedio de frutos por planta por tratamiento.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	\bar{X}	Significancia
Gallinaza + EM	3.00	2.80	3.00	2.80	2.90	a
Vacaza + EM	2.80	2.60	2.80	2.50	2.68	b
Gallinaza	2.10	1.90	2.00	2.00	2.00	c
Vacaza	2.00	1.90	2.00	1.90	1.95	c
Testigo	0.00	0.40	0.20	0.00	0.15	d

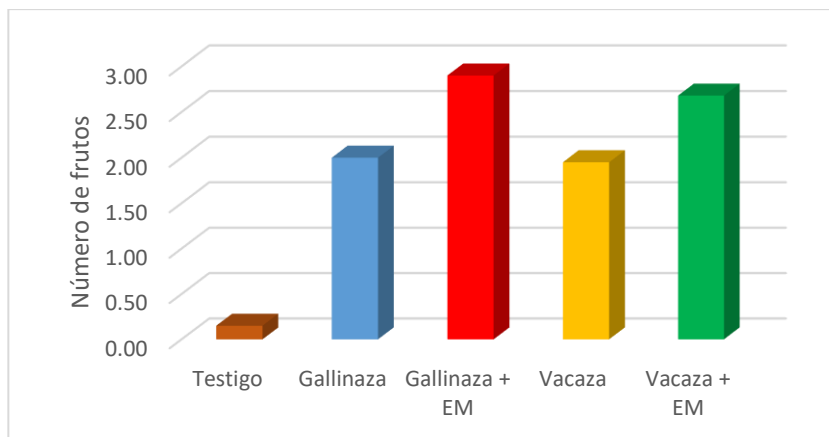


Figura 04. Frutos por planta por tratamiento.

Respecto a INOUE (2008), manifiesta que evaluando diferentes dosis de fertilización NPK (180-120-240 y 202-65-381) respectivamente, obtuvo 5,43 a 3,6 frutos cosechados por planta. Estos valores son ligeramente superiores a lo obtenido en este trabajo de tesis, ya que el **T3** (Gallinaza + EM) con 2.9 frutos por planta supera estadísticamente a todos los demás tratamientos, seguido del **T5** (Vacaza + EM) que logro 2.65 fruto/planta. Lo obtenido por Inoue se puede deber a que realizó su trabajo de investigación en Lamas, Región San Martín con niveles de fertilización muy alto en comparación con los niveles de abonos realizados mediante este trabajo.

Cabe mencionar que ORTIZ *et al.*, (2009), estudiaron las Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población, obtuvieron más número de frutos por planta (7.4 y 7.3). Estos valores son altamente superiores a lo obtenido en este trabajo de investigación, podría atribuirse a las altas densidades poblacionadas evaluadas en este proyecto.

4.2. Diámetro de fruto (cm).

El análisis de variancia para diámetro de fruto nos indica que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, mas no para repeticiones, de forma que, al aplicar la prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación no se presenta superioridad estadística entre los **T3** (Gallinaza + EM), **T5** (Vacaza + EM), **T2** (Gallinaza) y **T4** (Vacaza) quienes alcanzaron diámetros de fruto de 5.91, 5.89. 5.75 y 5.74 cm, respectivamente, pero fueron superiores al **T1**(Testigo) que solo totalizo 0.69 cm. Para esta prueba de análisis,

el coeficiente de variabilidad (CV) fue de 0.003 %. con un nivel de confianza del 97.95.

Cuadro 10. Diámetro (cm) promedio de frutos por planta por tratamiento.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	\bar{X}	Significancia
Gallinaza + EM	6.00	5.90	5.80	5.90	5.91	a
Vacaza + EM	6.00	5.90	5.80	5.90	5.89	a
Gallinaza	5.70	5.80	5.70	5.70	5.75	a
Vacaza	5.70	5.80	5.70	5.30	5.74	a
Testigo	0.00	1.70	1.08	0.00	0.69	b

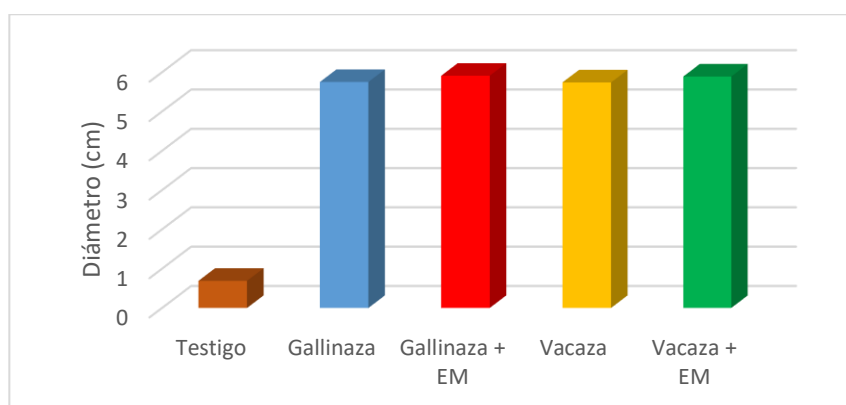


Figura 05. Diámetro de frutos por planta por tratamiento.

4.3. Longitud de fruto (cm).

Para la variable longitud de fruto, el análisis de variancia muestra que hay diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, de manera que, al aplicar la prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación destacan los **T3** (Gallinaza + EM) y **T5** (Vacaza + EM) con frutos de 23.29 y 21.75 cm de longitud y entre los que no se muestran superioridad estadística, pero son mejores significativamente a los demás tratamientos, especialmente los **T2** (Gallinaza) y **T4** (Vacaza) que lograron 19.94 y 19.55 cm, respectivamente. El **T1** (Testigo) solo logro 2.03 cm de longitud de fruto, quedando en el último lugar. Para esta prueba de análisis, el CV fue de 7.12 %.

Cuadro 11. Longitud (cm) promedio de frutos por planta por tratamiento.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	\bar{X}	Singnificancia
Gallinaza + EM	21.80	23.60	23.50	24.20	23.29	a
Vacaza + EM	21.10	21.40	22.40	22.20	21.75	ab
Gallinaza	19.40	19.98	20.20	20.10	19.94	bc
Vacaza	17.50	20.10	21.10	19.50	19.55	c
Testigo	0.00	5.60	2.48	0.00	2.03	d

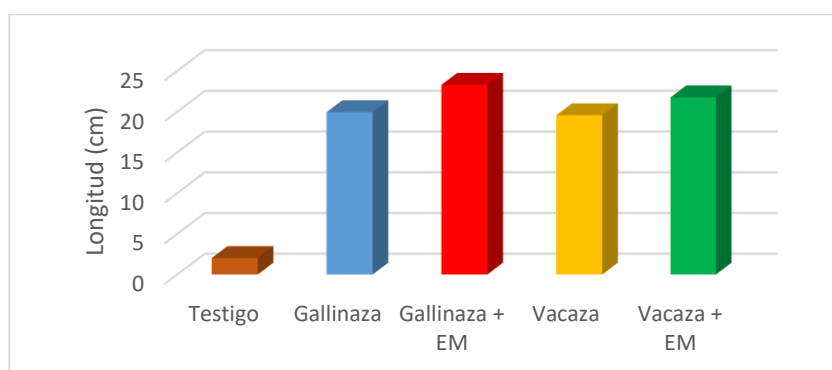


Figura 06. Longitud promedio de frutos por planta por tratamiento.

Respecto a INOUE (2008), manifiesta que evaluando diferentes dosis de fertilización NPK (180-120-240 y 202-65-381) respectivamente, obtuvo 21.46 cm y 21.36 cm de longitud de frutos. Estos valores son similares a los obtenidos en este trabajo de investigación donde los tratamientos **T3** (Gallinaza + EM) y **T5** (Vacaza + EM) obtuvieron frutos de 23.27 cm y 21.77 cm de longitud promedio, respectivamente, respaldando el trabajo eficiente de los microorganismos en el suelo.

4.4. Peso de fruto (g).

El análisis de variancia nos indica que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos para la variable peso de fruto. -La prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación, nos muestra que los tratamientos **T3**

(Gallinaza + EM) y **T5** (Vacaza + EM) con pesos promedios de fruto de 383 y 354 g, respectivamente se comportan superiores a los tratamientos **T2** (Gallinaza), **T4** (Vacaza) y **T1** (Testigo), quienes lograron 314, 312 y 31.0 g de peso de fruto, respectivamente. Para esta prueba de análisis, el CV fue de 10.03 % con un nivel de confianza del 97.95 %.

Cuadro 12. Peso (g) promedio de frutos por planta por tratamiento.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	X	Significancia
Gallinaza + EM	372.50	386.90	381.90	390.70	383.01	a
Vacaza + EM	363.30	376.50	377.80	381.60	374.74	A
Gallinaza	270.40	287.40	355.20	342.98	313.97	B
Vacaza	270.10	282.80	357.60	340.96	312.84	B
Testigo	0.00	84.00	43.50	0.00	31.86	C

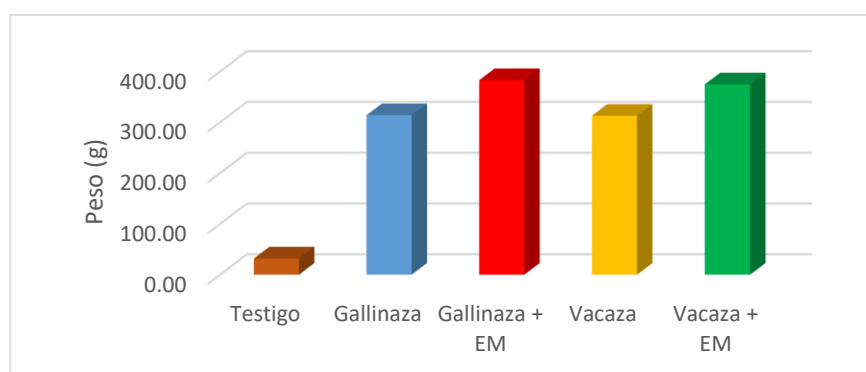


Figura 07. Peso promedio de frutos por planta por tratamiento.

INOUE (2008), manifiesta que evaluando diferentes dosis de fertilización NPK sobre pepino (*Cucumis sativus L.*), variedad Market More 76, bajo sistema en espalderas en Lamas, Región San Martín, obtuvo 403.91 y 391.75 g por fruto, con las dosis de 180-120-240 y 202-65-381, respectivamente. Estos valores son ligeramente superiores a lo obtenidos en este trabajo de tesis, ya que el **T3** (Gallinaza + EM) con 383 g de peso de fruto promedio supera estadísticamente a todos los demás tratamientos, seguido del **T5** (Vacaza + EM)

que logro 354 g. Lo obtenido por INOUE se puede deber a que realizó su trabajo de investigación en Lamas, Región San Martín con niveles de fertilización muy alto en comparación con los niveles de abonos realizados mediante este trabajo.

4.5. Rendimiento por planta (kg).

Para esta variable el análisis de variancia determina que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variabilidad del 7.15 %. La prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación, nos muestra que el tratamiento **T3** (Gallinaza + EM) supera todos los demás, con 1.11 kg/planta. En segundo lugar, se encuentra el tratamiento **T5** (Vacaza + EM) con 1.00 kg/planta. Los tratamientos **T2** (Gallinaza) y **T4** (Vacaza) con 0.63 y 0.61 kg/planta no muestran diferencias significativas entre ellos, pero si superan al tratamiento **T1** (Testigo) que solo alcanzo 0.01 kg/planta.

Cuadro 13. Rendimiento (kg) promedio por planta por tratamiento.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	\bar{X}	Significancia
Gallinaza + EM	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	a
Vacaza + EM	0.36	0.38	0.38	0.38	0.37	a
Gallinaza	0.27	0.29	0.36	0.34	0.31	b
Vacaza	0.27	0.28	0.36	0.34	0.31	b
Testigo	0.00	0.08	0.04	0.00	0.03	c

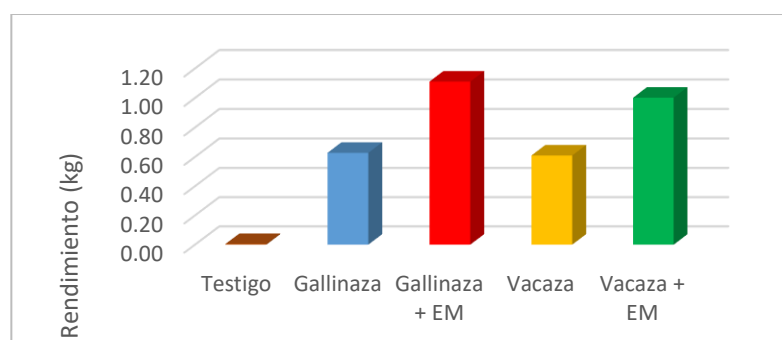


Figura 08. Rendimiento (kg) promedio por planta por tratamiento.

CALVA y SHIGUE (2005), en la Tesis Evaluación de las propiedades físicas y químicas de los sustratos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*), bajo invernadero en la Estación Experimental “La Argelia” Loja, lograron el mayor rendimiento con el tratamiento S3 (tierra del lugar 65% + arena silícica 27% + materia orgánica 8%), con 3.283 kg/planta. Sigue el S1 (tierra del lugar 45% y arena silícica 45% + materia orgánica 10%), 2.148 kg/planta. Y el de menor fue el testigo S0 (tierra del lugar), con 0,061 kg/planta, habiendo un incremento de productividad del 37,2%. Estos valores son altamente superior a lo obtenido en este trabajo de tesis, ya que los **T3** (Gallinaza + EM) y **T5** (Gallinaza + EM) con 1.11 y 1.00 kg/planta rendimiento promedio por tratamientos supera estadísticamente a todos los demás tratamientos, lo obtenido en este trabajo de investigación, podría deberse a que ellos le brindaron las condiciones adecuadas para el buen desarrollo y una mejor producción mediante invernadero.

4.6. Rendimiento en kg.ha⁻¹.

Para esta variable el análisis de variancia determina que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variabilidad del 7.14 %. La prueba de Duncan al 0.05 nivel de significación, nos muestra que el tratamiento **T3** (Gallinaza + EM) supera todos los demás, con 30 837.4 kg. ha⁻¹. En segundo lugar, se encuentra el tratamiento **T5** (Gallinaza + EM) con 27 829.1 kg. ha⁻¹. Los tratamientos **T2** (Gallinaza) y **T4** (Vacaza) con 17 431.2 y 16 947.1 kg. ha⁻¹ no muestran diferencia entre ellos, pero si superan al tratamiento **T1** (Testigo) que solo alcanzo 293.8 kg.ha⁻¹.

Cuadro 14. Rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) promedio por tratamiento por hectárea.

Tratamientos	r1	r2	r3	r4	\bar{X}	Significancia
Gallinaza + EM	1034.72	1074.72	1060.83	1085.28	1063.89	a
Vacaza + EM	1009.17	1045.83	1049.44	1060	1041.11	b
Gallinaza	751.11	798.33	910.77	952.72	853.23	c
Vacaza	750.28	785.56	993.33	947.11	869.07	c
Testigo	0	233.33	120.83	0	88.54	d

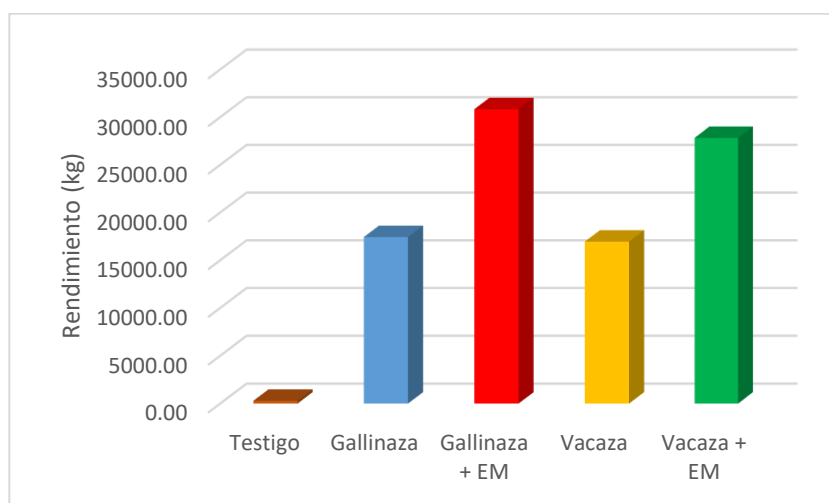


Figura 09. Rendimiento total por tratamiento por hectárea.

INOUE (2008), manifiesta que obtuvo mayor rendimiento ($106\,428\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) lo obtuvo con la dosis 202-65 381. Estos valores son ligeramente superior a lo obtenido en este trabajo de tesis, ya que los **T3** (Gallinaza + EM) y **T5** (Gallinaza + EM) con $30\,831.4$ y $27\,829.1\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ rendimiento promedio por tratamientos supera estadísticamente a todos los demás tratamientos, lo obtenido por Inoue se puede deber a que realizó su trabajo de investigación en Lamas, Región San Martín con niveles de fertilización muy alto en comparación con los niveles de abonos realizados mediante este trabajo.

4.7. Efecto de la Materia Orgánica y Microorganismos eficientes empleado en el suelo.

En el cuadro 15 se presenta los resultados del análisis de suelo.

Cuadro 15. Análisis de suelo de los tratamientos evaluados

Tratamiento	pH	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K	Ca	Mg cmol/ kg	Al	CIC
Testigo	4.58	2.77	0.12	11.04	0.26	1.24	0.25	1.6	3.35
Gallinaza	4.58	2.84	0.13	22.58	1.02	1.19	0.29	1.3	3.8
Gallinaza + EM	4.83	2.82	0.13	41.35	1.15	1.93	0.39	0.8	4.26
Vacaza	4.54	2.82	0.13	17.76	0.61	1.59	0.16	0.8	3.16
Vacaza + EM	4.42	2.77	0.12	33.62	0.98	1.47	0.54	1.1	4.9

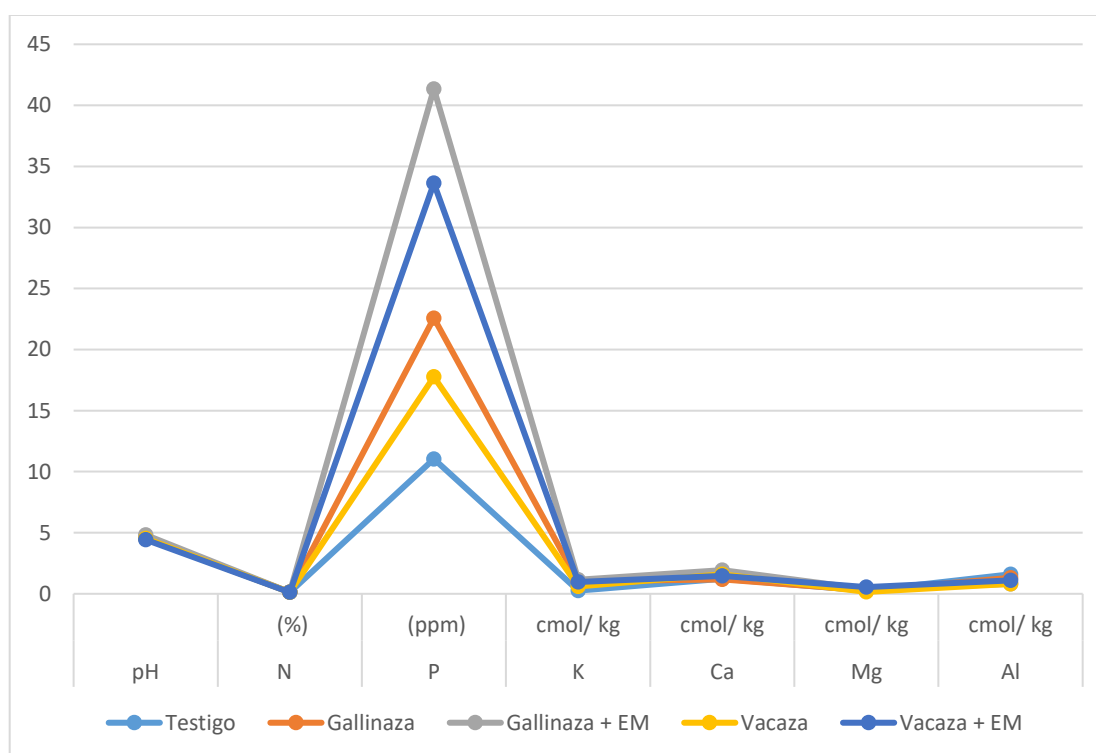


Figura 10. Contenido de pH, Nitrogeno (%) y fósforo (ppm) Potasio, Calcio, Magnesio y Aluminio (cmol/ kg).

Respecto a pH, los tratamientos presentan un rango fuertemente ácido, lo que se deduce por la alta actividad de los microorganismos eficaces responsables de la descomposición de la materia orgánica.

En relación al contenido de MO, los tratamientos en general muestran rangos ligeramente medios, así como el contenido de N, que en todos los tratamientos es considerado medio.

Se destaca el contenido de P en el tratamiento gallinaza + EM con un rango alto y superior a los demás tratamientos, donde también el tratamiento vacaza +EM reporta un adecuado rango de P disponible.

Para el caso de los cationes cambiabiles potasio, calcio y magnesio se reportan rangos bajos, excepto para el aluminio que muestra un rango alto, posiblemente por el pH fuertemente acido que presentan los tratamientos.

Finalmente, el valor de CIC, a pesar de ser bajo, es destacable el valor superior que presentan los tratamientos de abonos orgánicos enriquecidos con EM, si comparamos los valores de calcio frente al aluminio.

V. CONCLUSION.

El tratamiento 03 es el que presento los mejores resultados en rendimiento de frutos por hectárea.

El tratamiento con mejor resultado de acuerdo al análisis de suelo fue el tratamiento 03, fue el que mejoró las condiciones físicas y químicas del suelo.

VI. RECOMENDACIÓN.

Continuar el trabajo iniciado, ampliándolo a otras variedades y épocas de siembra, perfeccionando los métodos de aplicación de este abono enriquecido para el cultivo de pepino, con el objetivo de lograr una tecnología adecuada.

Realizar trabajos de investigación orientados a diferentes niveles de aplicación de abonos orgánicos enriquecidos con los microorganismos eficaces poniendo énfasis en los cultivos de mayor importancia en la región Ucayali.

Una alternativa muy viable y sostenible en el tiempo, es la utilización de abonos orgánicos, estos al ser incorporados en el suelo favorecen la vida microbiana, los cuales son los responsables de mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo.

Difundir a las entidades públicas y privadas, sobre la importancia que tiene la adopción de nuevas tecnologías como son los microorganismos eficaces, con el fin de disminuir el uso de agroquímicos y la implicancia que tiene el ambiente.

VII. BIBLIOGRAFIA.

AGRONEGOCIOS EL SALVADOR. 2006. "Guía Técnica del Cultivo de pepinillo". [En línea]. [Consultado 18 DIC 2016]. Disponible en la World Wide Web: www.agronegocio.org.sv.

ALCINA, L. 1978. Horticultura General. Segunda Edición. Editorial Simple. España. Pp. 32 - 38.

CÁMARA AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL DE EL SALVADOR (CAMAGRO). 2006. "El Cultivo del pepino". www.camagro.com/actualidad/descarga/GuiaTecnicaCultivoPepino.pdf

CERVANTES, F. A. 1997. Abonos orgánicos. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

CERVANTES, F. A. 2008. Abonos orgánicos. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

CESAR CALVA Y LUIS SHIGUE (2005), Tesis Evaluación de las propiedades físicas y químicas de los sustratos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L), BAJO INVERNADERO EN LA ESTACION EXPERIMENTAL "LA ARGELIA" LOJA,

- 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.
- DAMARYS, G. L. 2008. Animales y producción. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: http://www.mundo-pecuario.com/tema60/monogastricos/gallinaza_piso-299.html
- DURAN, E. (2004). Manual de Cultivos Orgánicos y Alelopatía. Colombia p. 23
- FUNDASES 2009. Microorganismos Eficientes (EM). [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: <http://www.fundases.com/home.php?c=17>
- GREENHEART-GUIDE, 2009. Tecnología EM - Microorganismos Efectivos. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web:<http://www.greenheart-guide.com>
- HIGA, T. 2002. –Una Revolución para Salvar la Tierra–. Traducción Ma. Del Mar Riera. EM Research Organization. Okinawa. Japón. Versión en español 2002. 352 p

- HORTUS. 2005. Cartilla para el Cultivo del Pepinillo – Lima. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21650_sg7.pdf.
- INFOAGRO.COM (2 010 – 2 011) Morfología del pepino.
- INFOAGRO 2005. “El cultivo de pepino”. [En línea]. [Consultado 10 ENE 2017]. Disponible en la World Wide www.infoagro.com
- INFOAGRO. COM. 2002 – 2011. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías de hortalizas.
- INOUE, C. 2008. “Tesis en fertilización de pepino”. UNSM-T. Tarapoto-Perú. 57 Pág.
- LERENA G.A. 1980- “Enciclopedia de la huerta” editorial Mundo, Técnico Pepinillo”. www.agronegocios.org.sv.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, 2014. Censo Agropecuario.
- MORIYA, K. 2007. Suplemento rural: la gallinaza [En línea]. Paraguay. [Consultado 10 de ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=360310&ABCDIGI TAL=472fa60ecfb2e5ad825ebe0c51a0d26c>

MOYA, 2012. "Como preparar Microorganismos Eficientes". MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG –Costa Rica) Dirección Regional Central Occidental.

OLIVEIRA RÍOS, 2010. Tesis "Efectos De Tres Fuentes De Materia Orgánica (Vacaza, Gallinaza Y Cuyaza), Enriquecidos Con Microorganismos Benéficos (Em) En Cultivo De Lechuga (*Lactuca Sativa* L.) Lamas". Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Agrónomo

OLGA RÍOS Y PACO RIVERA (1993) Trabajo de investigación del IIAP "Humus De Lombricultura Proveniente De Diferentes Insumos Organicos Y Su Efecto En El Rendimiento De Pepino En Un Ultisol Degradado De Pucallpa". FOLIA AMAZONICA VOL. 5(1-2) – 1993 IIAP – 37.

ORTIZ CERECERES, J; et al. 2009. Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. Artículo Científico. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 32 (4): 289 - 294, 2009. 7 p.

PORVENIR. 2001. Suelo, abono y materiales orgánicos. Bolivia. [En línea]. [Consultado 11 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: <http://www.porvenir.solarquest.com/news/article.asp?id=1521&ssectionid=0>

- RAAA. 2002. Abonos orgánicos (en línea). Perú. [En línea]. [Consultado 11 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web: <http://www.geocities.com/raaaperu/ao.html#top>
- REBOLLEDO, J. 1970. Como se hacen y emplean los abonos. Manuales prácticos. Editorial GLEM. Buenos Aires.
- SCHWENTESIUS, R. R., GÓMEZ C. M. A., Blas, B. H, (2007) México Orgánico. Experiencias, Reflexiones, Propuestas. Universidad Autónoma de Chapingo.
- SEGURA, M.L. et al. 1998. Crecimiento y extracción de nutrientes del pepino. 54 p.
- SENAMHI, 2017. Datos meteorológicos Pucallpa. [En línea]. [Consultado 08 DIC 2017]. Disponible en la World Wide Web:http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/dat_esta_tipo.php?estaciones=000449.
- SERVICIO DE INFORMACIÓN Y CENSO AGROPECUARIO (SICA). 2006. “Pepinillo, Pickle” Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador.
- SUQUILANDA S, 2006, Agricultura Orgánica, Quito – Ecuador. [En línea]. [Consultado 11 ENE 2017]. Disponible en la World Wide Web:<http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/lechuga/intro.pp>

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO. 2001. Pepinillo de ensalada. Recinto Universitario de Mayagüez Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola. 80 p.

USAID-RED. 2007. Producción de pepino. proyecto de diversificación Económica Rural. Manual de producción. Programa de diversificación económica rural (USAID-RED) 34 p.

VIII. ANEXO.

Cuadro 16. Evaluación del Tratamiento 01 (Testigo).

T1-R1	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	0	0	0	0	0	-
P2	0	0	0	0	0	-
P3	0	0	0	0	0	-
P4	0	0	0	0	0	-
P5	0	0	0	0	0	-
P6	0	0	0	0	0	-
P7	0	0	0	0	0	-
P8	0	0	0	0	0	-
P9	0	0	0	0	0	-
P10	0	0	0	0	0	-
TOTAL	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	0	0	0	0	0
T1-R2	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	0	0	0	0	0	-
P2	0	0	0	0	0	-
P3	1	12	4	200	0.2	-
P4	0	0	0	0	0	-
P5	1	14	4.1	200	0.2	-
P6	0	0	0	0	0	-
P7	1	14.2	4.3	210	0.21	-
P8	0	0	0	0	0	-
P9	0	0	0	0	0	-
P10	1	16	4.5	230	0.23	-
TOTAL	4	56.2	16.9	840	3.36	933.333333
PROMEDIO	0.4	5.62	1.69	84	0.0336	-
T1-R3	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	0	0	0	0	0	-
P2	1	11.5	5.4	215	0.215	-
P3	0	0	0	0	0	-
P4	0	0	0	0	0	-
P5	1	13.3	5.4	220	0.22	-
P6	0	0	0	0	0	-
P7	0	0	0	0	0	-
P8	0	0	0	0	0	-
P9	0	0	0	0	0	-
P10	0	0	0	0	0	-
TOTAL	2	24.8	10.8	435	0.87	241.666667
PROMEDIO	0.2	2.48	1.08	43.5	0.0087	-
T1-R4	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	0	0	0	0	0	-
P2	0	0	0	0	0	-
P3	0	0	0	0	0	-
P4	0	0	0	0	0	-

P5	0	0	0	0	0	-
P6	0	0	0	0	0	-
P7	0	0	0	0	0	-
P8	0	0	0	0	0	-
P9	0	0	0	0	0	-
P10	0	0	0	0	0	-
TOTAL	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	0	0	0	0	-
TOTAL	6	81	27.7	1275	7.65	293.75
PROMEDIO	0.15	2.025	0.6925	31.875	0.00478125	-

Nº F= Número de frutos - L.F/cm= Longitud de fruto (cm) - D.F/cm= Diámetro de fruto (cm) - P.F/g= Peso de fruto (g) – R.P/kg= Rendimiento por planta (kg) - R.ha/Kg= Rendimiento por hectárea (kg)

Cuadro 17. Evaluación del Tratamiento 02 (Gallinaza).

T2-R1	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	19.75	5.8	290.9	0.5818	-
P2	2	19.5	5.7	250.7	0.5014	-
P3	2	20.1	5.9	300.4	0.6008	-
P4	2	18	5.4	235.3	0.4706	-
P5	3	19.1	5.5	240.8	0.7224	-
P6	2	20.2	5.9	295.9	0.5918	-
P7	2	19.1	5.9	275.4	0.5508	-
P8	2	19.3	5.7	250.2	0.5004	-
P9	2	18.9	5.5	273.4	0.5468	-
P10	2	20.4	5.9	290.7	0.5814	-
TOTAL	21	194.35	57.2	2703.7	56.7777	15771.5833
PROMEDIO	2.1	19.435	5.72	270.37	0.567777	-
T2-R2	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	20.2	5.9	300.4	0.6008	-
P2	2	18.5	5.5	281.4	0.5628	-
P3	2	19.5	5.7	296.2	0.5924	-
P4	2	20.3	5.9	298.6	0.5972	-
P5	2	19.8	5.7	200	0.4	-
P6	2	21.2	6.1	300.1	0.6002	-
P7	1	20	5.9	350	0.35	-
P8	2	20.5	5.9	320.4	0.6408	-
P9	2	18.9	5.6	275.8	0.5516	-
P10	2	20.9	5.8	250.9	0.5018	-
TOTAL	19	199.8	58	2873.8	54.6022	15167.2778
PROMEDIO	1.9	19.98	5.8	287.38	0.546022	-
T2-R3	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	20.75	5.8	370.2	0.7404	-
P2	2	19.85	5.7	327.9	0.6558	-
P3	2	21.4	5.9	358.4	0.7168	-

P4	1	21	6	390	0.39	-
P5	2	19.78	5.6	300.5	0.601	-
P6	2	21.28	5.9	390.1	0.7802	-
P7	2	20.4	5.7	385.14	0.77028	-
P8	2	20.54	5.74	378.9	0.7578	-
P9	3	17.58	5.31	300.45	0.90135	-
P10	2	19.9	5.6	350.1	0.7002	-
TOTAL	20	202.48	57.25	3551.69	71.0338	19731.6111
PROMEDIO	2	20.248	5.725	355.169	0.710338	-
T2-R4	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	20.53	5.7	350.4	0.7008	-
P2	2	19.24	5.63	341.2	0.6824	-
P3	2	18.65	5.5	300.9	0.6018	-
P4	1	21	6	390.2	0.3902	-
P5	2	20.68	5.85	366.2	0.7324	-
P6	3	19.83	5.71	341.9	1.0257	-
P7	2	20.5	5.82	349.1	0.6982	-
P8	2	20.38	5.8	344.7	0.6894	-
P9	2	20.25	5.81	344.3	0.6886	-
P10	2	19.75	5.7	300.9	0.6018	-
TOTAL	20	200.81	57.52	3429.8	68.596	19054.4444
PROMEDIO	2	20.081	5.752	342.98	0.68596	-
TOTAL	80	797.44	229.97	12558.99	1004.7192	17431.2292
PROMEDIO	2	19.936	5.74925	313.97475	0.6279495	-

N° F= Número de frutos - L.F/cm= Longitud de fruto (cm) - D.F/cm= Diámetro de fruto (cm) - P.F/g= Peso de fruto (g) – R.P/kg= Rendimiento por planta (kg) - R.ha/Kg= Rendimiento por hectárea (kg)

Cuadro 18. Evaluación del Tratamiento 03 (Gallinaza + EM).

T3-R1	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.75	5.87	375.1	1.1253	-
P2	3	20.93	5.91	355.3	1.0659	-
P3	3	23.59	5.95	380.1	1.1403	-
P4	3	21.74	6.11	390.9	1.1727	-
P5	3	20.77	5.93	377.3	1.1319	-
P6	3	20.28	5.96	340.8	1.0224	-
P7	3	21.67	5.99	375.4	1.1262	-
P8	3	23.41	6.11	390.2	1.1706	-
P9	3	21.85	6.12	400.1	1.2003	-
P10	3	20.39	6.1	340.2	1.0206	-
TOTAL	30	218.38	60.05	3725.4	111.762	31045
PROMEDIO	3	21.838	6.005	372.54	1.11762	-
T3-R2	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.25	5.99	380.1	1.1403	-
P2	3	23.49	5.9	380.4	1.1412	-
P3	3	23.95	5.7	397.1	1.1913	-

P4	4	22.38	5.9	369.3	1.4772	-
P5	2	25.73	6.24	373.6	0.7472	-
P6	3	23.2	6.1	372.9	1.1187	-
P7	1	25.6	6.2	455.2	0.4552	-
P8	3	22.92	5.9	360.4	1.0812	-
P9	3	22.64	5.6	379.9	1.1397	-
P10	3	23.1	5.8	400.2	1.2006	-
TOTAL	28	236.26	59.33	3869.1	108.3348	30093
PROMEDIO	2.8	23.626	5.933	386.91	1.083348	-
T3-R3	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.13	5.85	370.2	1.1106	-
P2	4	22.12	5.73	327.9	1.3116	-
P3	2	25.91	5.99	358.4	0.7168	-
P4	3	23.29	6.11	390	1.17	-
P5	3	23.53	5.63	399.85	1.19955	-
P6	3	23.98	5.96	390.1	1.1703	-
P7	3	23.14	5.78	385.14	1.15542	-
P8	3	23.46	5.74	388.9	1.1667	-
P9	3	22.89	5.31	379.45	1.13835	-
P10	3	23.91	5.6	429.1	1.2873	-
TOTAL	30	235.36	57.7	3819.04	114.5712	31825.3333
PROMEDIO	3	23.536	5.77	381.904	1.145712	-
T3-R4	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	25.53	5.98	448.4	0.8968	-
P2	3	23.24	5.93	375.2	1.1256	-
P3	3	23.65	5.89	380.9	1.1427	-
P4	2	25.93	6.5	425.2	0.8504	-
P5	3	23.68	5.95	386.2	1.1586	-
P6	3	24.23	5.91	341.9	1.0257	-
P7	4	22.53	5.82	349.1	1.3964	-
P8	3	23.38	5.88	394.7	1.1841	-
P9	2	25.67	5.81	444.3	0.8886	-
P10	3	23.75	5.79	360.9	1.0827	-
TOTAL	28	241.59	59.46	3906.8	109.3904	30386.2222
PROMEDIO	2.8	24.159	5.946	390.68	1.093904	-
TOTAL	116	931.59	236.54	15320.34	1777.15944	30837.3889
PROMEDIO	2.9	23.28975	5.9135	383.0085	1.11072465	-

N° F= Número de frutos - L.F/cm= Longitud de fruto (cm) - D.F/cm= Diámetro de fruto (cm) - P.F/g= Peso de fruto (g) – R.P/kg= Rendimiento por planta (kg) - R.ha/Kg= Rendimiento por hectárea (kg)

Cuadro 19. Evaluación del Tratamiento 04 (Vacaza).

T4-R1	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	19.75	5.8	287.9	0.5758	-
P2	2	19.5	5.7	250.7	0.5014	-
P3	2	20.1	5.9	300.4	0.6008	-
P4	2	1.93	5.4	235.3	0.4706	-
P5	3	17.59	5.5	240.8	0.7224	-
P6	2	20.2	5.9	295.9	0.5918	-
P7	2	19.1	5.9	275.4	0.5508	-
P8	2	17.85	5.7	250.2	0.5004	-
P9	2	18.59	5.5	273.4	0.5468	-
P10	1	20.2	5.9	290.7	0.2907	-
TOTAL	20	174.81	57.2	2700.7	54.014	15003.8889
PROMEDIO	2	17.481	5.72	270.07	0.54014	-
T4-R2	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	20.2	5.9	300.4	0.6008	-
P2	1	17.99	5.4	281.4	0.2814	-
P3	2	19.5	5.7	296.2	0.5924	-
P4	2	20.3	5.9	298.6	0.5972	-
P5	2	20.16	5.7	235	0.47	-
P6	2	21.2	6.1	300.1	0.6002	-
P7	2	20	5.9	290	0.58	-
P8	2	20.5	5.9	299.4	0.5988	-
P9	2	19.98	5.6	275.8	0.5516	-
P10	2	20.9	5.8	250.9	0.5018	-
TOTAL	19	200.73	57.9	2827.8	53.7282	14924.5
PROMEDIO	1.9	20.073	5.79	282.78	0.537282	-
T4-R3	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	29.75	5.8	370.2	0.7404	-
P2	1	20.5	5.5	327.9	0.3279	-
P3	2	21.12	5.9	358.4	0.7168	-
P4	2	21.17	6	389	0.778	-
P5	2	19.78	5.6	325.5	0.651	-
P6	2	20.28	5.9	390.1	0.7802	-
P7	2	20.4	5.7	385.14	0.77028	-
P8	2	20.54	5.74	378.9	0.7578	-
P9	3	17.58	5.31	300.45	0.90135	-
P10	2	19.9	5.6	350.1	0.7002	-
TOTAL	20	211.02	57.05	3575.69	71.5138	19864.9444
PROMEDIO	2	21.102	5.705	357.569	0.715138	-
T4-R4	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	2	20.53	5.69	350.3	0.7006	-
P2	2	18.24	5.63	331.2	0.6624	-
P3	2	17.65	5.5	300.9	0.6018	-
P4	1	20.5	5.9	390.2	0.3902	-

P5	2	19.68	5.85	366.2	-	-
P6	1	19.83	5.6	341.9	0.3419	-
P7	2	19.57	5.82	349.1	0.6982	-
P8	3	19.38	5.8	334.7	1.0041	-
P9	2	20.25	5.81	344.3	0.6886	-
P10	2	19.75	5.7	300.8	0.6016	-
TOTAL	19	195.38	57.3	3409.6	64.7824	17995.1111
PROMEDIO	1.9	19.538	5.73	340.96	0.647824	-
TOTAL	78	781.94	229.45	12513.79	976.07562	16947.1111
PROMEDIO	1.95	19.5485	5.73625	312.84475	0.61004726	-

Nº F= Número de frutos - L.F/cm= Longitud de fruto (cm) - D.F/cm= Diámetro de fruto (cm) - P.F/g= Peso de fruto (g) – R.P/kg= Rendimiento por planta (kg) - R.ha/Kg= Rendimiento por hectárea (kg)

Cuadro 20. Evaluación del Tratamiento 05 (Vacaza + EM).

T5-R1	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.75	5.87	365.1	1.0953	-
P2	3	20.93	5.91	345.3	1.0359	-
P3	2	19.96	5.95	370.1	0.7402	-
P4	3	21.74	6.11	380.9	1.1427	-
P5	3	20.77	5.93	367.3	1.1019	-
P6	3	20.94	5.96	330.8	0.9924	-
P7	3	21.67	5.99	365.4	1.0962	-
P8	3	19.82	6.11	380.2	1.1406	-
P9	2	20.85	6.12	398.1	0.7962	-
P10	3	20.39	6.1	330.2	0.9906	-
TOTAL	28	210.82	60.05	3633.4	101.7352	28259.7778
PROMEDIO	2.8	21.082	6.005	363.34	1.017352	-
T5-R2	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.25	5.99	375.1	1.1253	-
P2	2	23.49	5.9	385.4	0.7708	-
P3	3	19.87	5.7	357.1	1.0713	-
P4	3	22.38	5.9	369.3	1.1079	-
P5	2	19.98	6.24	353.6	0.7072	-
P6	3	21.58	6.1	372.9	1.1187	-
P7	1	21.6	6.2	455.2	0.4552	-
P8	3	21.12	5.9	360.4	1.0812	-
P9	3	19.85	5.6	359.9	1.0797	-
P10	3	20.48	5.8	376.2	1.1286	-
TOTAL	26	213.6	59.33	3765.1	97.8926	27192.3889
PROMEDIO	2.6	21.36	5.933	376.51	0.978926	-
T5-R3	Nº F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	23.13	5.86	370.2	1.1106	-
P2	3	20.52	5.72	327.9	0.9837	-
P3	2	22.91	5.91	358.4	0.7168	-
P4	3	23.29	6.1	389.4	1.1682	-

P5	3	19.98	5.62	359.85	1.07955	-
P6	3	23.98	5.96	390.1	1.1703	-
P7	3	22.14	5.78	385.14	1.15542	-
P8	3	23.46	5.74	388.9	1.1667	-
P9	2	22.89	5.31	379.45	0.7589	-
P10	3	21.51	5.6	429.1	1.2873	-
TOTAL	28	223.81	57.6	3778.44	105.79632	29387.8667
PROMEDIO	2.8	22.381	5.76	377.844	1.0579632	-
T5-R4	N° F	L.F/cm	D.F/cm	P.F/gr	R.P/kg	R.ha/Kg
P1	3	21.53	5.94	448.4	1.3452	-
P2	2	22.24	5.91	375.2	0.7504	-
P3	3	21.65	5.85	380.9	1.1427	-
P4	3	22.93	6.1	375.2	1.1256	-
P5	1	23.68	5.95	386	0.386	-
P6	3	21.23	5.91	341.9	1.0257	-
P7	2	21.53	5.82	349.1	0.6982	-
P8	3	22.38	5.88	394.7	1.1841	-
P9	2	21.67	5.81	400.3	0.8006	-
P10	3	22.75	5.79	360.9	1.0827	-
TOTAL	25	221.59	58.96	3812.6	95.315	26476.3889
PROMEDIO	2.5	22.159	5.896	381.26	0.95315	-
TOTAL	107	869.82	235.94	14989.54	1603.88078	27829.1056
PROMEDIO						
TOTAL	2.675	21.7455	5.8985	374.7385	1.00242549	-

N° F= Número de frutos - L.F/cm= Longitud de fruto (cm) - D.F/cm= Diámetro de fruto (cm) - P.F/g= Peso de fruto (g) – R.P/kg= Rendimiento por planta (kg) - R.ha/Kg= Rendimiento por hectárea (kg)

Cuadro 21. ANVA de número de frutos.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	0.078	0.026	1.82	0.196
Tratamientos	4	18.678	4.669	329.61	< 0.0001
Error	12	0.170	0.014		
Total	19	18.926			

Cuadro 22. ANVA de longitud de frutos.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	14.602	4.867	3.20	0.062
Tratamientos	4	1204.018	301.005	197.83	< 0.0001
Error	12	18.258	1.522		
Total	19	1236.878			

Cuadro 23. ANVA de diámetro de frutos.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	0.586	0.195	1.34	0.308
Tratamientos	4	83.047	20.762	1342.45	< 0.0001
Error	12	1.749	0.146		
Total	19	85.382			

Cuadro 24. ANVA de peso de frutos.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	6227.353	2075.784	2.57	0.103
Tratamientos	4	333372.571	83343.143	103.08	< 0.0001
Error	12	9702.274	808.523		
Total	19	349302.197			

CUADRO 25. ANVA de rendimiento por tratamiento.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	0.025	0.008	3.56	0.047
Tratamientos	4	2.979	0.745	321.92	< 0.0001
Error	12	0.028	0.002		
Total	19	3.032			

CUADRO 26. ANVA de rendimiento por hectárea.

Fuente de variación	G.L	S.C	CM	FC	Pr > F
Repeticiones	3	1914304	6381013	3.59	0.1251
Tratamientos	4	2296496	574124	322.63	< 0.0001
Error	12	2135414	177951		
Total	19	2336993			

Anexo N° 01. Análisis de suelo del Tratamiento 01 (Testigo).



ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante:	Nataly Torres Flores	Fecha muestreo:	10/09/2017
Procedencia:	UNU	Fecha Recepción:	18/09/2017
Dirección Legal:	UNU	Fecha Resultados:	25/09/2017
Solicitud Ingreso:	SU00063EEAP-2017	Tipo Muestra:	Suelo
Ensayo Solicitado:	Caracterización	Cultivo Anterior:	0
Código : 222	M-1	Cultivo a Instalar:	Pepino
Muestreado por:	El Solicitante	Edad del cultivo:	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm ³)
0.15	0-15	43.52%	23.92%	32.56%	Franco	1.39

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁺ /Lt.)	Potasio (Cmol ⁺ /Lt.)	Calcio (Cmol ⁺ /Lt.)	Magnesio (Cmol ⁺ /Lt.)	Bases Totales (Cmol ⁺ /Lt.)
VALORES	4.58	2.77	0.12	11.04	1.60	0.26	1.24	0.25	1.75

OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS			
Valor Calculado	Conductividad Eléctrica milimhos/cm a 25°C	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al
	0.12		
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	3.35 Muy bajo	47.80% Tóxico para plantas tolerantes

L. Yanqui
METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo: Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5
 CC : 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 Pucallpa

Beatrix
 Dra. Beatrix Sales Davila
 Responsable
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Anexo N° 02. Análisis de suelo del Tratamiento 02 (Gallinaza).



ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante:	Nataly Torres Flores	Fecha muestreo:	10/09/2017
Procedencia:	UNU	Fecha Recepción:	18/09/2017
Dirección Legal:	UNU	Fecha Resultados:	25/09/2017
Solicitud Ingreso:	SU00063EEAP-2017	Tipo Muestra:	Suelo
Ensayo Solicitado:	Caracterización	Cultivo Anterior:	N/D
Código : 223	M-2	Cultivo a Instalar:	Pepino
Muestreado por:	El Solicitante	Edad del cultivo:	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm ³)
0.15	0-15	41.52%	25.92%	32.56%	Franco	1.37

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁺ /Lt.)	Potasio (Cmol ⁺ /Lt.)	Calcio (Cmol ⁺ /Lt.)	Magnesio (Cmol ⁺ /Lt.)	Bases Totales (Cmol ⁺ /Lt.)
VALORES	4.58	2.84	0.13	22.58	1.30	1.02	1.19	0.29	2.50

OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS			
Valor Calculado	Conductividad Eléctrica milimhos/cm a 25°C	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al
	0.30		
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	3.80 Muy bajo	34.25% Tóxico para plantas tolerantes

L. Yanqui
METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo: Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5
 CC : 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 Pucallpa

Irene
 Ing. Irene Díaz Bardales
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos (e/c)

Anexo N° 03. Análisis de suelo del Tratamiento 03 (Gallinaza + EM).



ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante	Nataly Torres Flores	Fecha muestreo	10/09/2017
Procedencia	UNU	Fecha Recepción	18/09/2017
Dirección Legal	UNU	Fecha Resultados	25/09/2017
Solicitud Ingreso	SU00063EEAP-2017	Tipo Muestra	Suelo
Ensayo Solicitado	Caracterización	Cultivo Anterior	N/D
Código : 224	M-3	Cultivo a Instalar	Pepino
Muestreado por	El Solicitante	Edad del cultivo	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm ³)
0.15	0-15	37.52%	23.92%	38.56%	Franco	1.38

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁺ /Lt.)	Potasio (Cmol ⁺ /Lt.)	Calcio (Cmol ⁺ /Lt.)	Magnesio (Cmol ⁺ /Lt.)	Bases Totales (Cmol ⁺ /Lt.)
VALORES	4.83	2.82	0.13	41.35	0.80	1.15	1.93	0.39	3.46

OTRAS DETERMINACIONES QUÍMICAS			
Valor Calculado	Conductividad Eléctrica milimhos/cm a 25°C	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al
	0.37		
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	4.26 Muy bajo	18.79% Tóxico para plantas susceptibles

L. Yengo
METODOLOGÍA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo: Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5
 CC : 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 Pucallpa



Dr. Beatriz Salas Davila
 Responsable
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Anexo N° 04. Análisis de suelo del Tratamiento 04 (Vacaza).



ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante	Nataly Torres Flores	Fecha muestreo	10/09/2017
Procedencia	UNU	Fecha Recepción	18/09/2017
Dirección Legal	UNU	Fecha Resultados	25/09/2017
Solicitud Ingreso	SU00063EEAP-2017	Tipo Muestra	Suelo
Ensayo Solicitado	Caracterización	Cultivo Anterior	N/D
Código : 225	M-4	Cultivo a Instalar	Pepino
Muestreado por	El Solicitante	Edad del cultivo	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm ³)
0.15	0-15	41.52%	21.92%	36.56%	Franco	1.40

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁺ /Lt.)	Potasio (Cmol ⁺ /Lt.)	Calcio (Cmol ⁺ /Lt.)	Magnesio (Cmol ⁺ /Lt.)	Bases Totales (Cmol ⁺ /Lt.)
VALORES	4.54	2.82	0.13	17.76	0.80	0.61	1.59	0.16	2.36

OTRAS DETERMINACIONES QUÍMICAS			
Valor Calculado	Conductividad Eléctrica milimhos/cm a 25°C	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al
	0.26		
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	3.16 Muy bajo	25.30% Tóxico para plantas susceptibles

L. Yengo
METODOLOGÍA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo: Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5
 CC : 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 Pucallpa



Dr. Beatriz Salas Davila
 Responsable
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Anexo N° 05. Análisis de suelo del Tratamiento 05 (Vacaza + EM).



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y RiegoInstituto Nacional
de Innovación AgrariaEstación Experimental
Agraria Pucallpa

ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante:	Nataly Torres Flores	Fecha muestreo:	10/09/2017
Procedencia:	UNU	Fecha Recepción:	18/09/2017
Dirección Legal:	UNU	Fecha Resultado:	25/09/2017
Solicitud Ingreso:	SU00063EEAP-2017	Tipo Muestra:	Suelo
Ensayo Solicitado:	Caracterización	Cultivo Anterior:	N/D
Código: 226	M-5	Cultivo a Instalar:	Pepino
Muestreado por:	El Solicitante	Edad del cultivo:	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (g/cm ³)
0.15	0-15	41.52%	23.92%	34.56%	Franco	1.38

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁺ /lt.)	Potasio (Cmol ⁺ /lt.)	Calcio (Cmol ⁺ /lt.)	Magnesio (Cmol ⁺ /lt.)	Bases Totales (Cmol ⁺ /lt.)
VALORES	4.42	2.77	0.12	33.62	1.10	0.98	1.47	0.54	2.99

OTRAS DETERMINACIONES QUÍMICAS			
Valor Calculado	Conductividad Eléctrica (microsiemens a 25°C)	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de AJ
	0.36	4.09	26.88%
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	Muy bajo	Tóxico para plantas susceptibles

L. Vaynshteyn
METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo. Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5

CC : Nelson & Sommers

P : Olsen Modificado

Ca, Mg : Extrae. KCL

K, P

K, Ca, Mg : Absorción Atómica

D. Apr.

: Extrae. NaHCO₃-EDTA-SUPERFLOC

: Absorción Atómica

: Soil texture triangle hydraulic properties calculator

LAYO

Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Agraria Pucallpa

[Signature]
 Dra. Beatriz Sales Davila
 Responsable
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

IX. ICONOGRAFIA.



Foto N° 01. Preparación de los Microorganismos eficientes (EM).



Foto N° 02. Desmenuzado, pesado y aplicación de los EM en los abonos.



Foto N° 03. Parcelación de los tratamientos.



Foto N° 04. Abonamiento de fondo.



Foto N°04. Germinación.



Foto N° 05. Plantas a las dos semanas y media después de la siembra.



Foto N° 06. Entutorado de las plantas.



Foto N° 07. Floración y fructificación del cultivo.



Foto N° 08. Cosecha del cultivo.



Foto N°09. Medida de diámetro, longitud y pesado de frutos.



Foto N° 10. Ataque de Mildiu en las hojas del cultivo.



Foto N° 11. Comparación del crecimiento del Testigo con los demás Tratamiento.



Foto N° 12. Visita del jurado.