UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
02/06/14
BIBLIOTECA CENTRAL
UNU
740T

"EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE APLICACIÓN ORGÁNICA (HUMUS DE LOMBRIZ) EN LA PRODUCCIÓN DE AJI CHARAPITA (*Capsicum* Frutescens) EN UN SUELO ULTISOL DE PUCALLPA".

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

JOSÉ LUIS MOZOMBITE GARCÍA

PUCALLPA - PERÚ

2012

DEDICATORIA

A Dios por darme vida, salud y fuerza para lograr uno de mis grandes metas.

Con eterno amor y gratitud a mis padres José Reyes y Deidame, a mis hermanos Carlos Hugo y Ali.

A los señores Lindon y Nilda por su abnegado apoyo en cada instante de mi vida y por el apoyo incondicional de mi formación profesional y a la señorita Yohelia Rocio.

Y especialmente a mi sobrinita Deidame Zoilita.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a las personas que han colaborado para llevar a cabo el presente trabajo de tesis, en especial:

- A la Universidad Nacional de Ucayali, por formarme profesionalmente y ser el camino para lograr el título de Ingeniero Agrónomo.

- A los Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por impartirme los conocimientos técnicos y científicos de la profesión.

- A la Ing. Rita Riva Ruiz, profesora y asesora de la presente tesis, por su apoyo y orientación.

- Al Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali (UNU), por proporcionar el terreno para la ejecución del trabajo de investigación.

- Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera fueron participes en el logro de mi más ansiado anhelo de ser profesional.

Esta Tesis fue aprobada por el jurado calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo conformado por:

Ing. Alfonso Ramos Macedo

Presidente

Ing. Javier Amacifuen Vigo MSc

Secretario

Ing. Luis Díaz Sandoval

Miembro

Bach. José Luis Mozombite García

Tesista

Ing. Rita Riva Ruiz

Asesor (A)

INDICE

	pág.
RESUMEN	vii
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ICONOGRAFÍAS	xi
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	2
A. Clasificación botánica y descripción del ají charapita	2
B. Importancia de los suelos en el cultivo de hortalizas	6
C. Efecto de la materia orgánica sobre las condiciones del suelo	6
D. Humus del Suelo	8
E. Importancia del humus de lombricultura en el suelo y en el cultivo de hortalizas	10
III. MATERIALES Y METODOS	12
A. Campo experimental.	12
B. Componentes en estudio.	14
C. Material genético en estudio.	14
D. Ejecución del experimento.	14
E. Observaciones registradas.	18
F. Variables evaluadas.	18
G. Diseño experimental.	19
H. Características de dimensiones del experimento.	21
IV. RESULTADO Y DISCUSIONES.	22
A. Altura de plantas.	22
B. Diámetro de tallo.	23
C. Diámetro de copa.	24
D. Número de ramas.	25
E. Peso del fruto.	26

F. Rendimiento en kg del peso de frutos/ha. 28
G. Longitud Del Fruto 30
H. Diámetro de fruto. 31
I. Análisis económico del ají charapita. 32

V. CONCLUSIONES. 35

VI. RECOMENDACIONES. 36

VII. BIBLIOGRAFIA. 37

VIII. ANEXO 40

RESUMEN

En los terrenos del centro de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el km 6.500 de la carretera Federico Basadre, entre los paralelos: latitud de 08° 23' 39.6" sur y 74° 34' 39.8" latitud oeste y una altitud de 154 m.s.n.m. durante los meses de junio del 2011 a febrero del 2012 se realizo el presente trabajo de investigación, con el objetivo de: Determinar el nivel adecuado de aplicación orgánica (humus de lombriz) para incrementar la producción del cultivo de ají charapita (Capsicum frutescens). Se empleo el diseño estadístico de bloques completo al azar, con 4 repeticiones y 5 tratamientos (sin humus de lombriz, 1kg, 2 kg, 3 kg y 4 kg de humus de lombriz / planta). Se evaluó altura de planta, diámetro de copa, diámetro de tallo, numero de ramas, peso, longitud, diámetro de frutos y rendimiento de fruta en kg/ha. Los resultados indican que el tratamiento 3 con 3 kg de humus de lombriz/planta se obtuvo una mayor, altura de planta con 42.2 cm, diámetro de tallo con 2.1 cm, diámetro de copa con 54.82 cm, numero de ramas/planta con 13 respectivamente. Se comparo los tratamientos mediante la prueba de Duncan al 0.05 %. Los resultados del análisis de variancia mostraron diferencia significativa entre los tratamientos mas no entre los bloques; obteniendo, el mejor resultado con el nivel de 3 kg de humus de lombriz/planta, las cuales mejoraron las características agronómicas evaluadas e incrementaron el rendimientos con 3863.8 kg/ha de fruta respectivamente. La dosis de 3 kg de humus de lombriz obtuvo una rentabilidad de 1.9%, siendo el tratamiento 4 (4kg de humus de lombriz) el que obtuvo una rentabilidad menor de 1%, los márgenes de rentabilidad positivo, se explican por los mayores rendimientos en kg de fruta obtenida en los tratamientos con aplicación humus de lombriz. No se presentaron problemas fitosanitarios durante el periodo vegetativo del cultivo.

LISTA DE CUADROS

En el texto:

Cuadro

1. Resultado del análisis del suelo donde se desarrollo el experimento.
2. Registros de los datos meteorológicos de la Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali.
3. Diferentes niveles de materia orgánica (humus de lombriz) utilizados para el experimento expresado en kg.
4. Esquema del análisis de varianza.
5. Análisis económico de la producción de ají charapita empleando cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa, Perú.

En el anexo:

- A1. Altura de planta (cm) por tratamiento de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A2. Diámetro de tallo (cm) por tratamiento de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A3. Diámetro de copa (cm) por tratamiento de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A4. Número de ramas por tratamiento de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A5. Diámetro del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A6. Longitud del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A7 Rendimiento de fruto kg/ha de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A8. Análisis de varianza para el rendimiento en kg/ha de fruta de ají charapita
- A9 peso de frutos por unidad (g) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
- A10. Análisis de varianza para el peso de fruta de ají charapita.

- A11. Resumen de costos de producción del ají charapita empleando cinco niveles de humus de lombriz.
- A12. Costo de producción para una hectárea de ají charapita empleando cinco niveles de "humus de lombriz" en un suelo ultisol de Pucallpa.

LISTA DE FIGURAS.

En el texto

Figura

1. Altura de planta (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
2. Diámetro de tallo (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
3. Diámetro de copa (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
4. Número de ramas de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
5. Peso de frutos por unidad (g) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
6. *Rendimiento de fruto kg/ha de ají charapita con cinco niveles de humus* de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
7. Longitud del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
8. *Diámetro del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de* lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.
9. Costo total y parcial de cinco niveles de humus de lombriz por hectárea en un suelo ultisol de Pucallpa.
10. Rentabilidad del ají charapita obtenida en 5 niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de pucallpa.

En el anexo

A1 Croquis del campo experimental y disposición de las parcelas.

LISTA DE ICONOGRAFÍA

FOTOGRAFIA **Pag.**

1. Vista de los germinadores o camas almacigueras 48
2. Vista del area experimental 48
3. Incorporacion del humus de lombriz 49
4. Vista de plantas en vivero 50
5. Transplante a campo definitivo de las plantas de aji charapita 50

I. INTRODUCIÓN

Los suelos de la amazonia peruana en su mayoría son ácidos y de baja fertilidad para la producción de cultivos alimenticios, industriales, hortícolas y frutales, siendo esto el principal problema agrícola para los agricultores de la región ; provocando de manera indirecta la agricultura migratoria y la degradación de los suelos de manera progresiva. Una de las alternativas para el uso de estos suelos de manera sostenida es mediante la aplicación de abonos orgánicos como humus de lombriz.

Según el informe del Ministerio de agricultura (2005), en la Región Ucayali más del 70 por ciento de la superficie agrícola está destinada a la siembra de cultivos alimenticios, frutales y pasturas, y menos del 2 por ciento dedicados a hortalizas; siendo culantro, sandia, melón, tomate, ají, caihua y lechuga las especies de mayor preferencias; la siembra de estas se realizan estacionalmente en suelos de restingas y esporádicamente en barrizales y playas, debido a la fertilidad natural de los suelos que presentan estas áreas, mientras que en ecosistemas de altura, donde predominan los suelos compactados y deficientes en nutrientes minerales, la siembra de hortalizas es insignificante.

El ají charapita (*Capsicum frutescens*) es una planta arbustiva, se cultiva en dos ecosistemas en suelos de restinga cuya producción tradicional ocurre entre los meses de junio a noviembre y en menor extensión en suelos de altura, encontrando resultados desalentadores en estos últimos suelos, para lo cual se requiere una investigación en su aspecto productivo de estos suelos. Sin embargo, debido al incremento de la población en las zonas marginales, urge la necesidad de generar tecnología que permita hacer productivos estos suelos mediante la incorporación de abonos orgánicos como humus de lombriz, lo que motivo a plantear un proyecto de investigación cuyo título es "Efecto de diferentes niveles de aplicación orgánica (humus de lombriz) en la producción de ají charapita (*Capsicum frutescens*) en un suelo ultisol de Pucallpa". El mismo que tuvo como objetivo: Determinar el nivel adecuado de aplicación orgánica (humus de lombriz) para incrementar la producción del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens*).

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. Clasificación botánica y descripción del ají charapita

Generalidades.

El ají charapita *(Capsicum frutescens)* es un arbusto de la familia de las solanáceas, es una de las cinco especies cultivadas del género *Capsicum*, que proporciona cultivares más picantes de ají. En la Amazonía Peruana se conoce a una variedad de *Capsicum frutescens* como ají charapita y es muy apreciado en la gastronomía.

1. Clasificación taxonómica

Reino :Plantae
División :Magnoliophyta
Clase :Magnoliopsida
Orden : Solanales
Familia :Solanaceae
Género : *Capsicum* L.
Especie : *C. frutescens*

El género *Capsicum* junto con otros 84 géneros más, constituye la familia Solanácea; entre las cuales se encuentran el tomate, la papa, el tabaco, la berenjena, etc. ***(Jaramillo y Lobo,1982).***

2. Características de la especie.

El ají charapita es una planta herbácea que alcanza el metro de altura, aunque su tamaño varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en mayor grado en climas más cálidos. Presenta un follaje más denso y compacto que otras especies de *Capsicum*. Es habitualmente bianual.

3. Características Botánicas.

(**Según Tela Botánico, 2009**).El *Capsicum frutescens* pertenece la Familia de las solanáceas, para eso necesitamos conocer sus características botánicas.

- **Hábito**: Es un arbusto
- **Tallo:** Erecto y ramificado
- **Hojas**: Son ovoides, elípticas, agudas, acabadas en punta lisas, de color verde claro y mide unos 8 cm de largo.
- **Inflorescencias:** Las flores solitarias, raramente en pares, en las axilas de las hojas. Los pedicelos más largos que las flores, curvados hacia el ápice.
- **Flores**: son de color blanquecino o amarillento, son de hábito vertical y se presentan individualmente.
- **La corola:** Es lisa, de color blanquecino o verdoso; la ausencia del engrosamiento basal permite distinguirla fácilmente a simple vista.
- **Los frutos**: Son bayas amarillas o verdes, tornándose de color anaranjado intenso al madurar; de acuerdo a la variedad, miden entre 2 y 5 cm de largo. Se desprenden fácilmente del pedúnculo para facilitar su dispersión; una planta vigorosa puede producir más de 120 frutos.
- **Semillas:** Semillas numerosas, circulares aplanadas, amarillentas.

4. Manejo agronómico del cultivo.

4.1 Altitud y Clima.

El cultivo de ají charapita es el que se adapta a un rango muy amplio de altitudes, desde el nivel del mar hasta 3000 m.s.n.m, de acuerdo con la especie cultivada, el rango de temperatura mayormente para este cultivo se da entre 18 a 30 °C.

4.2 Suelo.

Es Recomendable suelos livianos, de textura areno arcillosos, un buen drenaje y moderado contenido de materia orgánica. En el caso de suelos arcillosos deben tener buen drenaje y estar bien preparados antes de la siembra para evitar cúmulos de agua que favorecen la incidencia de enfermedades en la raíz. El pH puede oscilar entre 5,5 y 6,5, ya que este cultivo es moderadamente tolerante a la acidez.

4.3 Siembra.

El ají se cultiva principalmente por trasplante, si se utiliza semilla propia, debe provenir de plantas sanas y vigorosas, al igual que el fruto, para evitar diseminar enfermedades, antes de sembrar, es recomendable tratar la semilla con fungicidas como captan, carboxin o benomyl (25 gr de pc/Kg de semilla).

4.4 Semillero.

El semillero se puede establecer en cubetas de germinación, vasos desechables, bolsas o cajoneras; las semillas se siembran cada 15 cm a una profundidad aproximada de 1.2cm. Sin importar la forma en que se elabore el semillero este debe permanecer a capacidad de campo (se determina cuando se toma un poco de suelo en la mano y al apretarla toma la forma).

El sustrato del semillero consta de (gallinaza 25%, capote 25% y arena 25%), las semillas se mantienen allí durante un periodo 50 a 60 días, época para el trasplante.

4.5 Germinación.

La germinación del ají se produce entre los 15 y 17 días, después de la siembra, la floración se produce de 60 a 120 días después del trasplante y las épocas de producción alrededor de 120, 150 y 210 días después

del transplante. La máxima fructificación se produce entre 160 a 240 días después del trasplante dependiendo de la variedad. **(Villachica, 1996)**

4.6 Transplante.

El trasplante se realiza entre los 45 a 60 días cuando las plantas alcanzan 15 cm de altura y presentan 4 a 5 foliolos, para esto un día antes del trasplante se suspende el riego y posterior al trasplante se riegan con el fin de mantener una buena oferta hídrica.

El cultivo de Capsicum puede ser establecido en surcos sencillos a distancia de 80 cm y con distancia de siembra entre plantas de 50 cm. Igualmente se puede sembrar en surco doble con las siguientes distancias: ancho del surco de 0.9 a 1m, distancia entre surcos de 0.8 a 1 m, distancia de siembra entre plantas de 50 a 60 cm.

4.7 Labores culturales.

a. *Poda de formación.*

Se lleva a cabo para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 o 3). En caso necesario se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la "cruz".

Para realizar esta poda se deben eliminar los tallos que se encuentren en los primeros 20 cm, luego se eliminarán los que se encuentren en los primeros 15 cm, al igual que los que se encuentren a más de 25 cm desde la base del tallo de la planta hacia el ápice.

b. Aporque.

Es una práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. Esta acción brinda mayor capacidad de anclaje a la planta.

4.8 Propiedades del ají charapita

Lo ajíes presentan un valor casi de 10 veces más alto de Vit "A",

A. **Principios activos**: presenta como principios activos capsaicina de 0.5 a 1%, es el que determina el grado de pungencia del fruto, el picante que lo caracteriza al fruto es variable según el cultivar. El ají está compuesto además de gran porcentaje por agua, en promedio de 74%, el contenido de proteína es de 2.3 %, y el de carbohidratos de 15.8%, otros de los componentes son vitaminas y minerales, los parámetros para evaluar la calidad del ají picante son el picor, el color y la cantidad de vitamina "C".
Estudios realizados por ***Kawada et al.*** **(1986)** mencionan que la capsaicina incluida en la dieta aumenta la actividad de las enzimas hepáticas, estimulando la eliminación de las grasas y triglicéridos a través del hígado, disminuyendo su acumulación.

4.9 Usos:

Presenta múltiples usos. Desde condimentos en los alimentos hasta las aplicaciones medicinales, pasando por la obtención de materia prima, con niveles artesanales e industriales. Se le usa en forma fresca y procesada bajo diversas modalidades: deshidratado o seco, en encurtido natural, macerados con limón, ensaladas y ceviches regionales. También para dar gusto a sopas regionales como: inchicapi, mazamorra de gamitana, caldo de gallina regional etc., e incluso en guisos y otros platos amazónicos, debido a su característico picor. (velez,A. J. 1991)

B. *Importancia de los suelos en el cultivo de hortalizas*

La dirección general de educación tecnológica Agropecuaria (1978), manifiesta que la adaptación de las hortalizas a los diferentes suelos es afortunadamente muy amplia. Existen hortalizas que prefieren un suelo arenoso, otros crecen mejor en los suelos arcillosos. Lo más importante

es que el suelo sea franco limoso ya que esto resulta en una buena estructura. La estructura puede mejorarse con materias orgánicas.

La prosperidad y bienestar continuo de la población en el mundo depende de varios factores, uno de los más importantes es el nivel de la fertilidad del suelo. Para producirse rendimientos elevados hay que mantener siempre el suelo en condición fértil. Si hay diferencia de cualquier nutrimento esencial, hay que proporcionarlo al suelo, ya que un nutrimento deficiente limita los rendimientos.

Por lo tanto la fertilidad del suelo no solo debe mantenerse, sino mejorarse continuamente para alcanzar buenos rendimientos. Los fertilizantes orgánicos e inorgánicos son necesarios para mantener el suelo en buen estado de fertilidad y productividad (ONERN, 1982).

C. Efecto de la materia orgánica sobre las condiciones del suelo.

Según tamhane (1979) la materia orgánica del suelo es una sustancia muy compleja contiene varios minerales cuyos porcentajes varían de acuerdo con la clase de residuos de plantas o animales y del estado de descomposición. Estos son : carbohidratos (azucares, almidones, celulosa), lignina, tanino, grasa, aceites, ceras, resinas, proteínas, pigmentos, minerales, como Ca, p, fe, Mg, S y k.

Thompson (1980) señala que la materia orgánica del suelo debe contener algo de cada uno de los elementos esenciales para el crecimiento de las plantas. Estos son liberados y puestos a disposición de los vegetales cuando la materia orgánica se descompone, sin embargo no sucede al mismo tiempo ni a la misma velocidad con todos los elementos. Casi todo el nitrógeno utilizado por las plantas proviene de la materia orgánica (a menos que haya sido proporcionado por el hombre) ya que los minerales primarios contienen solo trazas de este elemento. La materia orgánica en descomposición es también una fuente importante de fosforo y azufre.

Por otra parte el mismo proceso de descomposición produce ácidos y otras sustancias, que liberan nutrientes. El suministro de nutrientes a las plantas es una de las funciones importantes de la materia orgánica del

suelo, otra consiste en unir las partículas minerales, formando agregados que facilitan una estructura abierta, con un volumen de poros adecuados para una buena aireación. Esta función es importante en suelos de contenido moderado o fuertemente arcilloso.

Gross (1981) dice que la fertilidad es una práctica que se halla actualmente en pleno desarrollo y que seguirá evolucionando en el futuro, esto debido fundamentalmente a que los fertilizantes son factores de producción que permiten aumentar considerablemente los rendimientos unitarios, en forma rentable. Con los abonos se reducen los costos de producción, se aumenta el producto bruto y el beneficio neto de la explotación. Esto es, la fertilización es una práctica rentable siempre y cuando se abone bien en dosis adecuadas y tener en cuenta factores como: la semilla, la densidad de siembra, control de malezas, disponibilidad de agua, laboreo, etc. Que pueden seriamente afectar el resultado de los abonos sino se les presta debida atención.

Monrroy y Viniegra (1981) sostiene que la materia orgánica mejora la textura, estructura, aireación y capacidad de retención de humedad, actúa como un regulador de la temperatura edáfica; retarda la fijación del acido fosfórico mineral y suministra productos de composición orgánica, liberación de CO2 que propicia la solubilización de nutrientes, abastecimiento de carbono orgánico como fuente de energía a la flora microbiana heterotrófica, mejora el pH del suelo, a través de su capacidad tampón.

Zirena y Díaz (1983), demostraron que la forma de mejorar la fertilidad del suelo (física, química, biológica), es aplicando abonos orgánicos debido a que estos apartes de intervenir en la formación de la estructura del suelo son fuentes de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas y de los microorganismos que dan vida al suelo, en contraste con los fertilizantes químicos que solo tienen algunos nutrientes y su efecto físico es nulo.

Fassbender (1984) menciona que la M.O está constituida de carbono (48%), oxigeno (40%) e hidrogeno (6-8%). La participación de N, P, S y

otros elementos menores es menor. Los elementos C, H y O implican prácticamente el 98% de la materia orgánica.

Greenland (1978) dice que la materia orgánica suministra la mayor parte de la capacidad de intercambio cationico (C.I.C), de los suelos ácidos altamente meteorizados. Los descensos rápidos en materia orgánica dan por resultado una reducción pronunciada de la CIC.

Cooke (1979) manifiesta que los abonos orgánicos ayudan en dos formas a producir las cosechas. Ellos proporcionan N, P, K: justamente como los fertilizantes lo hacen, ellos también mejoran las condiciones del suelo y le convierten en un sitio mejor para que las plantas crezcan.

D. Humus del Suelo

Arca (1979) dice que el humus el suelo está constituida por la materia orgánica que ha sufrido un proceso de descomposición. El humus del suelo no es una sustancia homogénea y no posee tampoco una composición química definida, es una masa heterogénea oscura, constituido por residuos vegetales y animales conjuntamente con las sustancias celulares sintetizadas por organismos del suelo. Además contiene productos intermedios.

El mismo autor dice que el humus es un sistema dinámico sujeto a continuos cambios. Al ser atacados los residuos orgánicos por los microorganismos no se produce una total descomposición de los mismos, sino que generalmente se forma diversos productos intermedios, a su vez estos productos intermedios serán atacados posteriormente por otros miembros de la población microorganica. También manifiesta que la composición química del humus esta determinado en cierto grado por la naturaleza de los residuos vegetales y por factores climáticos y edáficos. Las sustancias que se encuentran en el humus son lignina (40-45%), grasa y residuos orgánicos, elementos inorgánicos (P, S, Ca, Mg, K, Fe, Al, etc.)

En suelos ácidos el complejo húmico contiene cantidades apreciables de Al, Fe, e H. en suelo neutro el humus se encuentra saturado de Ca y Mg.

El humus es un complejo, y mejor, una mezcla resistente de sustancias oscuras o negruzcas, amorjas y coloides que se han modificado a partir de los tejidos orgánicos o han sido sintetizados por los varios organismos del suelo (Buckman y Brady, 1977).

Kenonova (1982) define al humus como la totalidad de los restos post mortales presentes en el suelo.

En general el término humus según Gross (1981) reviste un triple efecto: físico, químico y biológico. El mantenimiento del contenido de humus de un suelo a nivel conveniente es esencial para la conservación de su fertilidad. En suelos bien cultivados, el contenido del humus es normalmente de 1.5 a 2%, pero puede alcanzar valores sensiblemente mayores.

El mismo autor señala las siguientes ventajas del humus: mejora las propiedades físicas del suelo; regula y estimula la nutrición mineral; es fuente de reserva de alimentos para la planta; por la formación de complejos fosfo – húmicos mantiene el fosforo en estado asimilable por las plantas a pesar de la presencia de caliza y hierro; atenúa la retrogradación del potasio ; es una fuente de gas carbónico ; favorece la acción de los abonos minerales ; aumenta actividad biológica del suelo; y eleva la capacidad de producción del suelo.

Así mismo manifiesta que el humus ejerce una acción muy favorable sobre la estructura, es decir sobre la agrupación de las partículas en los agregados de tamaño medio, lo cual permite una buena circulación del agua y menor cohesión del suelo. Una tierra provista de humus es mas esponjosa, mas aireada, menos pesada y menos sensible a la sequia.

E. Importancia del humus de lombricultura en el suelo y en el cultivo de hortalizas

El humus de lombricultura es un fertilizante orgánico de estructura coloidal, producto de la digestión de la lombriz, se presenta como un producto desmenuzable, ligero e inodoro, similar a la borra de café. Es un producto terminado, muy estable, imputrecible y no fermentable. Es muy rico en

enzimas y microorganismos no patógenos, alrededor de 20,000 millones por gramo seco. Es un alimento directamente asimilable por las plantas, equilibrado, reconstruyente, antiparasitario y con una duración efectiva en los terrenos de cultivo de aproximadamente 5 años. Su riqueza en oligo-elemento le convierte en un fertilizante completo. Contiene una gama de enzimas y hormonas importantísimas para la fertilidad del suelo y para el crecimiento de las plantas. Está compuesto de N, P, K, Ca, Mg, y oligoelementos tales como: Fe, Cu, Zn, Mn, Bo, etc. aligera los terrenos arcillosos y agrega a los arenosos. Por ser un coloide tiene una retención de humedad de 16 veces su peso en agua, impide la lixiviación del N, K y la insolubilización del P. intensifica las características de los valores de los fertilizantes químicos, al ser usados en asociación con estos ahorrando hasta un 25%(sabac-chile, 1980).

El mismo autor manifiesta que el humus es un alimento mineralizado directamente asimilable por las plantas, el cual es muy rico en enzimas y microorganismos no patógenos. Es de pH neutro, contiene una gama de fitohormonas que asegura la fertilidad del suelo y el acelerado crecimiento de las plantas. Su composición química según análisis contiene aproximadamente 1.5 a2% de K, 2 a 3.5%de Ca, 1.5 a 2% de N, 2 a 3% de fosforo y además todo los micro elementos en proporciones diversas y adecuadas.

El banco agrario (1987), señala algunas características sobre el humus de lombricultura:

- Alto % de ácidos húmicos y fulvicos.
- Gran carga microbiana (20.000 millones/gr. Seco), actuando como una verdadera vacuna contra los microorganismos patógenos de los cultivos.
- Mejora la estructura del terreno haciéndolo más permeable al agua y aire.
- Posee un pH neutro, permitiendo aplicar en cualquier dosis sin correr riesgo de quemar los cultivos.
- Alta concentración de macro y microelementos de disponibilidad inmediata par los cultivos.

- Es un producto químicamente estable que recula la dinámica de nutrición vegetal.
- La relación entre microorganismos y raíces hace aumentar la disponibilidad de nutrientes asimilables: N, P, K, Mg, Zn, Bo, Mn. Además produce ácidos endolaceticos y giberelico, que son sustancias reguladoras y promotoras del crecimiento vegetal.
- Es un producto vivo, a determinada humedad, que continua en la tierra, gracias a la acción de las bacterias descomponiendo los demás productos nutritivos y aireado del suelo para un mejor riego.

El humus de lombricultura tiene una consistencia esponjosa que hace que los granos de arena se peguen a los del humus, mientras que los de arcilla se meten entre medio del humus y así se separan (Agroenfoque, 1980).

Según el IIAP (1980) el humus de lombricultura se puede aplicar en:

- Frutales: en la propagación de plantas a nivel de almacigo a fin de lograr plántulas homogéneas.
- Plantas ornamentales: como substrato de enraizamiento de esquejes, y para disminuir los daños de raíces al momento de la extracción.
- Hortalizas: acorta el periodo vegetativo, los hace más resistente a plagas y enfermedades, y aumenta la productividad.

La misma fuente menciona que también se puede aplicar en cultivos industriales como: guaraná, camu-camu, copoazu, caoba, pimienta, etc. Así mismo se puede aplicar en producción clonal.

III. MATERIALES Y METODOS

A. Campo experimental.

1. Ubicación y duración del experimento.

El trabajo de investigación se realizó en el terreno del centro de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el km 6.500 de la carretera Federico Basadre, Distrito de Callería Provincia de Coronel

Portillo, Región de Ucayali, entre los paralelos: latitud de 08° 23´ 39.6´´ sur y 74° 34´ 39.8´´ latitud oeste y una altitud de 154 m.s.n.m. Durante los meses de junio del 2011 a febrero del 2012.

2. Suelo.

Según los resultados del análisis de suelo donde se llevo a cabo el experimento, fisiográficamente corresponde a un suelo de altura del orden ultisol. (Cuadro 1) dicha muestra se hizo a una profundidad de 0.20 cm, observándose una textura franco; pH 5 con bajo contenido de materia orgánica (1.79%), bajo en fosforo disponible (4.8 ppm) y 2.09, 0.52, 0.75, 0.08, 0.50 meq/100 de Ca, Mg, K, Na, Al +H respectivamente.

Cuadro 1. Análisis del suelo de la parcela estudiada.

Prof.	Textura	pH	P	K	Ca	Mg	K	Na	Al +H	M. O.
cm			ppm	ppm	meq/100g					%
0.20	Franco	5.0	4.8	32	2.09	0.52	0.75	0.08	0.50	1.79

Fuente: laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Facultad de agronomía - Departamento de suelos.

3. Clima.

La clasificación ecológica del lugar corresponde al ecosistema de bosque tropical semi siempre verde estacional (Cochrane y Sánchez 1982). El clima de la región Ucayali se caracteriza por ser cálido y húmedo, con una temperatura media anual de 25.1°C con muy poca variación entre las máximas (36.5°) y mínima (17.4°) durante el año. La precipitación anual es de 1872 mm (promedio 25 años). El promedio de horas sol varía notablemente, siendo los meses de julio, agosto y setiembre los meses de menor precipitación y mayor número de horas sol. Los meses de mayor

precipitación son de octubre, noviembre y marzo respectivamente (E. A. M. U. N. U. 2011).

Durante los meses que duro el trabajo de investigación, la mayor temperatura media fue de 27.5°C en el mes de noviembre y el menor promedio fue de 26°C en el mes de febrero. La precipitación mensual más alta fue de 20 mm en el mes de octubre y la más baja fue en el mes de julio con 11.2 mm todo el mes.

Cuadro 2. Registros de los datos meteorológicos de la Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali.

Meses	T° media	Ppp	H° R	H.sol
Julio	26.2	11.2	81.9	6.4
Agosto	26.6	14.8	80.1	6.7
Setiembre	27.3	18.2	80.1	6.7
Octubre	27	20	85.5	4
Noviembre	27.5	14.8	84.5	6.1
Diciembre	26.7	18.6	89.6	3.7
Enero	27.1	11.5	87.2	5.4
Febrero	26	12.7	94.9	3.4

4. Antecedentes del terreno.

El terreno donde se desarrolló el experimento fue trabajado con la siembra de algunos cultivos agrícolas tales como: yuca, plátano, maíz, arroz, frijol (información secundaria de los trabajadores de la UNU 2011). La vegetación predominante fue: arrocillo (Rottboellia exaltata) kudzú (Phueraria phaseloides), siendo este ultimo el de mayor presencia en el área experimental.

B. Componentes en estudio.

En la presente investigación se evaluó cinco niveles de humus de lombriz (materia orgánica) descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Tratamiento en estudio.

N-° trat.	Tratamientos	niveles	Clave
1	Testigo sin humus de lombriz	0.0 kg	T0
2	Con humus de lombriz	1. kg/planta	T1
3	Con humus de lombriz	2. kg/planta	T2
4	Con humus de lombriz	3. kg/planta	T3
5	Con humus de lombriz	4. kg/planta	T4

C. Material genético en estudio.

Como material genético se utilizó semilla básica de ají charapita procedente de plantas seleccionadas, y que han cumplido su madurez fisiológica.

D. Ejecución del experimento.

- **Fase de germinación.**

1. Instalación y preparación de los germinadores.

Se construyeron los germinadores o camas almacigueras utilizando maderas (listones, tablas), clavos. Teniendo una dimensión de 1 m de largo 1 m de ancho.

En los germinadores se colocaron como sustrato arena para así facilitar la germinación de las semillas de ají charapita. Luego se realizó la siembra y se proporcionaron las condiciones necesarias para que germine y que tengan un buen desarrollo las plántulas.

- **Fase de vivero.**

1. Preparación de sustrato.

Se realizó la preparación del sustrato con una relación de 2: 1: 1 es decir 2 kg de tierra agrícola y 1 kg arena 1 kg materia orgánica (humus).

2. Tinglado.

Se construyo el tinglado con materiales de la zona utilizando hojas de palma aceitera, maderas redondas, pita (rafia), alambre. Teniendo una dimensión de 3 m de ancho, 5 m de largo y 1.60 m de altura, con una área de 15 m^2.

3. Llenado de bolsas almacigueras.

Se procedió el llenado en bolsas plásticas de color negro con capacidad de 2 kg de sustrato, bien distribuido en la bolsa sin dejar vacios.

4. Repique de las plántulas.

Se realizó cuando las plántulas presentaban 7 cm de altura, con dos hojas cotiledonales colocando 3,4 plántulas por bolsa almaciguera.

5. Raleo.

El raleo se realizó cuando las plántulas tenían una altura promedio de 10 cm, eliminando las plántulas menos vigorosas y colocando una planta vigorosa por cada bolsa.

6. Riego.

El riego se realizó después del repique posteriormente se regó por las mañanas y por las tardes en forma uniforme, durante los primeros días hasta que las plántulas hayan prendido, luego el riego se realizó pasando 2 días.

7. Control de malezas.

Se realizó el control de malezas de manera tradicional, utilizando las manos, se realizó esta labor con el objetivo de evitar la competencia de los nutrientes con la planta.

- **Fase de campo definitivo.**

1. **Elección del terreno.**

   Se eligió un terreno en las instalaciones agrícolas de la Universidad Nacional de Ucayali. Considerando un lugar cerca de una fuente de agua y con un ligero desnivel para no permitir encharcamientos en el terreno.

2. **Muestreo y análisis del suelo.**

   Para el análisis respectivo del suelo se realizó un muestreo, el mismo que se hizo con la ayuda de una pala recta, haciendo un total de 10 muestras, las cuales fueron tomadas en forma de zig zag de toda el área experimental, posteriormente se homogenizo las sub muestras para obtener una muestra representativa de 1 kg, luego se secaron. (Ver cuadro 2).

3. **Preparación del terreno**.

   La preparación del terreno se realizó empleando maquinaria agrícola, haciendo una pasada de disco y dos pasadas de rastra cruzada y nivelada.

4. **Demarcación del terreno.**

   Se hizo la demarcación del terreno, con la ayuda de una wincha de 30 m, cordel, machete, estacas. La cual consistió en ubicar, medir y trazar el área experimental según las dimensiones propuestas en el proyecto (Figura A1 del anexo), para luego ser estaqueado a un distanciamiento de 2 m, entre hilera y 1 m entre planta empleando el sistema rectangular.

5. **Poseo.**

   Se realizó el poseo con la ayuda de un cavador, siendo las dimensiones del hoyo 30 x 30 x 30 cm de ancho, largo y de profundidad respectivamente por cada hoyo.

6. **Abonamiento.**

Se realizó en un solo momento, antes de la siembra y consistió en incorporar la dosis completa de humus de lombriz, en los respectivos hoyos en forma localizado.

7. **Transplante a campo definitivo.**

Se efectuó el transplante a campo definitivo en el mes de agosto del 2011, realizándose en horas de la tarde para asegurar el mayor porcentaje de prendimiento y evitar el estrés de la planta. Los plantones fueron colocados en cada hoyo, a una densidad de 2 x 1(2 m entre hilera y 1 m entre planta) luego se procedió a romper las bolsas y cubrir con el suelo y parte de la materia orgánica (humus de lombriz) hasta el cuello del tallo, presionando ligeramente alrededor del cepellón.

8. **Labores culturales.**

Entre las labores culturales se practicaron:

- **Los riegos:** los riegos fueron frecuentes y ligeros durante las primeras semanas después del trasplante hasta conseguir el prendimiento de las plantas.

- **Control de malezas:** se realizó mediante un control cultural utilizando machete y azadón. Después de 20 días del transplante y posteriormente cada 25 días en forma manual.

- **Control de plagas y enfermedades:** se observó la presencia de áfidos y minadores de hojas, los cuales no tuvieron una incidencia significativa durante todo el desarrollo vegetativo del cultivo.

9. **Cosecha.**

Se inicio al tercer mes después del transplante a campo definitivo, efectuándose la extracción del fruto. Con frecuencia de 09 cosechas para

todas las plantas experimentales, cosechándose los frutos fisiológicamente maduros, teniendo como indicador el cambio de coloración del fruto.

E. Observaciones registradas.

Las evaluaciones se iniciaron en el mes de junio del 2011 y finalizándose a fines del mes de febrero 2012.

- Análisis de suelo, se realizo el muestreo de suelo antes de la siembra, en el mes de julio del 2011.
- Datos meteorológicos, fueron registrados por la estación meteorológica de la universidad nacional de Ucayali.
- Fecha de transplante a campo definitivo, se registro el transplante a campo definitivo en el mes de agosto del 2011.
- Fecha de floración, la floración se inicio en el mes de setiembre del 2011.
- Fecha de cosecha, se inicio en el mes de octubre del 2011 culminando en el mes de febrero del 2012.
- No se observó ataque de plagas y enfermedades.

F. Variables evaluadas.

Las variables evaluadas:

1. Crecimiento.

1.1.- Altura de planta

Esta evaluación se realizo, utilizando una wincha de 3 m, que consistió en medir la altura de las plantas en estudio. Desde la base de la planta hasta el punto más alto de la planta. Esta evaluación fue realizada a partir del momento del transplante a campo definitivo y posteriormente cada 30dias.

1.2.- Diámetro del tallo.

Con la ayuda de un vernier se determino el diámetro del tallo de las plantas evaluadas, esta evaluación fue realizada a partir del momento del transplante a campo definitivo y posteriormente cada 30dias.

1.3.- Diámetro de copa.

Esta evaluación se realizo, utilizando una wincha de 3 m, teniendo como referencia el diámetro mayor de las plantas evaluadas. Esta evaluación fue realizada a partir del momento del transplante a campo definitivo y posteriormente cada 30dias.

1.4.- Número de ramas.

Se realizo cuantificando el número de ramas que presentaban todas las plantas evaluadas. Cada 30 días.

2. Rendimiento.

2.1.- Rendimiento de peso de fruto en kg/ha.

Con los datos obtenidos del peso de los frutos de cada tratamiento se extrapolo los resultados, considerando el área neta y el número de plantas llevando la producción a una hectárea.

G. Diseño experimental.

Todas las variables propuestas se analizaron en un diseño experimental de block completos al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 20 unidades experimentales, realizándose el muestreo a 9 plantas de cada unidad experimental. La comparación de promedios de los tratamientos se hizo mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de 0.05%.siendo el modelo estadístico el siguiente.

$$Yij=u+ti+Bj+Eij$$

Donde:

Yij = cualquier observación en estudio

U = media

Ti = efecto del i- Esima Tratamiento en estudio

Bj = efecto del j- Esima block en estudio

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza.

FUENTE DE VARIACIÓN		GL
Bloques	b-1	3
Tratamiento	t-1	4
Error	#	12
Total	(b x t)-1	19

H. Características de dimensiones del experimento.

- Del campo experimental.

Largo : 40 m

Ancho : 21 m

Calle : 1 m

Área : 840 m^2

Numero de bloques : 4

Del block.

Largo : 40 m

Ancho : 4 m

Área total : 160 m2

Unidad experimental : 20

De una unidad experimental.

Largo: 8 m

Ancho: 4 m

Área total: 32 m2

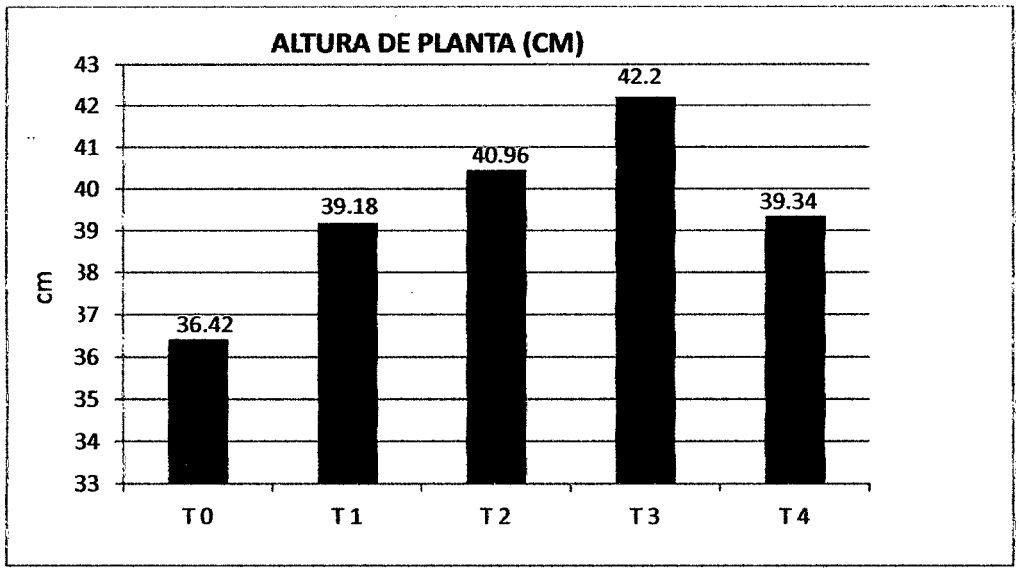
IV. RESULTADO Y DISCUSIONES.

A. Altura de plantas.

Con respecto a esta variable (figura 1), se observa la altura de planta del ají charapita (Capsicum frutescens) en los 5 tratamientos, entre las que sobre sale el tratamiento 3 con 42,2 cm seguido por tratamiento 2 con 40.96 cm, luego el tratamiento 4 con 39.34 cm, tratamiento 1 con 39.18 cm, tratamiento 0 con 36.42 cm, teniendo que el tratamiento 0 (testigo) fue el que menor altura presenta esto posiblemente se debe a que:

Los abonos orgánicos según Moroy y Viniegra, (1981) indican que la materia orgánica mejora la textura, estructura, aeración y capacidad de retención de humedad, actúan como regulador de la temperatura edáfica; retarda la fijación del acido fosfórico mineral y suministro de productos de descomposición de orgánica, que propicia la solubilización de nutrientes, abastecimientos de carbono orgánico como fuente de energía a la flora microbiana heterótrofa, mejora el pH del suelo.

Figura 1. Altura de planta (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

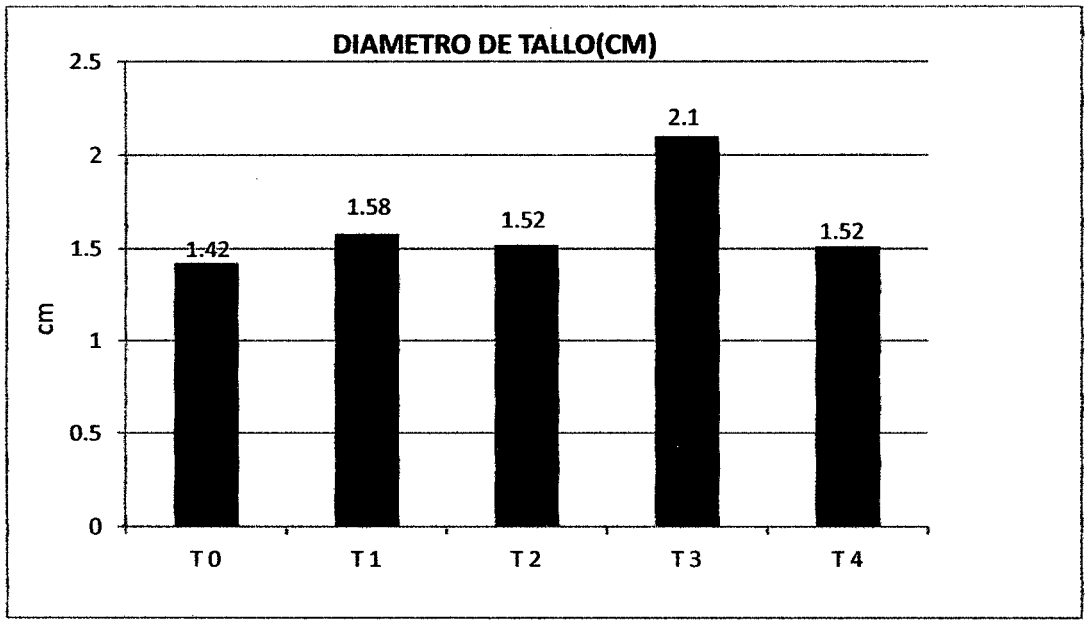


B. Diámetro de tallo.

Con respecto a esta variable (figura 2), se observa el diámetro de tallo de la planta del ají charapita en los 5 tratamientos, entre las que sobre sale el tratamiento 3 con 2.1 cm seguido por el tratamiento 1 con 1.58 cm, luego el tratamiento 2 con 1.52 cm, tratamiento 4 con 1.52 cm, teniendo que el tratamiento 0 (testigo) fue el que menor diámetro de tallo tuvo.

Se debe específicamente a la asimilación gradual de los principales nutrientes de los abonos orgánicos, los cuales son absorbidos por la planta en cantidad, pero su presencia en el suelo es insuficiente para conseguir respuesta positiva. El humus de lombriz es un producto mineralizado, los nutrientes puede ser asimilados directamente por las plantas, es rico en enzimas y en microorganismos no patógenos, Sánchez (1900).

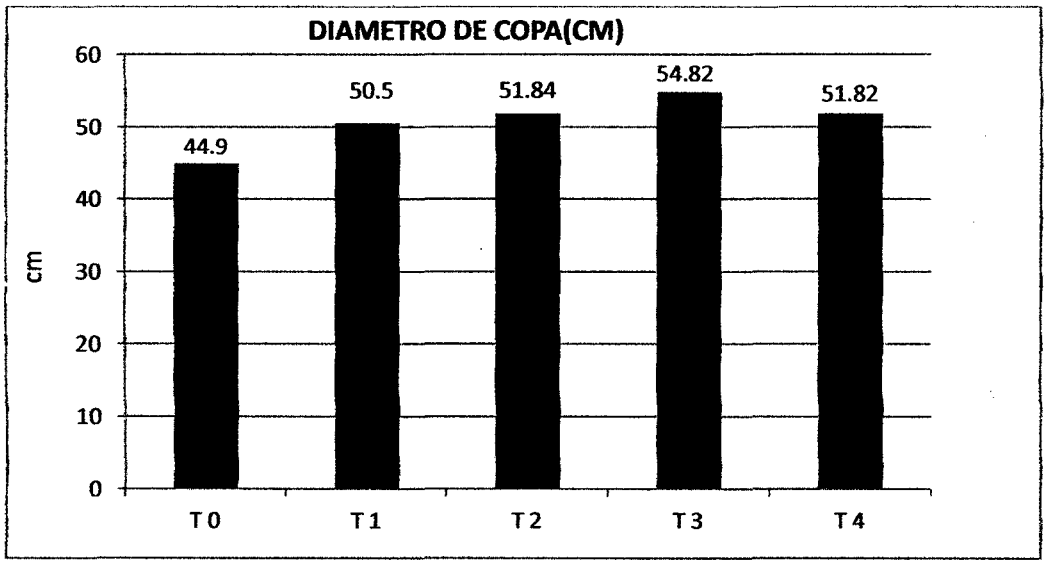
Figura 2. Diámetro de tallo (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



C. Diámetro de copa.

Con respecto a esta variable (figura 3), se presenta los resultados de diámetro de copa de la planta de ají charapita en los 5 tratamientos, en las que sobre sale el tratamiento 3 con 54.82 cm seguido por el tratamiento 2 con 51.84 cm, luego el tratamiento 4 con 51.82 cm, tratamiento 1 con 50.5 cm, tratamiento 0 con 44.9 cm teniendo que el tratamiento 0 (testigo) fue el que menor diámetro de copa presenta esto se debe a que ninguna planta de este tratamiento recibió una dosis de abonamiento.

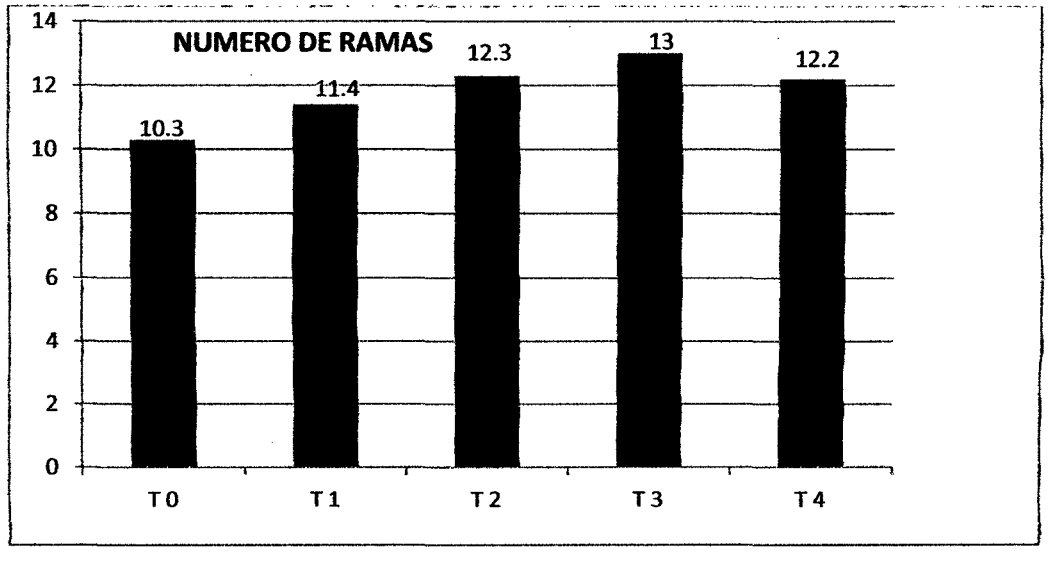
Figura 3. Diámetro de copa (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



D. Número de ramas.

Con respecto a esta variable (figura 4), se presenta los resultados del número de ramas de la planta de ají charapita en los 5 tratamientos, en las que sobre sale el tratamiento 3 con 13 ramas/planta seguido por el tratamiento 2 con 12.3 ramas/planta, luego el tratamiento 4 con 12.2 *ramas/planta, tratamiento 1 con 11.4 ramas/planta, tratamiento* 0 10.3 ramas/planta, teniendo que el tratamiento 0 (testigo) fue el que menor número de ramas/planta presenta esto posiblemente se debe a que, el abonamiento con aplicación de humus de lombriz, la altura , diámetro de copa, número de ramas y vigor de las plantas se incrementan progresivamente con el transcurso del tiempo. (Quevedo y Del Castillo 1981)

Figura 4. Número de ramas de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



E. Peso del fruto.

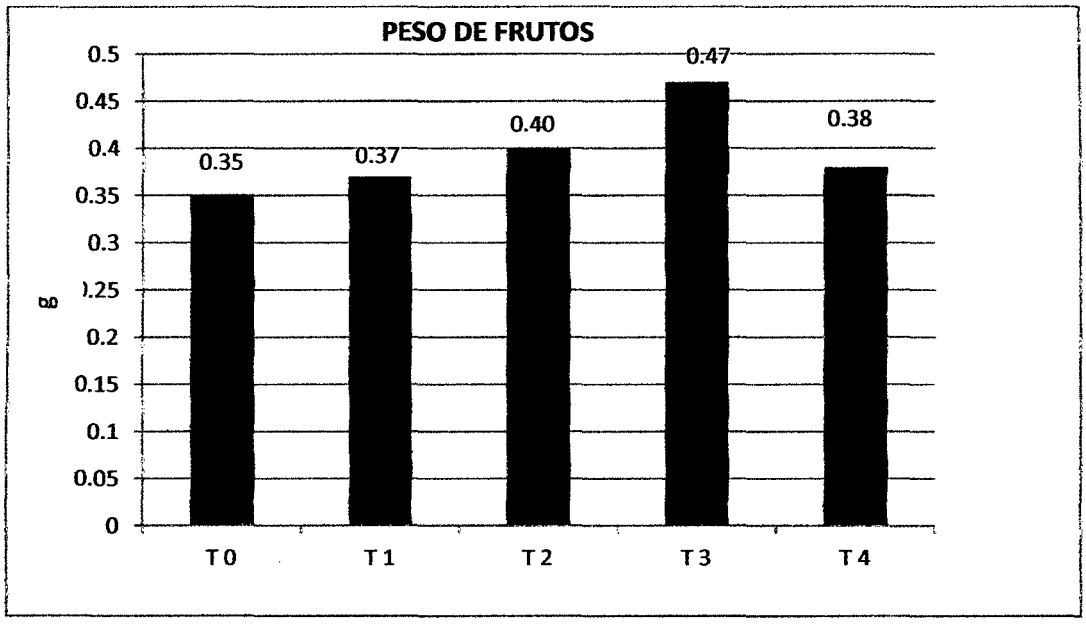
El análisis de varianza para esta variable (figura 5), muestra diferencia significativa entre tratamientos, pero no entre bloques, lo que demuestra que al menos uno de los tratamientos ha influenciado de forma diferente para el peso de los frutos. El coeficiente de variabilidad alcanzo un 9%.

La comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de 0.05% (cuadro 9 y Figura 5) muestra que los tratamientos aplicados con 1, 2, 3, y 4 kg de humus de lombriz superaron al testigo.

El mayor promedio de peso de frutos de ají charapita (Capsium frutescens) se registro al aplicar el tratamiento 3 con un peso de 0.47 g, seguido del tratamiento 2 con un peso de 0.40 g, seguido del tratamiento 4 con un peso de 0.38 g y el tratamiento 1 con un peso de 0.37 g respectivamente. El menor peso de fruto de ají charapita se obtuvo al no utilizar humus de lombriz tratamiento 0 (testigo) con un peso de 0.35 g respectivamente.

Estos resultados demuestran que al aplicar 3 kg de humus de lombriz se obtienen mejores resultados en cuanto al peso de los frutos y por consiguiente una mayor calidad de frutos. Esto explica que al suministrar esta dosis de humus de lombriz, existe un mejor balance en la redistribución de los nutrientes hacia los diferentes órganos de la planta.

Figura 5. Peso de frutos por unidad (g) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



F. Rendimiento en kg del peso de frutos/ha.

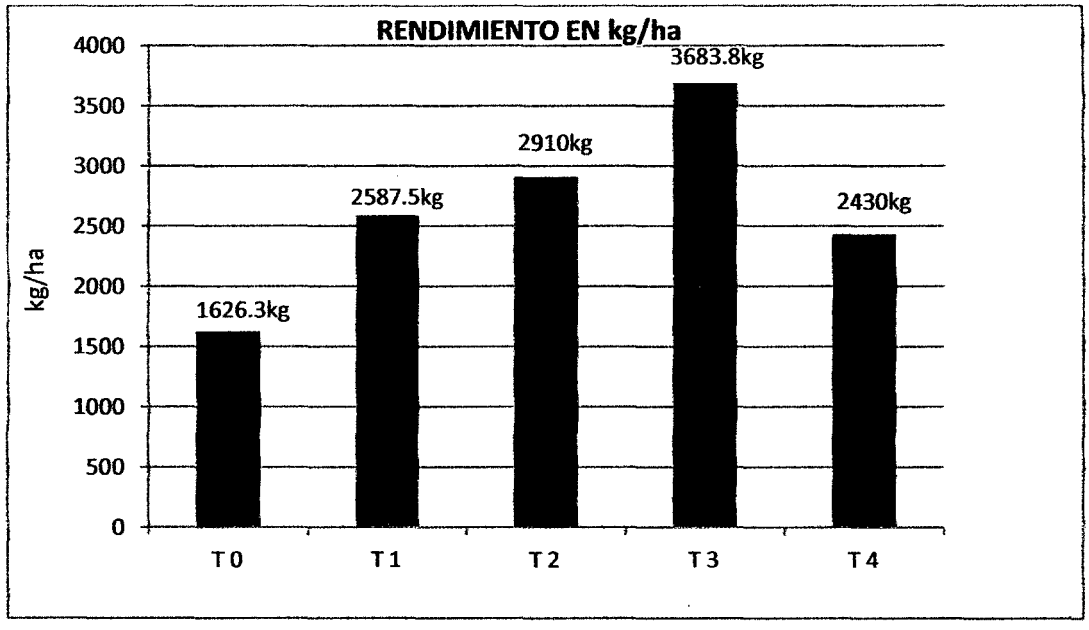
El análisis de varianza con respecto a esta variable (cuadro 8A), muestra diferencia significativa entre tratamientos, pero no entre bloques, lo cual demuestra que al menos uno de los niveles de humus de lombriz influenció en forma diferente para el rendimiento en kilogramos del peso de frutos por hectárea. El coeficiente de variabilidad alcanzo un 21%.

La comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de 0.05% (cuadro 7) muestra que el promedio de los tratamientos 1, 2, 3, 4 con niveles de 1, 2, 3, y 4 kg de humus de lombriz superaron en rendimiento al testigo, tratamiento 0 (sin humus de lombriz).

El mayor promedio de rendimiento en kg de peso de frutos/ha (figura 6) se obtuvo con el tratamiento 3 con un peso de 3683.8 kg/ha, seguido del tratamiento 2 el cual alcanzo un peso de 2910 kg/ha, seguido del tratamiento 1 el cual alcanzo un peso de 2587.5 kg/ha, seguido del tratamiento 4 el cual alcanzo un peso de 2430 kg/ha respectivamente. El menor rendimiento en kg de peso de frutos/ha se registro al no utilizar humus de lombriz (testigo) con un peso de 1626.3 kg/ha respectivamente.

Estos resultados se deben a una mejor calidad de peso y longitud de frutos obtenidos al aplicar 3 kg de humus de lombriz.

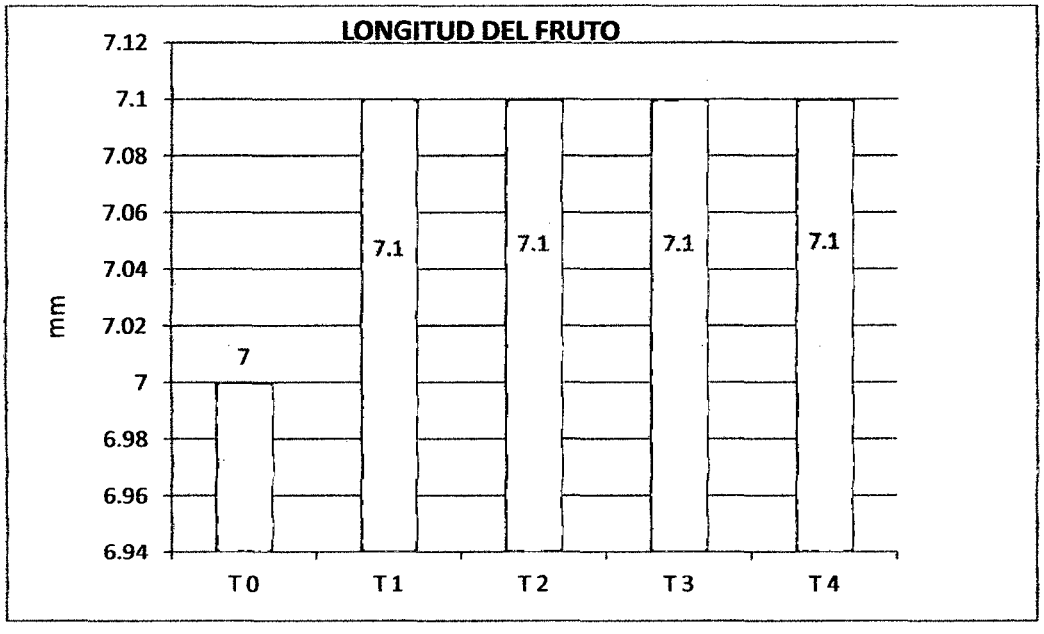
Figura 6. Rendimiento de fruto kg/ha de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



G. Longitud Del Fruto

Con respecto a esta variable (figura 7), Se muestran los resultados de longitud de fruto, donde el tratamiento 3, tratamientos 2, tratamiento 1 y el tratamiento 4 obtuvo una longitud promedio de 7.1 mm, la menor longitud de frutos se obtuvo con el tratamiento 0 (sin humus de lombriz) con un promedio de 7 mm. Estos resultados demuestran que no existen diferencias entre tratamientos con humus de lombriz sin embargo todos superaron al testigo.

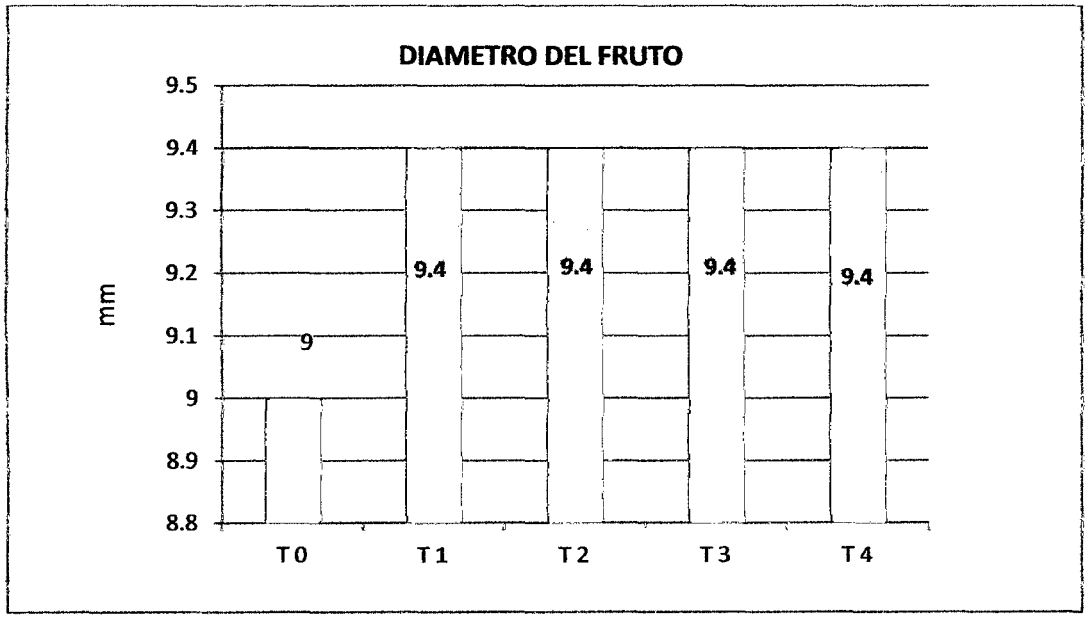
Figura 7. Longitud del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



H. Diámetro de fruto.

Con respecto a esta variable (figura 8), Se muestran los resultados de diámetro de fruto, donde los tratamiento 3, tratamientos 2, tratamiento 1 y el tratamiento 4 se obtuvo un diámetro de fruto de 9.4 mm, el menor diámetro de frutos se obtuvo con el tratamiento 0 (sin humus de lombriz) con un promedio de 9 mm. Estos resultados demuestran que no existen diferencias entre tratamientos con humus de lombriz sin embargo todos superaron al testigo.

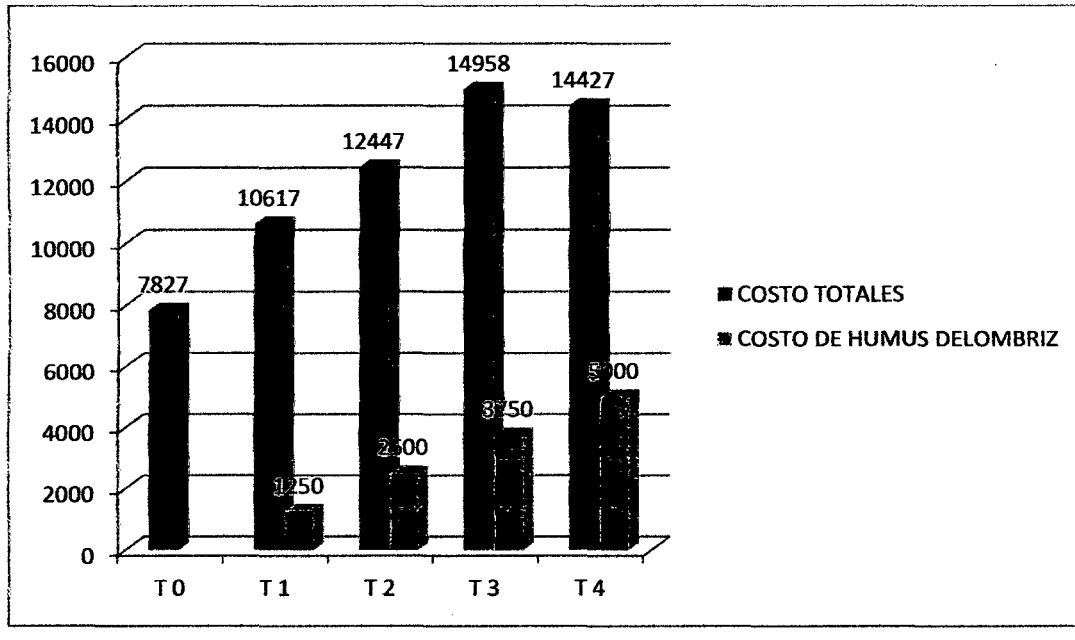
Figura 8.Diámetro del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.



I. Análisis económico del ají charapita.

Los costos de producción del ají charapita empleando cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol por hectárea se presenta en la figura 9. Donde se observa los resultados del costo total, costos por la compra de humus de lombriz para el tratamiento testigo no se produjo, sin embargo para el tratamiento 1 fue S/1250, para el tratamiento 2 fue S/2500, para el tratamiento 3 fue S/3750, para el tratamiento 4 de S/ 5000. Las diferencias encontradas en los costos del humus de lombriz varían notablemente hasta en aproximadamente S/1250 entre cada tratamiento, a esto se suma el costo del transporte a campo definitivo que varía según la cantidad utilizada para cada tratamiento.

Figura 9. Costo total y costo de humus de lombriz, de cinco niveles de humus de lombriz por hectárea en un suelo ultisol de Pucallpa.



Cuadro 5. Análisis económico de la producción de ají charapita empleando cinco dosis de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa, Perú.

Rubros	Tratamientos				
	Sin humus De lombriz	1kg de H.L por hoyo	2 kg H.L por hoyo	3 kg de H.L por hoyo	4 kg de H.L por hoyo
Rendimiento de fruta (kg/ha)	1626.3	2587.5	2910	3683.8	2430
Precio de venta el kg (s/)	12	12	12	12	12
Costo total	7827	10617	12447	14958	14427
Ingresos totales (s/)	19515.6	31050	34920	44205.6	29160
Utilidad (s/)	11688.6	20433	22473	29247.6	14733
Beneficio costo	2.5	2.9	2.9	2.9	2
Rentabilidad	1.5	1.9	1.8	1.9	1

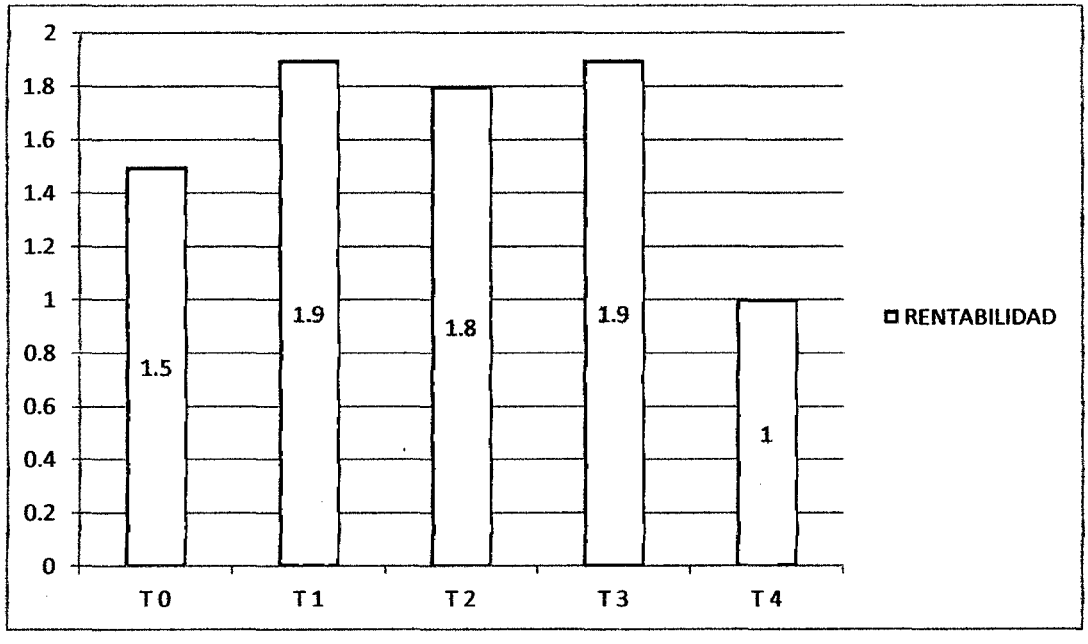
En el cuadro 5 se observa los resultados del análisis del costo de producción y la rentabilidad, llegando a las siguientes conclusiones:

Con respecto al costo total de producción, T 3 requiere de mayor inversión comparada con los tratamientos. 0, 1, 2 y 4 debido a la mejor producción de frutos /ha el cual requiere de mayor mano de obra para la cosecha, esto indica que la mano de obra es el factor determinante para incrementar el costo total de producción.

Sin embargo el costo por el insumo el T 3 es menor que el T 4 y superior a los tratamientos 0, 1y 2, con estos resultados se corrobora que el T 3 es rentable la producción de ají charapita.

Figura 11 Rentabilidad del ají charapita obtenida en 5 niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de pucallpa.

En la (figura 11), se observa la rentabilidad de los 5 tratamientos, obteniendo la menor rentabilidad en el tratamiento 4 esto debido a la mayor incorporación de abono orgánico (humus de lombriz), lo cual requiere un mayor presupuesto, pero la baja producción obtenida al incorporar abono orgánico en este tratamiento hace que la rentabilidad sea menor.



V. CONCLUSIONES.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en el experimento podemos concluir lo siguiente.

1. Se determinó qué el nivel adecuado de aplicación orgánica (humus de lombriz) para incrementar la producción del cultivo de ají charapita (Capsicum frutescens), fue el tratamiento 3 con 3 kg de humus de lombriz/planta.

2. Se determinó el nivel adecuado de aplicación orgánica (humus de lombriz) para el cultivo de ají charapita (Capsicum frutescens) en un ultisol de Pucallpa.

3. Con el nivel de 3 kg de humus de lombriz se obtuvo una rentabilidad /ha de 1.9.

VI. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a los resultados del experimento se recomienda lo siguiente:

1. Utilizar el nivel de 3 kg de humus de lombriz en el cultivo de ají charapita en un suelo ultisol de Pucallpa.

2. Probar el nivel de 3 kg de humus de lombriz en otras épocas del año.

3. Realizar trabajos de investigación con otros insumos orgánicos.

4. Hacer un manejo agronómico de podas después de los 8 meses de la siembra en el cultivo de ají charapita.

VII. BIBLIOGRAFIA.

1. Alvin, P. ecosistema amazónico. Foro internacional sobre desarrollo agrario y manejo racional de la amazonia, Pucallpa Perú, 1998. 01:15-18.
2. Amacifen, J. separata técnica de olericultara general. Pucallpa Perú, 01:15-18.
3. Brako, L. Y J. L. Zaruchi. 1993. Catalogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú.
4. Collazos, C. P. L. White, H.S.White et al, 1975, la composición de los alimentos peruanos. Instituto de nutrición. Minist. De salud.
5. Chávez, a. 1991. Análisis de la diversidad dentro y entre especies de capsicum opciones para estimar la interpoblacional.
6. Chávez, a. 1991. Análisis de la diversidad dentro y entre especies de capsicum opciones para estimar la interpoblacional.
7. Fassbender, H. Química del suelo. San José costa rica, Edit. IICA de la OEA. 1980, 03: 22-24.
8. Fersini, A. manual de práctica de horticultura edit. IICA de la OEA. 04: 28-37.
9. Gaucher, G. el suelo y sus características, agronómicas. Edit. Omega. Barcelona España. 1971, 03: 05-19.
10. Gross, J. C.1984. Abonos. Guía práctica de la fertilización. Séptima edición: ediciones mundi- prensa. España. 560. p
11. Gaytan. L. 1976. Efecto de enmiendas orgánicas sobre algunas propiedades. Físicas de un suelo. Desarrollando sobre arenisca. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria la Molina.
12. Jacob, H. U. y U.V. UEXHULL. 1977. Fertilizantes: Nutrición y abono de los cultivos tropicales. 626p.
13. Jordan. O T. 1984. Curso de horticultura general y aplicada. Unesco. lima- Perú.
14. Krarupa, a. 1970, clasificación y descripción de algunos ajíes pimentones cultivados en chile. U. austral de chile, boletín numero 08.
15. Kononova, M. materia orgánica del suelo. Edit. Omega, Barcelona. España. 1971.03: 05-19.

16. León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. P. 182. IICA. San José, Costa Rica.
17. Lima. 35p. Internacional Board for plant genetic resources.bpgr.1983. Genetic resources of capsicum. Rome. 49p.
18. Méndez, M. A; G. A. Ligarreto; M. S. Hernández y L. M. Melgarejo-2004 evaluación del crecimiento u determinación de índices de cosecha en fruto de cuatro materiales de ají (capsicum sp) cultivados en la amazonia colombiana Agron. Colomb. 22(1), 7-17.
19. Mostacero, L. J. 1993. Taxonomía de fanerógamas peruanas. CONCYTEC. Primera edición. Editorial. Libertad. Trujillo, Perú. 602 p.
20. Ministerio de agricultura. 1996. Estadística agraria. Informe anual 1995. Oficina de información Agraria. Pucallpa. 125 p
21. Oblitas, G. las sustancias orgánicos y sus potencialidades productivas de los Suelos. Cajamarca, Perú. 1973.01:12-12
22. ONERN. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona de Pucallpa, lima peru. 1980. 01: 239-242.
23. ONERN, 1982. Estudio de suelo y adaptabilidad. Lima- Perú 4
24. Pérez. F. 1985. Situación de la producción y comercialización de hortalizas en la Región de Ucayali. P 53- 63, en "primer seminario de cultivos de hortalizas en la Región de Ucayali. Pucallpa, 11-16. Noviembre de 1985. Facultad de ciencias agropecuarias. U. N. U.
25. Rodale, J. Abonos orgánicos en el cultivo de huertos y jardines. Buenos aires, argentina, 1964. 01:19-20.
26. Rodale. J. L. 1946. Abonos orgánicos. Edt. Tres. Emes. Buenos aires.278 p.
27. Raymundi, D. 1984. Cultivo practico de hortalizas. Editorial A. continental S.A de México 230 p.
28. Sánchez. P y Benítez A. suelos del trópico- características y manejo. San José costa rica Edit. IICA, de la OEA, 1982. 04:28-37.
29. Salkei, S. problemas fitosanitarios en hortalizas, en América latina Maracaibo, Venezuela: Edit. Coloma. 1968. 03:156-158.
30. Sarli, A. 1980. Tratado de horticultura. 2da. Edición. Hemisferio sur S. A. Argentina. 459 p.

31. Sabac- Chile, 1980. Centro de desarrollo de la lombricultura. folleto-Chile.
32. Thompson, S los suelos y su fertilidad. Barcelona, España .Edit. omega. 1980, 04 120-120.
33. Tisdale, S fertilidad orgánica de suelos. UTEHA México. 1982, 04: 720-722.
34. toledo, J manual para la evaluación agronómica REIPT. Cali Colombia, 1982, 04: 120-120.

VIII. ANEXO

Cuadro A1. Altura de planta (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
I	38.78	36.5	36	43.96	35.42
II	35.3	39.5	41.2	42.3	40.8
III	34.77	39.5	44.3	43.54	42.18
IV	36.28	41.4	41.5	43.94	38.28
∑	145.13	156.9	163	173.74	156.94
X	36.42	39.2	40.9	43.36	39.34

Cuadro A2. Diámetro de tallo (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
I	1.42	1.38	1.38	1.58	1.42
II	1.26	1.54	1.54	1.58	1.52
III	1.38	1.45	1.5	1.76	1.58
IV	1.38	1.58	1.48	1.52	1.44
∑	5.44	5.95	5.9	6.44	5.96
X	1.4	1.58	1.52	1.61	1.52

Cuadro A3. Diámetro de copa (cm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
I	43.38	43	45.82	53.94	49.58
II	44.62	53.72	49.94	51.84	51.64
III	45.44	47.37	49.88	60.3	54.16
IV	45.52	57.32	60.24	52.16	51.56
Σ	176.44	201.41	205.88	218.24	206.94
X	44.9	50.5	51.82	54.84	51.82

Cuadro A4. Numero de ramas de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
I	11	9.7	11.2	12	12.6
II	11.3	9.7	12	13.1	12
III	10.3	10.3	13	13.1	11.4
IV	12	10	12	13.2	12
Σ	45	40	49	52.3	48.5
X	11.4	10.3	12.3	13	12.2

Cuadro A5. Diámetro del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TO	T1	T2	T3	T4
I	9	9.7	9.3	9.3	9.3
II	9	9.3	9.2	9.5	9.5
III	9	9.6	9.4	9.4	9.5
IV	9	9	9.2	9.5	9
Σ	36	47.3	37.5	37.7	37.6
X	9	9.4	9.4	9.4	9.4

Cuadro A6. Longitud del fruto (mm) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TO	T1	T2	T3	T4
I	6.9	7.3	7.5	6.4	7.5
II	7.3	6.3	6.9	7.2	7.1
III	7.1	7.2	7.7	7.5	6.4
IV	6.8	7.4	6.4	7.3	7.3
Σ	28.1	28.2	28.5	28.4	28.3
X	7	7.1	7.1	7.1	7.1

Cuadro A7. Rendimiento de fruto kg/ha de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TO	T1	T2	T3	T4
I	1375	1660	2420	3900	1875
II	1900	2750	2870	3560	2705
III	1390	2690	2600	4275	3250
IV	1840	3250	3750	3000	1890
Σ	6505	10350	11640	14735	9720
X	1626.3	2587.5	2910	3683.8	2430

Cuadro A8. Análisis de varianza para el rendimiento en kg/ha de fruta de ají charapita.

FV	GL	SC	CM	FC	
Bloque	3	1101685	367228.3	1.18	NS
Tratamiento	4	8946312.5	2236578.1	7.1	*
Error	12	3744177.5	312014.8		
Total	19	13792175			

Coeficiente de variabilidad: 21%. NS: No significativo

Cuadro A9. peso de frutos por unidad (g) de ají charapita con cinco niveles de humus de lombriz en un suelo ultisol de Pucallpa.

BLOQUE	TO	T1	T2	T3	T4
I	0.38	0.36	0.39	0.47	0.38
II	0.38	0.39	0.43	0.47	0.4
III	0.33	0.36	0.42	0.48	0.37
IV	0.3	0.35	0.37	0.45	0.37
$\sum$	1.39	1.46	1.61	0.1.87	1.52
X	0.35	0.37	0.40	0.47	0.38

Cuadro A10. Análisis de varianza para el peso de fruta de ají charapita.

FV	GL	SC	CM	FC	
Bloque	3	0.007	0.0023	2.1	NS
Tratamiento	4	0.03	0.0075	7	*
Error	12	0.013	0.0011		
Total	19	0.050			

Coeficiente de variabilidad: 9%. NS: No significativo

Cuadro A11. Resumen de costos de producción del ají charapita empleando cinco niveles de humus de lombriz.

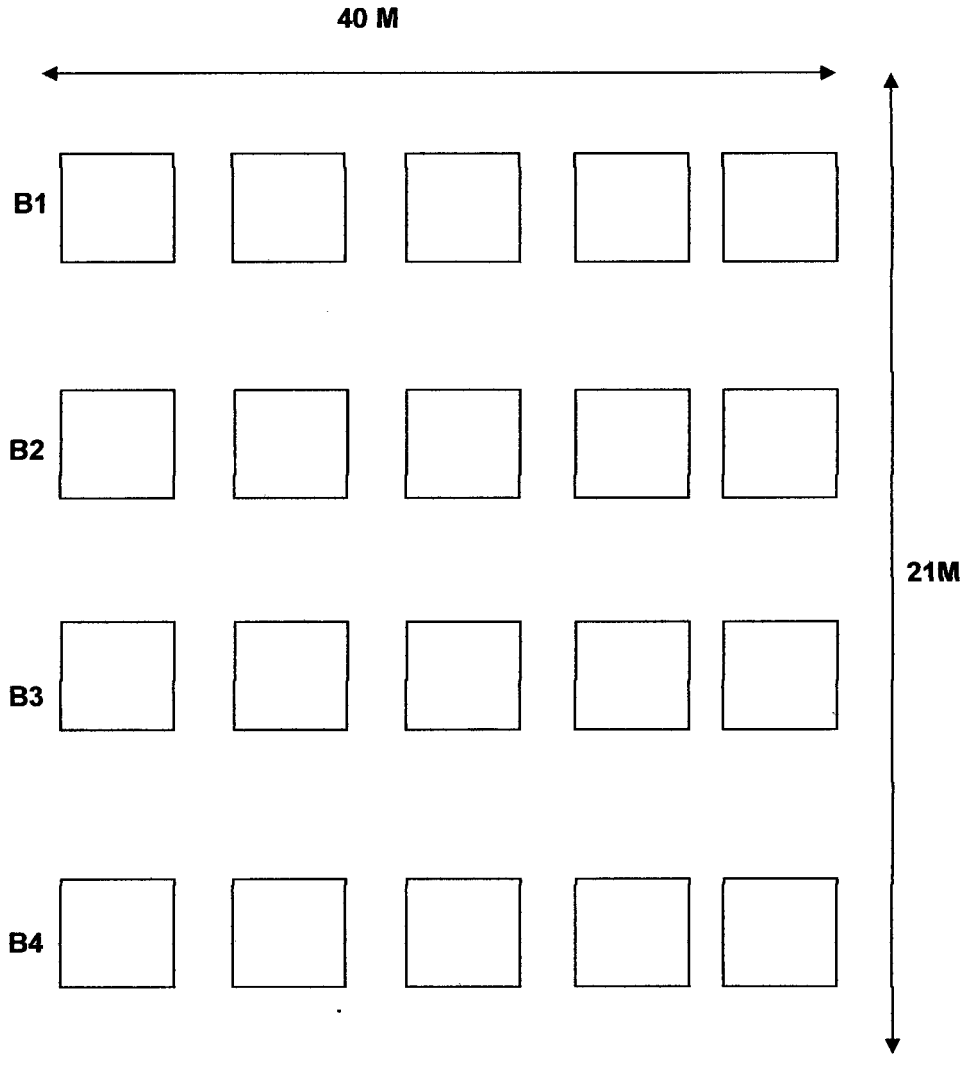
Rubros	Tratamientos				
	Sin humus De lombriz	1kg de H.L por hoyo	2 kg H.L por hoyo	3 kg de H.L por hoyo	4 kg de H.L por hoyo
1.-costos directos					
Mano de obra	4725	6165	6645	7806	5925
Insumos	2620	3870	5120	6250	7620
2.-costos indirectos					
Materiales y herramientas	482	482	482	482	482
Transporte	0	100	200	300	400
Costos totales	7827	10617	12447	14958	14427

Cuadro A12. Costo de producción para una hectárea de ají charapita empleando cinco niveles de "humus de lombriz" en un suelo ultisol de Pucallpa.

Actividad	Unidad de medida	Costo Unitario S/.	Cantida T0	Cantidad T1	Cantidad T2	Cantidad T3	Cantidad T4	Costo Total T0	Costo Total T1	Costo total T2	Costo total T3	costo total T4
I.- COSTOS DIRECTOS												
1.1 Mano de obra												
Rozo	jornal	15	10	10	10	10	10	150	150	150	150	150
Limpieza de rastrojo	jornal	15	7	7	7	7	7	105	105	105	105	105
Cuadrado y estaqueado	jornal	15	6	6	6	6	6	90	90	90	90	90
Poceado e incorporación de M.O	jornal	15	20	20	20	20	20	300	300	300	300	300
Transolante *a campo* definitivo	*jornal*	15	10	10	10	10	10	150	150	150	150	150
Resiembra	jornal	15	4	4	4	4	4	60	60	60	60	60
Deshierbos	jornal	15	80	80	80	80	80	1200	1200	1200	1200	1200
Riegos	jornal	15	15	15	15	15	15	225	225	225	225	225
Cosecha	jornal	15	163	259	291	368	243	2445	3885	4365	5526	3645
1.2 Insumos												
Plantoncitos de ají charapita	unidad	0.50	5000	5000	5000	5000	5000	2500	2500	2500	2500	2500
Humus de lombriz	kg	0.25	0	5000	10000	15000	20000		1250	2500	3750	5000
insecticida	lt	30	3	3	3	3	3	90	90	90	90	90
fungicida		30	1	1	1	1	1	30	30	30	30	30
total de costos directos								**7345**	**10035**	**11765**	**14176**	**13545**
II.- COSTOS INDIRECTOS												
2.1 Materiales y herramientas												
machetes	Unidad	12	6	6	6	6	6	72	72	72	72	72
Palas rectas	Unidad	15	7	7	7	7	7	105	105	105	105	105
Cavadores	Unidad	20	7	7	7	7	7	140	140	140	140	140
azadones	Unidad	15	6	6	6	6	6	90	90	90	90	90
Bomba de mochila	Unidad	75	1	1	1	1	1	75	75	75	75	75
2.2 transporte												
De H. L.	Flete/tm	20	0	5	10	15	20	0	100	200	300	400
Total de costos indirectos								**482**	**582**	**682**	**782**	**882**
COSTO TOTAL								**7827**	**10617**	**12447**	**14958**	**14427**
Rendimiento de fruta en kg/ha								**1626.3**	**2587.5**	**2910**	**3683.8**	**2430**
Precio de venta el kg de fruta			**S/ 12**	**ingresos totales**				**19515.6**	**31050**	**34920**	**44205.6**	**29160**
Utilidad				**utilidad**				**11688.6**	**20433**	**22473**	**29247.6**	**16840.5**
Beneficio costo								**2.5**	**2.9**	**2.8**	**2.9**	**2**
Rentabilidad (%)								**1.5**	**1.9**	**1.8**	**1.9**	**1**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA CENTRAL
U N U

Figura A1. Croquis del campo experimental y disposición de las parcelas.



ICONOGRAFÍA

Foto 1 Vista de los germinadores o camas almacigueras.

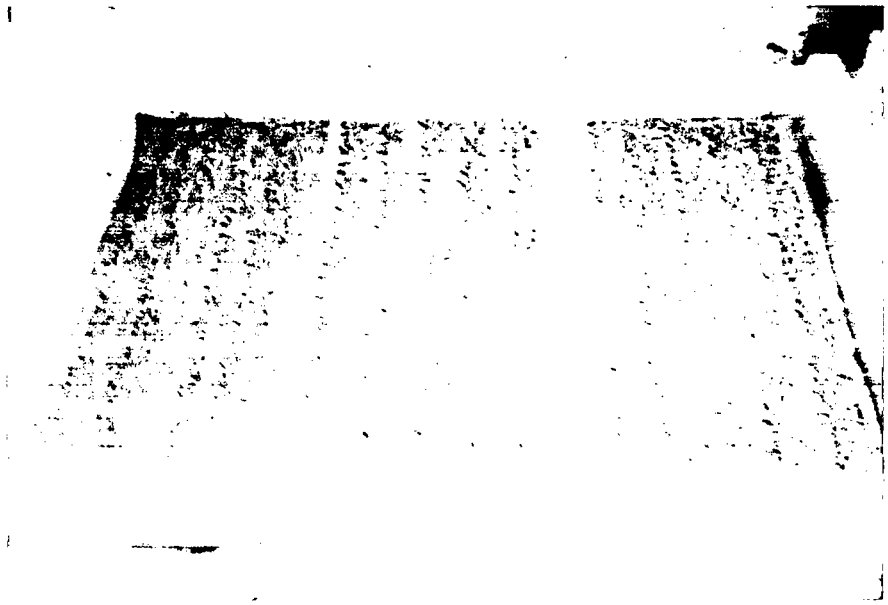


Foto 2 Vista del área experimental



Foto 3 Incorporación del humus de lombriz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA CENTRAL
U N U
740T

Foto 4 Vista de las plantas en vivero



Foto 5 Trasnplante a campo definitivo de las plantas de ají charapita

