

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, LEON**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA TROPICAL**



Tesis monográfica para optar al título de Ingeniería en Agroecología Tropical

Evaluación de fertilización orgánica y química en el rendimiento del cultivo de pepino  
(*Cucumis sativus L.*)

**Presentado por:**

Br. Zulema del Carmen Blandón Chavarría

Br. Elizabeth de María Blandón Rivera

Br. Nataniela Fernández Blandón

**Tutor:**

M.Sc. Jorge Luis Rostrán Molina

**Asesora:**

Ing. Margarita Nieto

Septiembre del 2014,

Jinotega, Nicaragua.

“A la libertad por la Universidad”

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCION .....	1
II. OBJETIVOS .....	3
III. HIPOTESIS .....	4
IV. MARCO TEORICO.....	5
4.1 Origen.....	5
4.2. Taxonomía.....	5
4.3. Morfología del pepino.....	5
4.4. Polinización.....	6
4.5. Semilla.....	6
4.6. Requerimientos del cultivo.....	7
4.7. Manejo Agronómico.....	8
4.8. Requerimientos hídricos.....	9
4.9. Siembra.....	9
4.10. Distancia de siembra.....	10
4.11. Características de la variedad DASHER II.....	10
4.12. Plagas.....	11
4.13. Enfermedades.....	12
4.15. Abonos orgánicos.....	13
4.16. Lombriz.....	14
4.17. La Pulpa.....	15
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
5.1.Descripción de la zona.....	16
5.2. Diseño experimental.....	16
5.3. Definición de tratamientos.....	16
5.4. Metodología del ensayo.....	17
5.5.Medición de las variables.....	18
5.6.Análisis económico .....	18
5.7.Análisis estadístico.....	18

VI.	RESULTADOS Y DISCUSION .....	20
6.1.	Resultado 1. Longitud de la guía principal.....	20
6.2.	Resultado 2. Numero de Hoja por planta.....	21
6.3.	Resultado 3. Numero de guías por planta.....	23
6.4.	Resultado 4. Numero de frutos por planta.....	25
6.5.	Resultado 5. Longitud del fruto.....	26
6.6.	Resultado 6. Diámetro del fruto.....	27
6.7.	Relación Costo – Beneficio.....	29
6.8.	Resultados de análisis químicos de los abonos orgánicos y suelo.....	30
VII.	CONCLUSIONES.....	32
VIII.	RECOMENDACIONES.....	33
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	34
X.	ANEXOS.....	36
	Anexo 1. Análisis estadístico de las variables evaluadas en el cultivo de pepinos ( <i>Cucumis sativus L.</i> ).....	37
	Anexo 2. Área experimental.....	44
	Anexo 3. Tabla de muestreo.....	45
	Anexo 4. Presupuesto de los tratamientos.....	47
	Imágenes del cultivo de pepino ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) de variedad Dasher II.....	51
	Informe de análisis de suelo.....	53
	Informe de análisis de abonos orgánicos.....	54

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por darnos la vida, salud y las fuerzas para seguir adelante y por ser nuestro guía cada día.  
Para poder alcanzar una de nuestras metas.

### **A nuestros padres**

Por brindarnos Cariño, comprensión, consejos, apoyo moral en cada momento a pesar de las dificultades que se presentan en la vida,

### **A nuestros docentes**

De la UNAN -LEON, CUR-Jinotega por habernos impartido conocimientos en las clases teóricas-prácticas y sobre todo por la paciencia brindada durante el periodo universitario de nuestra carrera.

## AGRADECIMIENTO

### **A Dios**

Por darme salud, fortaleza y perseverancia para superar los obstáculos que se presentaron durante mis estudios y trabajo de tesis.

### **A mis padres**

Etanislao Blandón Arvizu, Rosalpina Chavarría Cruz, por brindarme amor, comprensión y apoyo incondicional en mis estudios especialmente en la realización de mi trabajo de tesis.

### **A mis hermanos**

Luis Antonio Blandón, Miguel Ángel Blandón, Carlos Enoc Blandón, Elmer Blandón por motivarme a seguir adelante y culminar mis estudios.

### **A mi tía**

Alicia Cruz por servirme de motivación y contribución para la culminación de mis estudios.

### **A mi novio**

Melvin López por darme, apoyo moral, comprensión y motivación para realizar mi trabajo de tesis.

### **A mi tutor y Asesora**

M.Sc. Jorge Luis Rostrán Molina e Ing. Margarita Nieto que me brindaron su apoyo durante el trabajo de investigación.

### **A mis amigos y amigas**

Luz Marina García, Lic. Nhubyta Stella García Salazar, Maynor Palacios, Lesbia Centeno por brindarme apoyo incondicional cuando más lo necesitaba en nuestro trabajo de investigación.

*Zulema Blandón Chavarría*

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Por darme fortaleza, salud, sabiduría y paciencia en los momentos más difícil de mí vida universitaria y trabajo de tesis, lograr una de mis metas y sueños anhelados.

### **A mis padres**

Norma Rivera y Santos Blandón por darme su amor, apoyo incondicional, ser una de las fuentes más importantes para superarme y lograr llevar a cabo mis estudios universitarios.

### **A mis Hermanos**

Gilmer Blandón, Vanessa Blandón, Jeysel Blandón, Otoniel Blandón, y Martin Blandón por apoyarme moralmente en los momentos de desánimo y dificultad.

### **A mi tía**

Rosa Hernández, por estar a mí lado siempre.

### **A mis amigos y amigas**

Lesbia Centeno, Cecilio Mendoza, Lic. Nhubya Stella García, Maynor Palacios, Brenda Chavarría, Alicia Cruz, Isabel Blandón, Julio Fernández. Los cuales me han servido como fuente incondicional de apoyo.

### **A mi tutor y asesora**

M.Sc. Jorge Luis Rostrán Molina e Ing. Margarita Nieto que me brindaron su apoyo durante el trabajo de investigación.

*Elizabeth Blandón Rivera.*

## AGRADECIMIENTO

### **A Dios**

Por darme ese don hermoso como es la vida, por las fuerzas que me ha dado para seguir adelante frente a las dificultades que se presentan en el camino y la oportunidad de terminar mi trabajo de investigación para culminar una de mis metas.

### **A mis padres**

Julio José Fernández y Reyna Blandón Herrera por brindarme amor, comprensión y apoyo moral incondicional en mis estudios especialmente en la realización de mi trabajo de tesis.

### **A mi tutor y asesora**

M.Sc. Jorge Luis Rostrán Molina e Ing. Margarita Nieto por el tiempo y dedicación incondicional que me han brindado en el trabajo de investigación.

### **A mis amigos y amigas**

Lic. Nhubya Stella García Salazar, Pastor Henry Raudales y Dania Carrasco, Ruth Estrada, Sandra Muñoz, Lesbia Centeno por brindarme apoyo incondicional cuando más lo necesitaba en mi trabajo de investigación.

*Nataniela Fernández Blandón*

## RESUMEN

El estudio experimental se realizó en Los Robles municipio de Jinotega, Nicaragua, con el objetivo de Determinar el rendimiento del cultivo de pepino variedad Dasher II con fertilización orgánica y química en el periodo mayo–agosto del 2013. Se implementó un diseño completamente al azar (*DCA*), con tres tratamientos en 400 m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron número de hojas y guías, longitud de la guía principal, número de fruto, longitud y diámetro del fruto. Los fertilizantes orgánicos aplicados fueron lombri-humus 42.7 Kg, pulpa de café más ceniza 28.3 Kg; y fertilizantes químicos 18-46-0 1.4 Kg, Urea 2.9 Kg, 0-0-60 2.6 Kg. Los resultados indican que existe diferencia significativa estadística entre los tratamientos, aceptando la hipótesis alternativa, en la longitud de guía principal, el tratamiento químico fue 82.24 cm en menor promedio pulpa de café más ceniza 67.85 cm. En la variable número de hojas el tratamiento con mayor número de hojas fue el químico con 11.45 y menor promedio pulpa de café más ceniza 8.58. En la variable número de guías secundarias por planta, el tratamiento con mayor número de guías fue el químico 2.24 y menor promedio pulpa de café más ceniza 1,51. La variable número de frutos el tratamiento químico produjo 3.41 y menor promedio pulpa de café más ceniza con 2.41 frutos. Variable longitud del fruto, químico 16.08 cm y menor promedio lombri humus, 13.26 cm. La variable diámetro del fruto no presento diferencias significativas estadística. El tratamiento que obtuvo mayor costo de producción fue el Lombri-humus con C\$ 1,052.05 y en menor el tratamiento pulpa de café más ceniza con C\$ 900.05. El tratamiento que presento mayor beneficio fue el químico con relación de 1:2 y en menor el tratamiento Lombri-humus 1:1.38. En el cultivo de pepino sugerimos utilizar al momento de preparación de suelo, enmiendas orgánicas. Durante el ciclo del cultivo utilizar fertilización intercalada orgánica y química para reducir los costos de producción y lograr estabilidad económica dentro de la finca.



## I. INTRODUCCIÓN

El pepino, es una planta originaria de las regiones tropicales del sur de Asia y se ha cultivado en la India desde hace aproximadamente 3,000 años. Con los posteriores movimientos humanos el pepino fue extendiéndose poco a poco por el mundo. Se diseminó inicialmente hacia el oeste, al Cercano Oriente, siendo conocido por los egipcios, griegos y romanos (López, 2003).

En cuanto su valor nutricional, es una de las hortalizas que contienen vitaminas A, B, C y minerales que son indispensables en la alimentación humana (CENTA 2003). En nuestro país, el pepino se cultiva principalmente en las zonas nortes debido a que los factores climáticos favorecen su desarrollo pero también hay otros departamentos que lo cultivan tales como León, Chinandega, entre otros, utilizando en todo caso variedades resistente a sequías y plagas insectiles (MIDINRA, 1984).

La calidad nutricional de la planta la hará más propensa o resistente a diferentes (plagas, insectos, enfermedades, maleza) que provocan alteraciones en las funciones fisiológicas de las plantas, en el crecimiento y desarrollo, por lo tanto el hombre ha venido haciendo uso de diferentes productos o sustancias químicas para reducir los daños que estos ocasionan a la producción agrícola. Sin tomar conciencia de las afectaciones que provocan al medio ambiente el uso excesivo de estos productos, crean desequilibrio del agro ecosistema, resistencia de plagas y pérdida de fertilidad de los suelos (Herrera, 1984).

La lombricultura en la región norte de Nicaragua comienza en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, EAGE en 1995, visualizándose potencialmente como una tecnología apropiada para pequeños productores (Baltodano *et al* 2007).

En la actualidad se está haciendo uso de la agricultura ecológica como una alternativa para disminuir el impacto negativo que ha provocado la agricultura convencional. Los materiales que se utilizan para la elaboración de abonos orgánicos se pueden obtener a bajos costos por que se encuentran disponibles en la naturaleza. Entre los abonos mayormente utilizados tenemos el lombri-humus y Bokashi. Sin embargo aunque algunos autores no conciben los abonos orgánicos como fertilizantes, sino como mejoradores de la estructura del suelo.

Sabemos que los abonos orgánicos son ricos en minerales que la planta necesita, y que ayudan a nutrir a la misma (EAGE, 1995).

Con nuestro trabajo investigativo, queremos aportar a mantener el equilibrio en la naturaleza (micro y macro fauna del suelo del agro ecosistema), con la utilización de dos tipos de abonos orgánicos, lombri-humus y pulpa de café más ceniza, con el propósito de evaluar el efecto de estos fertilizantes en el rendimiento del cultivo del pepino variedad Dasher II.

## **II. OBJETIVO**

### **OBJETIVO GENERAL.**

- Determinar el rendimiento del cultivo de pepino variedad Dasher II con dos tipos de fertilización orgánica y química en el municipio de Jinotega, comunidad los Robles en el periodo de Mayo, Agosto del 2013.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Comparar el desarrollo del cultivo de pepino variedad Dasher II, utilizando fertilización orgánica y química.
- Evaluar el rendimiento del cultivo de pepino variedad Dasher II, utilizando fertilización orgánica y química.
- Determinar la relación de costo-beneficio en la producción del cultivo de pepino al utilizar fertilización orgánica y química.

### III. HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** Todos los tratamientos presentan el mismo desarrollo y rendimiento en el cultivo de pepino.

**H<sub>a</sub>:** Al menos uno de los tratamientos presenta diferencias significativas estadísticas en el desarrollo y rendimiento del cultivo de pepino.

## IV. MARCO TEORICO

### 4.1. Origen

El pepino, es una planta originaria de las regiones tropicales del sur de Asia y se ha cultivado en la India desde hace aproximadamente 3,000 años. Con los posteriores movimientos humanos el pepino fue extendiéndose poco a poco por el mundo, donde se diseminó inicialmente hacia el oeste, al Cercano Oriente, siendo conocido por los egipcios, griegos y romanos (López, 2003).

### 4.2. Taxonomía

Nombre científico: *Cucumis sativus* L, División: *embriophyta*, Subdivisión: *angiosperma*  
Clase: *dicotiledónea*, Orden: *cucurbitales*, Familia: *Cucurbitácea*, Género: *Cucumis*,  
Especies: *sativus* L, Planta: Herbáceo anual (Alvarado *et, al* 1998).

### 4.3. Morfología del pepino

#### 4.3.1. Sistema radicular

Es muy potente dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco Tiene un sistema de raíces vigoroso, extenso y considerado moderadamente profundo por tener la capacidad potencial de penetrar en el suelo hasta profundidades de 1.47 a 1.88 m, con su ramificación (PROMOSTA, 2005).

#### 4.3.2. Tallo principal

Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores La planta del pepino es rastrera o trepadora, de 0.91 a 3.04 m.

#### 4.3.3. La Hoja

Pecíolo largo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un bello muy fino. Superficie algo áspera, con bordes aserrados y de tres a ocho pulgadas de largo (PROMOSTA, 2005).

#### **4.3.4. Flor**

Pedúnculo corto y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero.

#### **4.3.5. Fruto**

Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que empieza con un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, firme no dulce con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto de sustancias mucilaginosas. Es una fruta sencilla y carnosa que se clasifica como pepo, un tipo especializado o modificado de baya que algunos denominan como falsa baya. Su forma puede variar: casi globular, oblonga (para encurtido) o alargada (para ensalada), (PROMOSTA, 2005).

#### **4.4. Polinización**

La polinización en la planta del pepino la llevan a cabo insectos, usualmente abejas, al transportar el polen desde las flores masculinas hasta las femeninas. Las flores femeninas están receptivas solamente durante un día, por lo que es importante tener colmenas de abejas en el campo cuando el 25% de las plantas comience a florecer.

Si las colmenas se establecen mucho antes, las abejas podrían acostumbrarse a viajar a otro lugar en busca de alimento y si se traen más tarde se pone en peligro la polinización de las primeras flores femeninas. Una pobre polinización puede resultar en una baja producción de frutas de pepino y en un aumento en el número de frutas deformes. Se estima que para una buena polinización, cada flor femenina debe recibir de 10 a 20 visitas de abejas durante el día en que está abierta. Para lograr esto se deben colocar alrededor de dos colmenas por cada 2000-2500 m<sup>2</sup> preferiblemente dentro del área. Debido a que muchos plaguicidas son tóxicos para las abejas, las aplicaciones de éstos deben realizarse al atardecer cuando la actividad de las abejas es menor (Montes, 1972).

#### **4.5. Semilla**

Es ovalada de color amarillenta está protegida por una cubierta dura, su tamaño es de 8 a 10 mm de longitud con grosor de 3 a 5 mm (CENTA, 2003).

## **4.6. Requerimientos del cultivo**

### **4.6.1. Suelo**

El pepino se puede cultivar en cualquier suelo, pero responde mejor en suelos arcilloso arenosos a francos drenados. Si el suelo no es ideal hay que proveer condiciones adecuadas para prevenir el exceso de agua (encharcamiento) que en cualquier cultivo es un gran problema. La planta de pepino no tolera la salinidad por lo cual el pH debe estar entre 5.5 y 6.8 (USAID, 2007).

### **4.6.2. Temperatura**

La temperatura ideal para el cultivo de pepino es entre 20 y 30 grados centígrados.

### **4.6.3. Altura:**

Desde 400 hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar.

### **4.6.4. Precipitación**

No tolera excesos de agua por lo que se produce en zonas con una precipitación entre los 500 y 1200 mm/año.

### **4.6.5. Humedad relativa**

Esta es una planta con elevados requerimientos de humedad, siendo la humedad relativa optima durante el día de 60 a 70% y durante la noche de 70 a 90% (USAID, 2007).

Sin Embargo, los excesos de humedad durante el día puede reducir la producción al disminuir la transpiración y por ende la fotosíntesis con humedad ambiental más alta del 90%, la atmósfera está saturada de vapor de agua lo que es condusivo para desarrollar enfermedades fungosas además un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie.

### **4.6.6. Luminosidad**

Este cultivo crece, florece, y fructifica con normalidad hasta en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (USAID, 2007).

#### **4.6.7. Viento**

Este es un factor determinante en la producción de pepino. El viento de varias horas de duración y con velocidad arriba de 30 km/hora acelera la pérdida de agua de la planta, bajan la humedad relativa del aire y aumenta las exigencias hídricas de la planta. Esto reduce la fecundación de los estilos florales. El viento disminuye el crecimiento, reduce la producción, acelera la senilidad de la planta y daña hojas, flores, frutos, por este motivo debe cultivarse en lugares resguardados o poner cortinas rompe vientos.

#### **4.7. Manejo agronómico**

Se debe seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua. Una vez seleccionado, se procede a tomar muestras del suelo para su respectivo análisis, inclusive se hace necesario un análisis fitopatológico y nematodos del suelo, hay que recordar que el pepino es bien susceptible a nematodos y hongos del suelo y por lo tanto debemos prevenir cualquier tipo de problema antes de proceder a sembrar (USAID, 2007).

Es indispensable hacer el muestreo de suelo una vez al año, el suelo debe prepararse al menos 45 días antes del trasplante, esto evita retrasos al momento de la siembra. La preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, para favorecer al control de malezas y permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo.

La preparación de suelos debe hacerse como mínimo a una profundidad de 30-40 cm. Primero arando y luego rastreando hasta dejarlo bien mullido, dependiendo del tipo de suelo y como se ha utilizado. Si existe pie de arado o capa impermeable se debe subsolar a una profundidad de 50 a 70 cm (USAID, 2007).

Esto ayudara mucho con el drenaje del terreno, así como con la aireación, propiedades físicas del suelo y espacio para el desarrollo pleno de las raíces; seguidamente se debe levantar camas entre 20 a 30 cm de altura y deshacer los terrones grandes. Si el pH del suelo es menor de 5.5 se recomienda aplicar cal e incorporar la misma al terreno a una profundidad de 25 a 30 cm.



#### **4.7.1. Ventajas del uso de camas altas.**

Mejor drenaje, mejor aeración, mayor facilidad de exploración de las raíces al estar en el suelo suelto, facilita la siembra, facilita la limpia a mano, facilita la fumigación, facilita el muestreo de plagas y enfermedades, facilita la cosecha (USAID, 2007).

#### **4.7.2. Tutorado**

Esta actividad debe hacerse antes de la siembra para evitar dañar las plántulas de pepino después de la siembra y también evitar pérdidas de tiempo en suspensión de actividades durante o después de la siembra. El tutorado se ha generalizado como una práctica imprescindible para mantener la planta, erguida, mejorando la aeración general y aprovechando de mejor manera la radiación y la realización de las labores culturales con mucha mayor eficiencia. Todo esto repercute positivamente en la producción, calidad de fruta y control de plagas y enfermedades.

La altura de tutorado es importante ya que la zona donde se desarrolla los frutos es hasta la altura de la cuerda superior del tutorado. Por esta razón es deseable dentro de lo posible estacas de 2 metros o más de altura (USAID, 2007).

#### **4.8. Requerimientos hídricos.**

El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local; pero con fines de exportación la época va de octubre a abril (López, 2003).

La ubicación de la línea de siembra sobre el camellón o la cama de siembra dependerá del sistema de riego, de la infiltración lateral y del ancho de las camas. Si el riego es por goteo, la línea de siembra deberá estar cercana a la línea de riego para que abastezca las necesidades hídricas de las plantas.

#### **4.9. Siembra**

El pepino se propaga por semilla. La calidad de la semilla a utilizar para la siembra es un factor bien importante, la misma debe ser de una calidad y viabilidad comprobada. Es recomendable realizar una prueba de germinación a la semilla que va a utilizar, el porcentaje de germinación de ésta debe ser de 80% o más (PROMOSTA, 2005).

El pepino se puede sembrar durante todo el año pero los rendimientos más altos se obtienen durante los meses de primavera o principios de verano. El cultivo requiere un clima seco para la producción de frutas de calidad.

#### **4.10. Distancia de siembra**

En el campo la distancia de siembra comúnmente utilizada es de 1.5 a 1.8 m entre bancos. La siembra puede hacerse a hilera sencilla sobre el banco con una distancia de 15 cm entre plantas o a hilera doble con una separación de 30 cm entre el par de hileras y de 35 cm entre plantas en la hileras. Una libra de semilla contiene un promedio de 15,000 a 16,000 Semillas. Se deben colocar de dos a tres semillas por punto de siembra (PROMOSTA, 2005).

#### **4.11. Características de la variedad DASHER II**

Es un pepino híbrido ginoico (planta con alta producción de flores), excepcional por su gran precocidad y productividad. Dasher II produce entre 2–3 veces más que las variedades de polinización abierta. Su resistencia o tolerancia a enfermedades hacen de Dasher II, una planta vigorosa con un comportamiento excepcional en climas tropicales. Los frutos son verde oscuros, uniformes y dado su pequeña cavidad de semillas hacen que éstos se mantengan firmes por más tiempo y soportan mejor el transporte (Seminis, 2003).

##### **4.11.1. Clima**

Los pepinos en general, son muy sensibles a heladas o bajas temperaturas, por lo que se recomienda realizar sus siembras al aire libre, luego que pasen los peligros de éstas. Sin embargo, es un cultivo que responde muy bien para invernadero y en tal caso se pueden sembrar o trasplantar en épocas de temperaturas bajas.

##### **4.11.2. Suelos**

El cultivo del pepino se comporta mejor en suelos francos arenosos, pH 6.5–7.2 y con conductividad no superior a 2.5 m.h.ms/cm<sup>2</sup> (Seminis, 2003).

##### **4.11.3. Distancia de plantación**

En cultivo al aire libre y conducido en hilera simple, recomendamos sembrar o trasplantar a 30 cmx1m. Para el cultivo forzado en invernadero, preparar el suelo de 1mt de ancho y doble hilera sobre el camellón. Este sistema obliga a realizar conducción. En tal caso, se recomienda sembrar o trasplantar a 30 cm sobre la hilera y 60 cm entre hilera sobre el camellón.

#### **4.11.4. Dosis de semillas**

El cultivo al aire libre necesita 3 Kg/ha, colocando dos semillas por golpe y luego que emerjan se ralea dejando una de ellas. Para cultivo conducido en hilera simple, las necesidades de semillas son de 1.4 kg/ha, colocando 2 semillas por golpe. En cultivo conducido en doble hilera necesita 2 kg/ha, con 2 semillas por golpe (Seminis, 2003).

#### **4.11.5. Riego**

Es uno de los factores más importantes del cultivo, ya que el pepino requiere bastante agua desde la cuaja hasta el momento de cosecha, si se quiere obtener buena producción y calibres (Seminis, 2003).

#### **4.11.6. Abejas**

Necesita desde la cuaja de las primeras flores femeninas. Colocar al menos 6 colmenas/ha, para lograr una buena cuaja y conformación de los frutos.

### **4.12. Plagas.**

#### **4.12.1. Arácnidos**

**4.12.1.1. Araña roja (*Tetranychus urticae*):** se desarrolla en el envés de las hojas causando manchas amarillentas y puntas duras que pueden apreciarse en el haz de la hoja como primeros síntomas (PROMOSTA, 2005).

**4.12.2.2. Araña blanca (*Polyphago tarsonemus latus*):** 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.

#### **4.12.2. Insectos**

**4.12.2.2. Mosca blanca (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*):** las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. Los síntomas consisten en amarillamientos y debilitamiento de las plantas y absorben la savia de las hojas (PROMOSTA, 2005).

**4.12.2.3. Pulgón (*Aphis gossypii*):** forma colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, absorben la savia de las hojas.

**4.12.2.4. Trips (*Frankliniella occidentalis*):** los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y preferentemente en flores. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan (PROMOSTA, 2005).

**4.12.2.5. Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii*):** las hembras adultas realizan las posturas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos.

**4.12.2.6. Orugas (*Spodoptera exigua*):** los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés. Los daños son causados por las larvas al alimentarse, y estos son: daños ocasionados a la vegetación, a los frutos y en los tallos que pueden llegar a cegar las plantas (PROMOSTA, 2005).

#### **4.12.2.7. Nematodos**

*Meloidogynes* spp.: Producen los típicos nódulos en las raíces. Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchites en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo (USAID, 2007).

### **4.13. Enfermedades**

#### **4.13.1. Enfermedades producidas por hongos:**

**4.13.2. Oidium (*Sphaerotheca fuliginea*):** los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan (PROMOSTA, 2005).

**4.13.3. Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*):** los síntomas más frecuentes se caracterizan por manchas amarillentas de forma anulosa delimitadas por los nervios.

**4.13.4. Podredumbre gris (*Botrytinia fuckeliana*):** parásito que ataca en hojas y flores produciendo lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda (más o menos acuosa), en los que se observa el micelio gris del hongo (PROMOSTA, 2005).

**4.13.5. Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*):** hongo que ataca a la planta produciendo una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados. Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez.

#### **4.14. Enfermedades producidas por virus:**

**4.14.1. CMV (*Cucumber Mosaic Virus*) (Virus del Mosaico del Pepino):** este virus es transmitido por los pulgones, causando mosaicos, deformaciones y manchas tanto en las hojas como en los frutos (PROMOSTA, 2005).

#### **4.15. Abonos orgánicos**

Son productos elaborados por la familia a partir de materia que se encuentra en la finca tales como: estiércol de animales, tallos, hojas, ramas y flores, arbustos y montes de todas las especies desperdicios de cocina (cáscaras), desechos, bagazos de caña de azúcar, cascarilla de arroz, tallos y hojas de bananos, paja de arroz y de frijoles, olotes, tusas, ceniza, carbón, etc. (Rivera, 2009).

Estos productos al descomponerse con la ayuda de microorganismos que actúan de forma aeróbica (con presencia de oxígeno) o anaeróbica (con ausencia de oxígeno), se convierten en abonos que ayuda al suelo a mejorar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, mejora la porosidad del suelo, teniendo mayor capacidad de retención de agua y capacidad de infiltración. Los abonos orgánicos además de nutrir a la planta aumenta la vida de microorganismos en el suelo mejorando la calidad y cantidad de la cosecha.

##### **4.15.1. Propiedades químicas**

- Incrementa la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre, fundamentalmente Nitrógeno.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente Nitrógeno
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción

- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas (Sequeira *et, al.* 2004).

#### **4.15.2. Propiedades físicas**

- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y lijosos de los suelos sueltos y arenosos, por consiguiente mejora su porosidad.
- Mejora la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo
- Incrementa la capacidad de retención de humedad
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.

#### **4.16.Lombriz**

Es un organismo que ha vivido en el suelo de forma natural alimentándose de la materia orgánica y juega un papel ecológico importante porque a través de ella se produce el reciclaje de la materia orgánica. Las más conocidas son la roja californiana (*Esenia foetida*) y la roja cubana o africana (*Eudrillu ssp*), pertenecen al reino animal, son gusano verdaderos poseen esqueleto, no poseen dientes y su color va desde rojo con tonalidades oscuras hasta claras, su cuerpo cilíndrico y está compuesto de anillos que estiran y escogen para desplazarse y llegan a medir 5-8 cm, tienen 5 corazones, 6 riñones lo que favorece su actividad fisiológica y pueden vivir según la especie lugar y condiciones de 2-16 años (Rostrán *et, al* 2009).

##### **4.16.1. Lombricultura**

Es una tecnología que en los últimos diez años ha tomado auge en la producción agrícola, una actividad agropecuaria que consiste en criar lombrices de tierra en condiciones de cautiverio. El lombri-humus es una alternativa viable para la recuperación y fertilización de los suelos además de ser una herramienta para procesar la basura orgánica producida por los sistemas agropecuarios y urbanos, (Rostrán *et, al* 2009).

##### **4.16.2. En lo que se refiere a la biología**

El lombri-humus fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana. Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.

#### **4.17.La pulpa**

La pulpa del café es un material de desecho que procede de la Industria del café.

##### **4.17.1. Descripción de la tecnología:**

Uso de la pulpa de café como abono orgánico con la finalidad de acondicionar el suelo mejorando su contenido de humus y estructura, estimulando la vida micro y meso biológica del Suelo. Del café uva sólo el 18.5% es café oro, el resto del fruto es agua (20%), pulpa (41%), cascarilla (4.5%), mucílago (16%), (Laguna, 2007).

La pulpa contiene materias orgánicas y nutrientes. Las concentraciones de P, Ca y K están en mayor cantidad en la pulpa que en el propio grano de café, además de contener Mg, S, Fe y B. Procesado como abono orgánico, estos nutrientes se liberan paulatinamente. En laderas es esencial combinar la aplicación del Abono para mejorar la fertilidad del suelo con otras prácticas de control de erosión. El abono de pulpa de café, en la actualidad, se utiliza Preferiblemente para establecer nuevas plantaciones de café, para viveros y hortalizas.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1.Descripción de la zona.

El estudio se realizó en el periodo comprendido de mayo-agosto del 2013, en el municipio de Jinotega comunidad Los Robles ubicada a 18 km del municipio de Jinotega. Las condiciones climáticas predominante en promedio de la zona son: temperatura mínima 17°C, temperatura máxima 28°C, y 29°C, precipitación máxima 1823 mm; el área experimental se ubicó bajo las coordenadas X: 06° 13' 38.4" Latitud Norte, Y: 14° 56' 85.1" Latitud Oeste, con una altitud de 992 msnm. Clase de suelos franco arcilloso con inclinación del 4%, (INETER, 2013).

### 5.2.Diseño Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) que constan de 3 tratamientos y 1 testigo. El área total de estudio fue de 400 metros cuadrados, cada tratamiento estuvo constituido por un camellón con dos surcos con una distancia entre surco de 1.20 m y 0.80 cm entre planta con 104 plantas por tratamiento.

El universo de plantas era de 416 divididas en 3 tratamiento y un testigo, en cada uno se muestrearon 38 plantas elegida al azar monitoreadas de forma sistemática y se marcaron con una cinta de color.

### 5.3.Definición de tratamientos

Tratamientos	Fertilizante	Dosis Utilizadas	Kg/ha	Aporte N-P-K Kg/ha
T1	Lombri-Humus	42.7/104 Plantas	4276.9	112.91-0.42 -5.56
T2	Pulpa de café + Ceniza	28.3kg/104 Plantas	2834.6	83.05-0.28-5.1
T3	Químico 18-46-0	1.4kg/104 plantas	140.21	25.23-64.49-00
	Urea	2.9kg/104 plantas	290.44	133.6-00-00
	0-0-60	2.6kg/104 Plantas	260.4	00-00-156.24
T4	Testigo			

Las dosis que se utilizó en el cultivo pepino en el tratamiento lombri-humus se realizó tomando en cuenta recomendaciones para siembra o trasplante de hortalizas, se aplicó al momento del trasplante 116 gramos por planta a los 15 días después de trasplante (DDT) se aplicó 116 gramos, a los 30 días DDT se aplicó 90 gramos y a los 45 días DDT se aplicó 90 gramos. Con una dosis total de 42.7 kg en todo el ciclo del cultivo (BLOGGER, 2010).



Existe poca información científica sobre el uso de pulpa más ceniza, sin embargo en plantaciones de café y ornamentales se utiliza de 0.9 a 1.36 Kg por hoyo como base; en esta ocasión trabajamos en base a las aplicaciones tradicionales de los productores hortícolas de la zona donde se realizó la investigación. Se utilizó al momento del trasplante 100 gramos por planta a los 15 días DDT 100 gramos, a los 30 días DDT, 36 gramos y 36 gramos a los 45 días DDT. Con una dosis total de 28.3 kg en todo el ciclo del cultivo.

Las dosis para aplicar en el tratamiento 3 de fertilización química, se calcularon considerando satisfacer las necesidades nutricionales del cultivo. Las cucúrbitas necesitan altos niveles de nutrientes durante el ciclo, teniendo requerimientos de 111.11 a 155.55 kilos de nitrógeno/Ha, 66.66 a 102.22 kilos de fósforo/Ha y 111.11 a 155.55 kilos de potasio/Ha. Se utilizó al momento del trasplante una dosis de 14 gr de 18-46-0 por planta, en total se aplicó 1.4 kg en 104 plantas, a los 15 DDT se aplicó 28 gramos por planta de urea al 46% en total se aplicó 2.9 kg en 104 plantas, a los 30 DDT se aplicó 13 gramos por planta de 0-0-60 a los 45 DDT se le aplicó 13 gramos 0-0-60 en total se utilizó 2.6 kg en 104 plantas al testigo no se le realizó ninguna fertilización (Arguello, 2007).

#### **5.4. Metodología del ensayo**

##### **5.4.1. Preparación del terreno**

Se realizó la selección del área experimental, selección de la variedad y la medición del área a utilizar, se limpió se hizo el encalado y luego se realizó el gradeo, se hizo zanjas para un mejor drenaje, se levantaron camellones de 30 cm, luego se hizo el estaquillado, el 27 de mayo del 2013, se colocó la semilla en las bandejas una semilla por celda utilizando cinco bandejas de 104 celdas con sustrato cascarilla de arroz más lombri-humus, para el proceso de germinación, el 03 de junio del 2013 se procedió al trasplante de 416 plantas distribuida en 4 sub parcela cada una con 104 plantas.

##### **5.4.2. Manejo del cultivo**

A los 8 DDT se realizó la limpieza del área experimental manualmente con azadón, machete, se realizaban muestreo de plagas cada 8 días. 20 DDT se realizó el aporque en las sub parcelas

Se aplicó insecticida a los 20 y 30 DDT para el control de áfidos (*Aphis spp*). A los 25 DDT se aplicó fungicida para mildiu lanoso (*Pseudoperonospora spp.*).

La toma de datos en las sub parcelas se diseñó una hoja de muestreo (anexo 3), que indican las diferentes variables del cultivo de pepino. Las variables de la fase vegetativa se hizo cada 15 días 26, 41, 56 DDT las del frutos se realizaron cada 8 días 39, 47, 55, 63 DDT tomando 38 plantas por cada sub parcela, que fueron elegidas al azar, se midió número de hojas por planta, número de guías por planta, longitud de la guía principal, numero de fruto por planta longitud y diámetro.

### **5.5. Medición de las variables**

#### **➤ Numero de hojas por planta**

Se contabilizó el número de hojas, tomando en cuenta el daño mecánico, esta variable se midió cada 15 días iniciando a los 26 DDT - 56 DDT.

#### **➤ Longitud de la guía principal(cm)**

Esta se midió del primer nudo del tallo hasta el cogollo, utilizando un centímetro, se realizó la medición cada 15 días iniciando a los 26 DDT - 56 DDT

#### **➤ Numero de guías por planta**

Se contó el número de guías por planta cada 15 días iniciando a los 26 DDT - 56 DDT

#### **➤ Número de fruto**

Se contó el número de fruto por planta cada 8 días iniciando a los 39 DDT - 63 DDT.

#### **➤ Longitud del fruto (cm)**

Se midió con un centímetro a lo largo del fruto iniciando a los 39 DDT - 63 DDT

#### **➤ Diámetro del fruto (cm)**

Se medió con un Vernier en la parte media del fruto iniciando a los 39 DDT -63 DDT

### **5.6. Análisis económico**

Se calcularon para comparar los costos de producción e ingresos brutos en el área en que se estableció el cultivo, para determinar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos utilizado la formula ingreso bruto/ costo de producción (Zamorano, 2001).

### **5.7. Análisis estadísticos**

Los datos obtenidos de las diferentes variables, se registraron en las hojas de muestreo que fueron digitalizados a través del gestor de datos excel, que permitió realizar el respectivo análisis.

Se utilizó el programa estadístico “stastical program for socials sciences “(spss15.0) utilizando un análisis de varianza ANOVA, posteriormente se realizó la prueba separación de

los sub grupos para conocer si existe diferencia significativa entre los tratamiento según Duncan con un nivel de 95% de confiabilidad. Los resultados se presentan en gráfica y tablas.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Resultado N° 1. Longitud de la guía principal

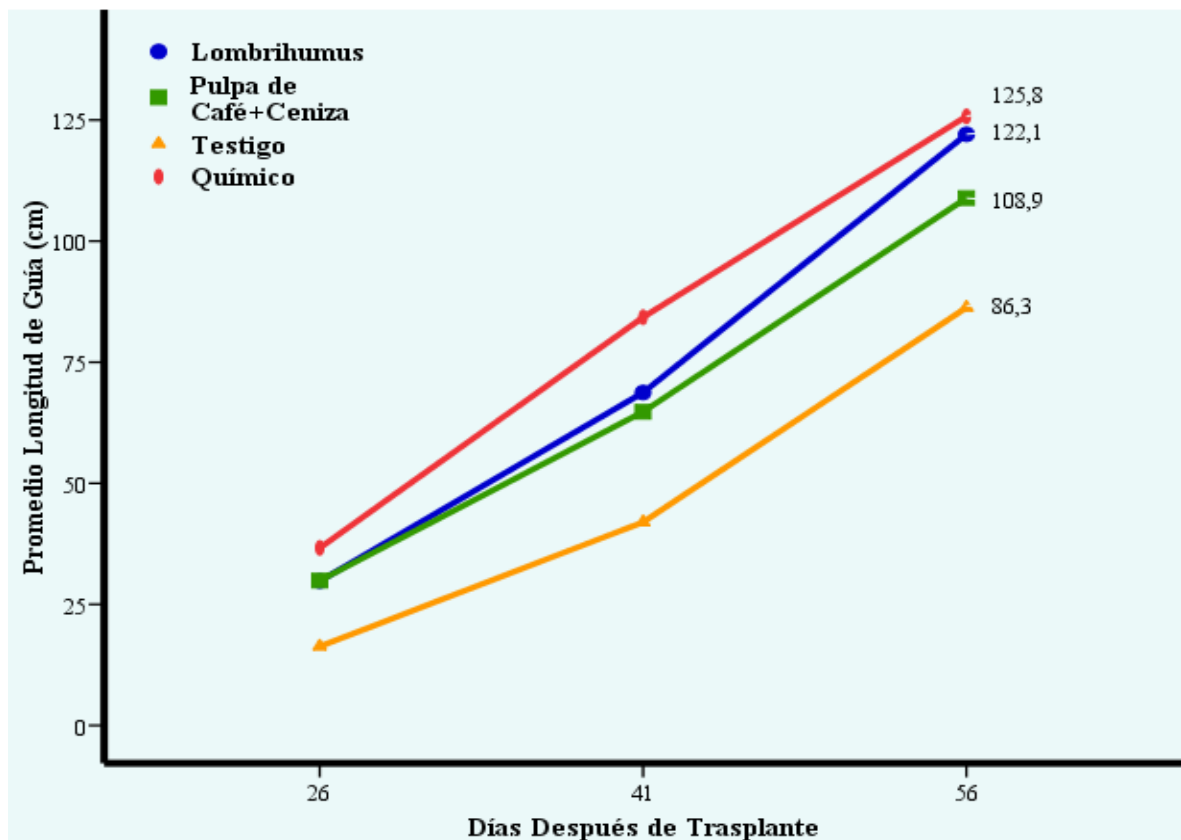
En la gráfica N° 1, se muestra los promedio de la variable longitud de la guía principal muestreado cada quince días a los 56 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 125.8 cm, seguido el tratamiento Lombri -humus con 122.1 cm, pulpa de café más ceniza con 108.9 cm y el menor testigo con 86.3 cm. El comportamiento de crecimiento en la longitud de guía principal muestreada cada quince días, se obtuvo en el tratamiento químico un incremento de longitud en rango de 41.5 a 47.6cm y los tratamientos orgánicos de 38.8 a 53.4cm y el testigo aumenta entre 25.7 a 44.3cm

En ANOVA de un factor muestran que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05, entre los tratamientos para la variable longitud de la guía principal con  $p = 0.00$  (anexo 1, Tabla 3). Según Duncan al 95% de confiabilidad muestra que existe diferencias estadísticas, entre el tratamiento químico con 82.2 cm de longitud de guía y los tratamientos orgánicos lombri-humus con 73.54 cm, pulpa de café más ceniza con 67.85 cm (Anexo 1, Tabla 4).

Huerres y Carballo, (1998), reportan que el crecimiento acelerado de la guía principal en plantas de pepino, es una respuesta fisiológica debido que su ciclo productivo es corto y tiene que desarrollarse lo más rápido posible para emitir las guías fructíferas para garantizar la siguiente generación. La longitud de la guía es de suma importancia, los rendimientos del cultivo se aumentan dependiendo de la longitud de la guía a mayor longitud mayor cantidad de flores y guías fructíferas (secundarias y terciarias), incrementando las probabilidades de formación de frutos por planta (Cisneros, 2000).

En esta variable se obtuvo mayor promedio en el tratamiento químico debido que los fertilizantes químicos en general son solubles y están disponibles para las plantas de inmediato. Su solubilidad presenta la ventaja de incrementar rápidamente el crecimiento de las plantas y en el tratamiento químico es donde hay mayor aporte de nutriente por unidad de área (FAO 1995), reporta que el Nitrógeno(N) es el motor del crecimiento de la planta (Vieira 1999), reporta que los fertilizantes orgánicos son menos solubles y los nutrientes están a disposición de las plantas de manera gradual, considerando que al aumentar la CIC del suelo, pueden mantener más nutrientes absorbidos, reduciéndose por ende las pérdidas por lixiviación. Estas características de los fertilizantes orgánicos son notorias en los tratamientos con fertilización orgánica (Gráfico 1), en la primera y segunda fecha de muestreo los

promedios son significativamente diferente al tratamiento químico, sin embargo en la última fecha de muestreo la longitud de la guía principal es similar en los tratamientos con fertilización orgánica y química (108.9, 122.1 y 125.8cm respectivamente).



**Gráfica N°1. Longitud de la guía principal del cultivo del pepino (*Cucumis sativus L*) con fertilización orgánica y química establecido en la comunidad Los Robles municipio de Jinotega en el periodo mayo–agosto 2013.**

## 6.2. Resultado N° 2. Número de hojas por planta

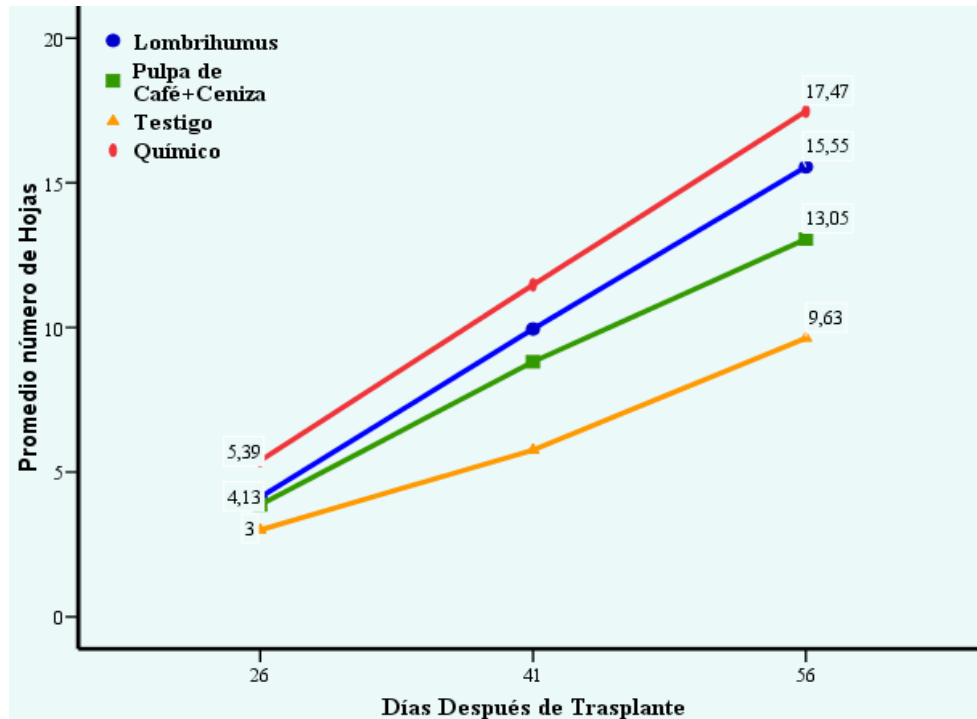
En la gráfica N° 2, se muestra los promedios de la variable número de hojas por planta, muestreada cada quince días; a los 26 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 5.39 hojas, seguido el lombri- humus y pulpa de café más ceniza con 4.13 hojas y de menor promedio el testigo con 3 hojas, a los 56 días después de transplante (DDT), el tratamiento químico tiene 17.47 hojas, seguidos por el lombri-humus con 15.55, pulpa de café más ceniza 13.05 hojas y en menor promedio el testigo 9.63 hojas. El tratamiento químico, incrementa los números de hojas por planta entre 6 a 6.08 hojas en promedio cada quince días. Los tratamientos orgánicos lombri-humus, .pulpa de café más ceniza aumentan entre 4.23 a 5.82 hojas y el testigo de 2.76 a 3.87 hojas en el mismo periodo de tiempo.

En ANOVA de un factor muestra que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05 entre los tratamientos para la variable número de hojas por plantas con  $p=0.00$  (anexo 1, Tabla 5).

Según Duncan al 95% de confiabilidad muestra que existen diferencias estadísticas entre el tratamiento químico con 11.45 hojas en promedio y los tratamientos orgánicos lombri- humus y pulpa de café más ceniza con 8.58 hojas en promedio (Anexo 1, Tabla 5). Los resultados del análisis descriptivos presenta que por cada 8cm de longitud de la guía principal en promedio brotan 2 hojas y las guías que alcanzan longitudes máximas de 140, cm tienen en promedio 22 hojas (Anexo 1, Tabla 1).

Teichert (2012), reporta que la hoja es un órgano de nutrición especializado que cumple en las plantas funciones muy importantes, como la respiración, la fotosíntesis y la transpiración. Las plantas se nutren por medio de la síntesis de sustancias inorgánicas, convirtiéndolas en orgánicas

Esta variable presentó mayor promedio en el tratamiento químico debido a que los fertilizantes químicos son asimilados de manera más rápido por la planta. (FAO 1995), reporta que el nitrógeno está implicado en todos los procesos de crecimiento y desarrollo vegetal, también el potasio influye en los mecanismos reguladores de la abertura y cierre de estomas. Fósforo, es importante en la transferencia de energía y es esencial para la fotosíntesis (Vieira 1999), reporta que los fertilizantes orgánicos son menos solubles y los nutrientes están a disposición de las plantas de manera paulatina. Estas características de los fertilizantes orgánicos son evidentes en los tratamientos con fertilización orgánica (Gráfico 2), en la primera y segunda fecha de muestreo los promedios son significativamente diferente al tratamiento químico, sin embargo en la última fecha de muestreo el número de hojas es similar en los tratamientos con fertilización orgánica y químico, (13.05, 15.55 y 17.47 hojas respectivamente).



**Gráfica N°2. Número de hojas por plantas (cm) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) con fertilización orgánica y química establecido en la comunidad Los Robles en el municipio de Jinotega durante el periodo mayo-agosto del 2013.**

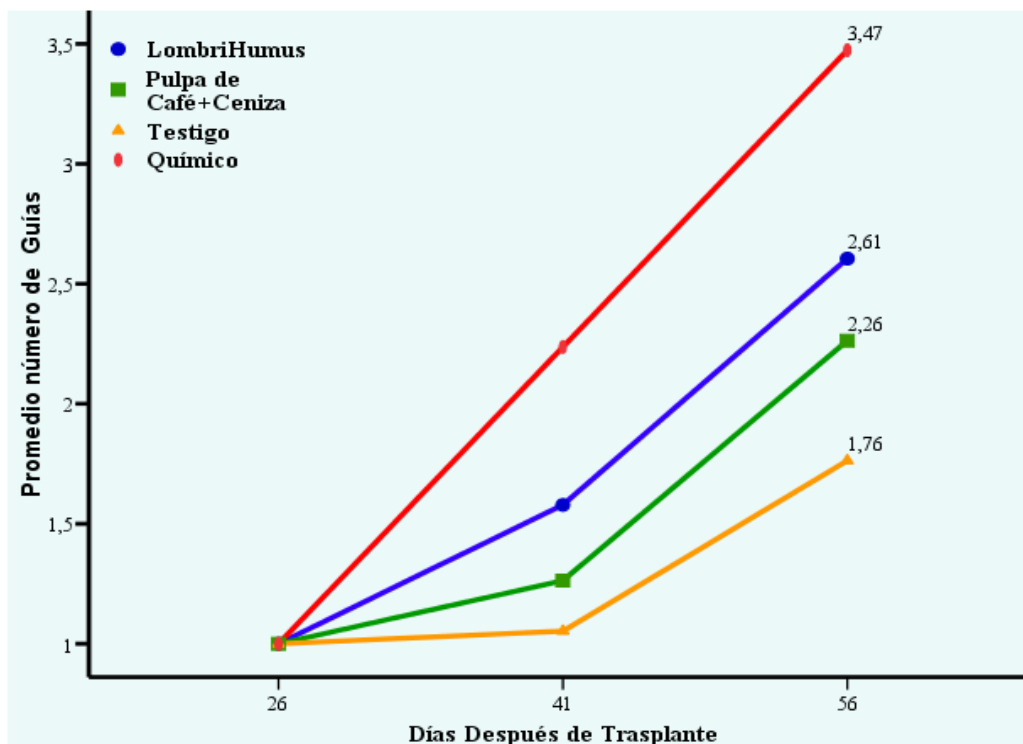
### 6.3. Resultado N° 3. Número de guías por planta.

En la gráfica N° 3, se muestra los promedios de la variable número de guías por planta, muestreada cada quince días, a los 56 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 3.47 guías, Seguido el lombri-humus con 2.61 guías, la pulpa de café más ceniza con 2.26, y de menor promedio testigo con 1.76 guías. El comportamiento de brotación de guías secundarias cada quince días, indica que el tratamiento químico aumenta entre 1.23 a 1.24 guías, los tratamientos orgánicos lombri-humus, pulpa de café más ceniza aumenta entre 0.26 a 1.26 guías y el testigo de 0.05 a 0.71 guías en el mismo periodo de tiempo.

En ANOVA de un factor muestra que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05 entre los tratamientos para la variable número de guías por planta con  $p=0.00$  (anexo1, Tabla8). Según Duncan al 95% de confiabilidad muestra que existen diferencias estadísticas entre el tratamiento químico con 2.24 guías en promedio y los tratamientos orgánicos lombri-humus con 1.73 pulpa de café más ceniza con 1.51 guías. (Anexo 1, Tabla 9). Los resultados de análisis descriptivos presentan el tratamiento químico promedio de 4 guías por planta, los tratamientos orgánicos con 3 guías por planta (Anexo 1, Tabla 6)

En la variable número de guía por planta, se obtuvo mayor promedio en el tratamiento químico debido a que el Nitrógeno (N) de la urea es absorbido y transportado rápidamente (FAO1995), reporta que el nitrógeno (N), es el motor del crecimiento de la planta( Vieira 1999), reporta que los abonos orgánicos son menos solubles, y la disposición de nutrientes para las plantas es de manera más gradual estas características de los fertilizantes orgánicos son evidentes en los tratamientos con fertilización orgánica (gráfico 3), en la primera y segunda fecha de muestreo los promedios son significativamente diferente al tratamiento químico, sin embargo en la última fecha de muestreo el número de guías es similar en los tratamientos con fertilización orgánica y química con (2.26, 2.61 y 3.47 guías respectivamente).

Según Torres *et, al.* (2013), reportan para la variable número de guías por planta, al utilizar pepino de variedad Dasher II obtuvieron resultados de 4.58 guías como máximo y 1.65 guías en promedio similares a los de nuestra investigación en el tratamiento químico con promedio de 3.47 guías presentando menor promedio el testigo con 1.76 guías en promedio.



**Gráfica N°3. Número de guías por plantas (cm) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) con fertilización orgánica y química establecido en la comunidad Los Robles en el municipio de Jinotega durante el periodo mayo-agosto del 2013.**



#### **6.4. Resultado N° 4. Número de frutos por planta**

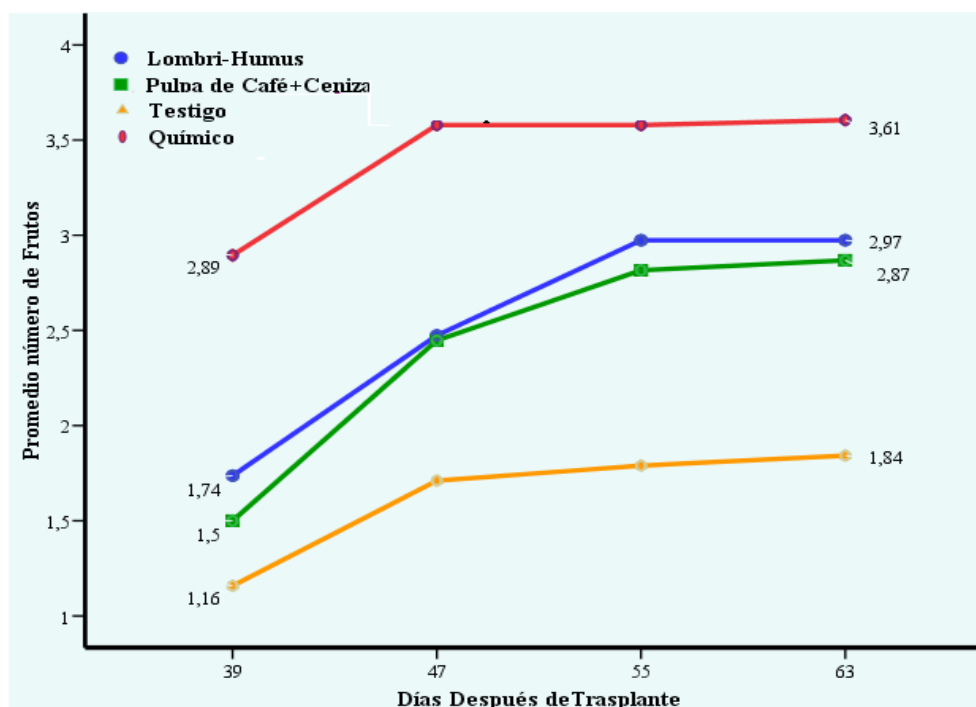
En la gráfica N° 4, se muestra los promedios de la variable número de frutos por planta, muestreada cada ocho días; 39 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 2.89 frutos, seguido del tratamiento lombri-humus con 1.74 frutos, pulpa de café más ceniza con 1.5 frutos y el testigo con 1.16 frutos; a los 63 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 3.61 frutos, seguido el lombri-humus con 2.97 frutos, pulpa de café más ceniza con 2.87 frutos y de menor promedio el testigo con 1.84 frutos. El comportamiento de la variable número de frutos por planta cada ocho días, indica que el tratamiento químico aumenta entre 0.05 a 0.71frutos, los tratamientos orgánicos lombri-humus, pulpa de café más ceniza aumenta entre 0.03 a 0.69 frutos en el mismo periodo de tiempo.

En ANOVA de un factor muestra que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05 entre los tratamientos para la variable número de frutos por planta con  $p=0.00$  (anexo 1, Tabla12). Según Duncan al 95% confiabilidad muestra que existen diferencias estadísticas entre el tratamiento químico con 3.41 frutos en promedio y los tratamientos orgánicos lombri-humus con 2.54, pulpa de café más ceniza con 2.41 frutos en promedio. (Anexo 1, Tabla 13).

Cisneros, (2008) reporta que esta variable depende de la longitud y número de guías porque al presentar mayor cantidad de flores, así incrementara la producción de fruto. Pilarte (2010), reporta que además del potasio, el fosforo es un elemento que interviene en el momento del cuajado del fruto.

En la variable número de fruto por planta, se obtuvo mayor promedio en el tratamiento químico debido a que los fertilizantes químicos en general son soluble y facilita la absorción y transporte de nutriente para la planta (Molina 2002), reporta que el fósforo favorece el cuajo de frutos, (Rice y Havlin1974). reporta que los abonos orgánicos no son solubles y los nutrientes están de manera gradual, ya que pasan por el proceso de mineralización, estas características de los fertilizantes orgánicos son evidentes en los tratamientos con fertilización orgánica (gráfica 4), en la primera y segunda fecha de muestreo los promedios son significativamente diferente al tratamiento químico sin embargo en la última fecha de muestreo el número de frutos es similar en los tratamientos con fertilización orgánica y química (2.87,2.97 y 3.61frutos respectivamente).

Según Torres *et, al* (2013), reportan para la variable número de fruto por planta, al utilizar Dasher II obtuvieron resultados de 3.44 a 6.21 frutos en promedio por planta. Similares a esta investigación en el tratamiento químico con promedio de 3.61 frutos presentando los tratamientos orgánicos promedios entre 2.87 a 2.97 frutos.



**Gráfica N°4. Número de frutos por planta, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) con fertilización orgánica y química establecida en la comunidad Los Robles en el municipio de Jinotega durante el periodo mayo-agosto del 2013.**

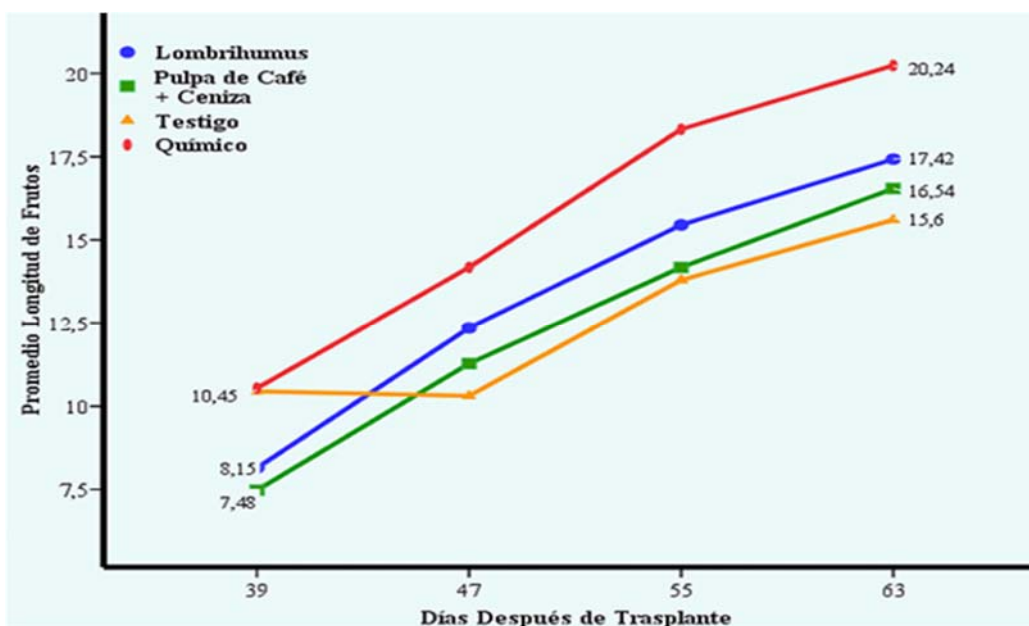
### 6.5. Resultado N° 5. Longitud del fruto

En la gráfica N° 5, se muestra los promedios de la variable longitud del fruto por planta, muestreada cada ocho días; a los 39 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 10.45 cm, seguido el testigo con 10.45, lombri-humus con 8.15 cm y de menor promedio pulpa de café más ceniza con 7.48 cm ,a los 63 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico obtuvo 20.24 cm, seguido el lombri- humus con 17.42 cm, pulpa de café más ceniza 16.54 cm y de menor promedio el testigo con 15.6 cm.

En ANOVA de un factor muestra que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05 entre los tratamientos para la variable longitud del fruto con  $p=0.00$  (Anexo 1, Tabla16). Según Duncan al 95% de confiabilidad muestra que existen diferencias estadísticas entre el tratamiento químico con 16.08 cm en promedio y los tratamientos orgánicos pulpa de café más ceniza con 13.29 cm lombri-humus con 13.26 cm de longitud de fruto (Anexo 1 Tabla 17).

Castañeda de pretelt (2003), reporta que la disponibilidad de potasio es muy importante en la etapas de floración, llenado de frutos, juega un papel importante en la translocación de los azúcares e incrementa el contenido de ácido cítrico en la fruta, además incrementa la resistencia a enfermedades.

Promosta (2007), reporta que el rango de longitud del fruto oscila entre de 20 y 30 cm. Según Torres et al (2013), reporta longitud del fruto de pepino, variedad Dasher II obtuvieron resultados de 23 cm, a los 41 días después de trasplante (DDT), promedios similares a los de nuestra investigación en el tratamiento químico con promedio de 20.24 cm, a los 63 días después de trasplante (DDT).



**Gráfica N°5. Longitud del fruto (cm), en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) con fertilización orgánica y química establecida en la comunidad Los Robles en el municipio de Jinotega durante el periodo mayo-agosto del 2013.**

### 6.6. Resultado N° 6. Diámetro del fruto

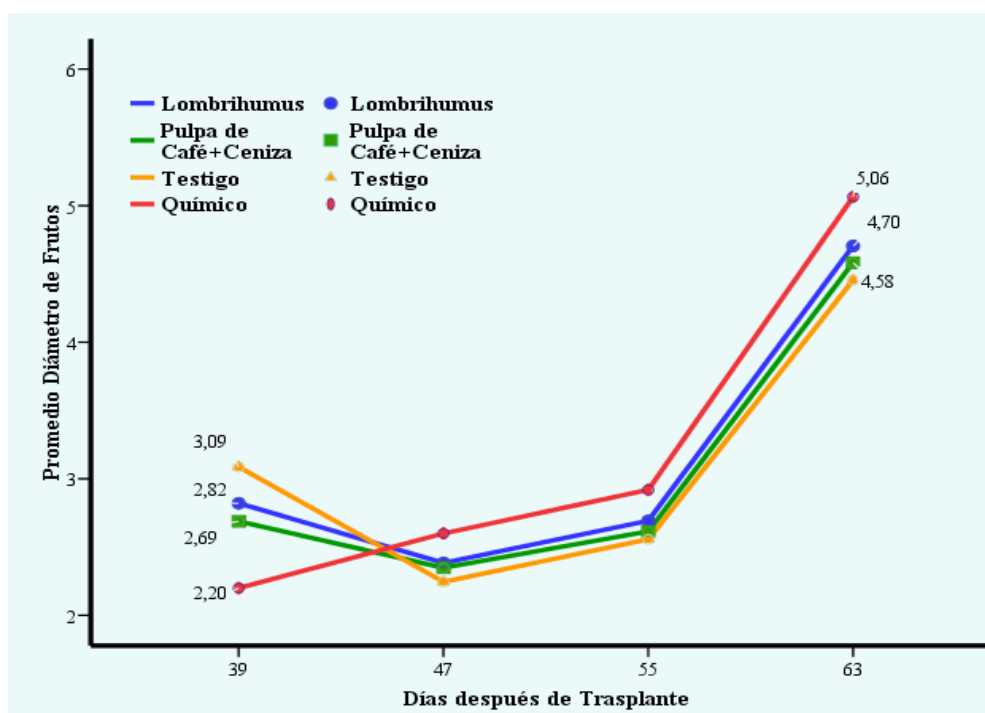
En la gráfica N° 6, muestra los promedios de la variable diámetro del fruto por planta, muestreada cada ocho días; 39 días después de trasplante (DDT), el testigo obtuvo 3.09 cm, seguido del tratamiento lombri-humus 2.82 cm, pulpa de café más ceniza con 2.69 cm y de menor promedio el químico con 2.20 cm. a los 63 días después de trasplante (DDT), el tratamiento químico con 5.06 cm, seguido Lombri- humus 4.70cm, pulpa de café más ceniza 4.58 cm ,el testigo con 4.58 cm. El comportamiento en la variable diámetro de fruto por planta muestreado cada ocho días, indica que el tratamiento químico aumenta entre 0.004 cm

a 2.14 cm de diámetro por frutos, los tratamientos orgánicos Lombri-humus, pulpa de café más ceniza aumenta entre 0.58 cm a 2.09 cm de diámetro por fruto en el mismo periodo de tiempo.

En ANOVA de un factor muestra que existen diferencias a nivel de significancia de 0.05 entre los tratamientos para la variable diámetro del fruto por plantas con  $p=0.002$  (Anexo 1, Tabla 16). Los resultados de análisis descriptivos indican en promedios mínimo de 4 cm de longitud se obtiene diámetro de 1.78 cm, frutos que alcancen longitud de 20 cm presenta. Diámetro de 5.64 cm (Anexo 1, Tabla 14), Según Duncan al 95% de confiabilidad muestra que no existen diferencias estadísticas entre el tratamientos químico y orgánicos de la variable diámetro del fruto.

Los tratamientos orgánicos y químicos no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos en las diferentes fechas de muestreo 39, 47, 55, 63 días después del trasplante (DDT). Rice y Havlin (1974), reportan que la planta al llegar a la etapa de fructificación los abonos orgánicos ya han alcanzado el proceso de mineralización por lo tanto tienen mayor disponibilidad de nutrientes para ser asimilados por la planta, obteniendo en la última fecha de muestreo a los 63 días después del trasplante (DDT), promedios en fertilización orgánica y químico de 4.58, 4.70 y 5.06 cm respectivamente.

PROMOSTA (2007), reporta para la variable diámetro del fruto rango de 3 a 6 cm de diámetro. El diámetro de fruto en esta investigación, se incrementó 39 (DDT), debido que la planta distribuye los nutrientes a menor número de fruto, 47,55 (DDT), disminuyó el diámetro del fruto debido a que a la planta distribuyó los nutrientes a mayor cantidad de frutos, 63 (DDT), aumentó el diámetro debido a que el cultivo se encuentra en la etapa final de cosecha y distribuye los nutriente en menor número de fruto.



**Gráfica N°6. Diámetro del fruto (cm), en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L) con fertilización orgánica y química establecido en la comunidad Los Robles en el municipio de Jinotega durante el periodo mayo-agosto del 2013.**

### 6.7. Relación costo-beneficio

En relación costo – beneficio bajo fertilización orgánica y química se presentó diferencias significativas entre los tratamientos presentando mayor costo el tratamiento Lombr-humus con C\$ 1052.05, seguido el tratamiento químico con C\$ 973.45 en menor costo el tratamiento pulpa de café más ceniza con C\$ 900.05, el testigo con C\$ 847.55. En relación costo-beneficio presento mayor beneficio el tratamiento químico 1:2 seguido el tratamiento pulpa de café más ceniza con 1:1.52, menor beneficio el lombr-humus con 1:1.38, el testigo con 1:1.09.

**Tabla 1. Relación Costo/Beneficio en los diferentes tratamientos**

Tratamientos	N° frutos en 38 plantas	Plantas/100m <sup>2</sup>	Plantas/Ha	Costo de Producción/Ha	Ingreso bruto/Ha	Ingreso neto/Ha	B/C
<b>Lombrhumus</b>	386	104	10400	105205	144750	39545	1,38
<b>Pulpa de Café+Ceniza</b>	366	104	10400	90005	137250	47245	1,52
<b>Químico</b>	519	104	10400	97345	194625	97280	2,00
<b>Testigo</b>	247	104	10400	84755	92625	7870	1,09

## 6.8. Resultados de análisis químicos de los Abonos Orgánicos y suelo

En la tabla se puede observar el aporte de nutrientes (N, P, K, ca., mg) en los tratamientos orgánicos obtenidos mediante análisis de laboratorio. El Lombri-humus tiene una concentración de nitrógeno (N) de 0.14 %, Fósforo) 0.1mg/Kg, Potasio ( $K_2O$ ) 0,13%, Calcio ( $CaO$ ) 1,3% y Magnesio ( $MgO$ ) 900 mg/Kg. Es importante considerar que la concentración de nutrimentos en el lombri-humus está estrechamente relacionado con el tipo de alimento que se proporcione a las lombrices, sin embargo un elemento que se encuentra en concentración relativamente alta en el lombri-humus es el Calcio con concentraciones entre 1 a 2.66%. Las lombrices secretan Carbonatos de Calcio proviene de las glándulas calcáreas, utilizado para neutralizar los ácidos orgánicos (Martínez, 1996).

La pulpa de café más ceniza tiene una concentración de nitrógeno (N) de 0.13%, fósforo ( $P_2O_5$ ) 0.1mg/Kg; potasio ( $K_2O$ ) 0.18%, calcio ( $CaO$ ) 2.5% y magnesio ( $MgO$ ) 400mg/Kg; es fundamental considerar que la concentración de nutrimentos en el abono orgánico a base de pulpa de café está relacionado con los ingredientes que se utilizan para su preparación principalmente la ceniza que proporciona calcio y la pulpa de café que contiene nutrientes, como el fósforo ( $P_2O_5$ ), calcio ( $CaO$ ) y potasio ( $K_2O$ ) están en mayor cantidad en la pulpa que en el propio grano de café, además de contener magnesio ( $MgO$ ), azufre (S), hierro (Fe) y boro (B) (Laguna, 2007).

El suelo tiene un pH de 6.4 considerado un rango normal en relación con los valores de referencia (6.8-7.2), la concentración de nitrógeno (N), de 18.2 mg/100g considerándolo por encima del rango de los valores de referencia (1-5 mg/100g), fósforo ( $P_2O_5$ ) 10.5 mg/100g presentando un rango por debajo de los valores de referencias (10-30 mg/100g), potasio ( $K_2O$ ) 9.3 mg/100g obteniendo un rango por debajo de los valores de referencia (20-35 mg/100g) y magnesio ( $MgO$ ) 10.2 mg/100g, con rango por debajo de los valores de referencias (15-25 mg/100g) (UNAN-LEON 2013).

**Tabla 2. Contenido de N-P-K en abonos orgánicos, químicos y suelo.**

Tratamientos	pH	CE μs/cm	MO %	NT %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/Kg	K <sub>2</sub> O %	CaO %	mg/Kg	N-P-K Kg/Ha
<b>Lombri-humus</b>	8,6	3,7	50	0,14	0.1	0,13	1,3	900	112.91-0.42 -5.56
<b>Pulpa de café más ceniza</b>	9,6	3,2	56	0,13	0.1	0,18	2,5	400	83.05-0.28-5.1
<b>Químico</b>				64	46x10 <sup>4</sup>	60			158,83-64,49-156
<b>Suelo</b>	6.4	64.6	5.1	0.018	10.5	0.0093	0.1	10.2	3.6-21-186

\*Contenido de nutrientes en el suelo está en base a 2000 tn/Ha de peso del suelo. Considerando una profundidad de suelo de 0.20m, donde se encuentra el edafón (0.20m\*10000m<sup>2</sup>\*1 g/cm<sup>3</sup>; profundidad de suelo\*Ha\*densidad del suelo).

## VII. CONCLUSIONES

En las variables de desarrollo en plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, para las variables longitud de la guía principal con promedios en el tratamiento químico 82.24 cm, lombri- humus 73.54 cm y pulpa de café más ceniza con 67.85 cm. Número de hojas por planta con promedios en el tratamiento químico 11.45 hojas, lombri-humus 9,88 hojas y pulpa de café más ceniza 8.58 hojas. Número de guías el tratamiento químico 2.24 guías, lombri-humus con 1.73 guías y pulpa de café más ceniza con 1,51 guías, en base al análisis estadísticos se acepta la hipótesis alternativa de que al menos uno de los tratamientos es estadísticamente diferente.

En las variables de rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para las variable número de frutos en el tratamiento químico con promedios de 3.41 frutos, lombri-humus 2.54 frutos y pulpa de café más ceniza con 2.41 frutos. Longitud del fruto en el tratamiento químico con promedios de 16.08 cm pulpa de café más ceniza con 13,29 cm lombri-humus 13,26 cm. En la variable diámetro del fruto; no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos. En base a los análisis estadísticos se acepta la hipótesis alternativa de que al menos uno de los tratamientos es estadísticamente diferente, con excepción del diámetro del fruto.

En relación costo-beneficio de la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) el tratamiento que presentó mayor costo de producción fue el tratamiento lombri-humus C\$ 1,052.05, seguido el tratamiento químico con C\$ 973.45, Pulpa de café más ceniza con C\$ 900.05 y menor costo el testigo con C\$ 847.55. El tratamiento que presento mayor beneficio fue el tratamiento químico con una relación de 1:2, seguido pulpa de café más ceniza con 1:1.52, en menor beneficio el Lombri-humus con 1:1.38 seguido el testigo con 1:1.09.



## **VIII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de fertilización orgánica (lombri-humus) por el rendimiento obtenido en la producción de pepino.

Es recomendable realizar investigaciones con diferentes dosis de lombri-humus, pulpa de café más ceniza y/o la mezcla de estos fertilizantes para lograr resultados beneficiosos en la producción de pepino.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, P.; Quiroz, R. 1998. El cultivo de pepino. FUSADES. San Salvador, El Salvador. P. 8-16
- Arguello, H., Lastres, L., Rueda, A. 2007. (Ed). Manual MIP en Cucúrbitas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC-zamorano-COSUDE). Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela
- Chávez R. 1991. Dosis y frecuencias de fertilización nitrogenada en dos Híbridos de pepino (Cucumis sativus L.), en la parcela experimental.
- Blogger 2010 Lombri abono el salvador
- CIDIA, 1981. Producción agrícola en Jinotega, Nicaragua.
- Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales (2013) fisiología vegetal.
- Herrera, 1984. Resistencia de las plagas a los insecticidas
- Hernández G, 2009. Trabajo de diploma comportamiento de variables de crecimiento de maíz con fertilizantes orgánicos y químicos UNAN-MANAGUA.
- Infoagro.2012 (Cultivo de pepino Ira .parte-II parte)
- Instituto nicaragüense de estudios territoriales (INETER) boletín climático mensual Managua –Nicaragua 2013.
- Lagos, J.A. 1983. Compendio de botánica sistemática. 2da. ed. San Salvador, El Salvador. Ministerio de Educación, Dirección de Publicaciones. P. 240-243.
- Laguna, G y Cruz, J. 2006.Producción de semilla de pipián bajo estructuras protegidas. INTA, San Isidro.
- López C, 2003 Guía técnica del cultivo del pepino
- Morales P, 2008. Trabajo de graduación efecto de la aplicación de una mezcla de Abono orgánico fertilizante sintético en el crecimiento el rendimiento del cultivo de pipián, UNA-MANAGUA.
- Montes A.; Holl, M. 1972. Curso sobre producción moderna de hortalizas en El Salvador. San Salvador, El Salvador. P. 11
- Martínez G.1996 potencial de la lombricultura México.
- PROMOSTA, 2005. Documentos técnicos guía tecnológicas de frutas y verduras Guías tecnológicas de frutas y verduras.
- Rivera E, 2009. Guía técnica de abonos orgánicos IPADE, Masaya, Nicaragua.

Rostrán L, Castillo X, Bárcenas M, 2009, Manual para la producción de abonos orgánicos lombri-abonos .UNAN-LEON.

SOMARRIBA R., C. 1998. Texto granos básicos. UNA-Managua, Nicaragua 57p.

Seminis, 2003. Reporte técnico Dasher II.

Tiscornia, J. 1979. Hortalizas de fruto. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina. P. 95-96.

USAID, (RED) ,2007. Manual para la producción de pepino.

Valadez L, A. 1992. Producción de hortalizas. 2ª. ed. México. Limusa. P. 269.

ZAMORANO, 2001. COSUDE. Escuelas de Campo, Guía de Facilitador, 100 pág.

# **X ANEXOS**

**Anexo 1. Análisis estadísticos de las variables evaluadas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*)**

**Tabla 1. Análisis descriptivo de la variable longitud de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

Descriptivos								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					límite inferior	Límite superior		
NHOJASPLANT Lombrihumus	114	9,88	5,421	,508	8,87	10,88	2	25
Pulpa de Café+Cer	114	8,58	4,085	,383	7,82	9,34	2	17
Testigo	114	6,13	3,015	,282	5,57	6,69	2	13
Químico	114	11,45	5,586	,523	10,41	12,48	3	23
Total	456	9,01	5,025	,235	8,55	9,47	2	25
LONGUIAPRINC Lombrihumus	114	73,54	38,531	3,609	66,39	80,68	23	140
Pulpa de Café+Cer	114	67,85	33,149	3,105	61,70	74,00	19	128
Testigo	114	48,19	30,105	2,820	42,61	53,78	8	112
Químico	114	82,24	37,030	3,468	75,37	89,11	27	138
Total	456	67,95	36,932	1,730	64,56	71,35	8	140

**Tabla 2. Análisis prueba de homogeneidad de varianza de la variable longitud de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
NHOJASPLANTAS	21,393	3	452	,000
LONGUIAPRINC	3,382	3	452	,018

**Tabla 3. Análisis ANOVA de un factor en la variable longitud de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHERRII**

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
NHOJASPLANTAS	Inter-grupos	1728,684	3	576,228	26,688	,000
	Intra-grupos	9759,281	452	21,591		
	Total	11487,965	455			
LONGUIAPRINC	Inter-grupos	71324,849	3	23774,950	19,564	,000
	Intra-grupos	549297,184	452	1215,259		
	Total	620622,033	455			

**Tabla 4: Análisis de Duncan al 95% en la variable longitud de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II.**

**LONGUIAPRINC**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
Testigo	114	48,19		
Pulpa de Café+Ceniza	114		67,85	
Lombrihumus	114		73,54	73,54
Químico	114			82,24
Sig.		1,000	,219	,060

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 114,000.

**Tabla 5: Análisis de Duncan al 95% en la variable número de hojas por plantas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**NHOJASPLANTAS**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = .05			
		1	2	3	4
Testigo	114	6,13			
Pulpa de Café+Ceniza	114		8,58		
Lombrihumus	114			9,88	
Químico	114				11,45
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 114,000.

**Tabla 6. Análisis descriptivo de la variable número de guías en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Descriptivos**

Nº Guías

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Lombrihumus	114	1,73	,779	,073	1,58	1,87	1	3
Pulpa de Café+Ceniza	114	1,51	,655	,061	1,39	1,63	1	3
Testigo	114	1,27	,503	,047	1,18	1,37	1	3
Químico	114	2,24	1,123	,105	2,03	2,45	1	4
Total	456	1,69	,872	,041	1,61	1,77	1	4

**Tabla 7. Análisis prueba de homogeneidad de varianzas variable número de guías de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

Nº Guías

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
52,447	3	452	,000

**Tabla 8. Análisis ANOVA de un factor de la variable número de guías por planta en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**ANOVA**

Nº Guías

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	57,919	3	19,306	30,275	,000
Intra-grupos	288,237	452	,638		
Total	346,156	455			

**Tabla 9. Análisis de Duncan al 95% de la variable número de guías por plantas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER**

**Nº Guías**

Duncan<sup>a</sup>

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05			
		1	2	3	4
Testigo	114	1,27			
Pulpa de Café+Ceniza	114		1,51		
Lombrihumus	114			1,73	
Químico	114				2,24
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 114,000.

**Tabla 10. Análisis descriptivo de la variable número de frutos por plantas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Descriptivos**

Nº Frutos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Lombrihumus	152	2,54	,718	,058	2,42	2,65	1	4
Pulpa de Café+Ceniza	152	2,41	,722	,059	2,29	2,52	1	4
Testigo	152	1,63	,550	,045	1,54	1,71	1	3
Químico	152	3,41	,723	,059	3,30	3,53	2	5
Total	608	2,50	,931	,038	2,42	2,57	1	5

**Tabla 11. Análisis prueba de homogeneidad de varianza variable número de frutos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

Nº Frutos

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,909	3	604	,001

**Tabla 12. Análisis ANOVA de un factor de la variable número de frutos por planta en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**ANOVA**

Nº Frutos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	245,007	3	81,669	175,553	,000
Intra-grupos	280,987	604	,465		
Total	525,993	607			



**Tabla 13. Análisis Duncan al 95% de la variable número de frutos por plantas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Nº Frutos**

Duncan<sup>a</sup>

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
Testigo	152	1,63		
Pulpa de Café+Ceniza	152		2,41	
Lombrihumus	152		2,54	
Químico	152			3,41
Sig.		1,000	,093	1,000

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 152,000.

**Tabla 14. Análisis descriptivo de las variables longitud y diámetro del fruto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) de variedad DASHER II**

**Descriptivos**

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Lfrutos lombri-humus	443	13,26	4,546	,216	12,84	13,68	6	22
pulpa de cafe mas cen	351	13,29	3,971	,212	12,87	13,71	6	20
testigo	311	12,28	3,107	,176	11,93	12,62	6	18
quimico	518	16,08	4,665	,205	15,68	16,49	4	25
Total	1623	13,98	4,475	,111	13,76	14,20	4	25
Dfrutos lombri-humus	443	3,1767	,95768	,04550	3,0872	3,2661	1,78	5,29
pulpa de cafe mas cen	351	3,1531	1,00148	,05345	3,0480	3,2583	1,78	5,05
testigo	311	3,0942	,83362	,04727	3,0012	3,1872	1,78	4,79
quimico	518	3,2455	1,15279	,05065	3,1460	3,3450	1,78	5,64
Total	1623	3,1777	1,01276	,02514	3,1284	3,2271	1,78	5,64

**Tabla 15. Análisis prueba de homogeneidad de varianza en las variables longitud y diámetro del fruto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Lfrutos	33.844	3	1619	.000
Dfrutos	17.258	3	1619	.000

**Tabla 16. Análisis de ANOVA de un factor de las variables longitud, diámetro de longitud de la guía principal en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Lfrutos	Inter-grupos	3590,133	3	1196,711	67,052	,000
	Intra-grupos	28895,155	1619	17,848		
	Total	32485,288	1622			
Dfrutos	Inter-grupos	4,761	3	1,587	1,549	,200
	Intra-grupos	1658,904	1619	1,025		
	Total	1663,665	1622			

**Tabla 17. Análisis de Duncan al 95% de la variable longitud del fruto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

Lfrutos				
Duncan <sup>a,b</sup>				
TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
Testigo	311	12,28		
Lombrihumus	443		13,26	
Pulpa de Café+Ceniza	351		13,29	
Químico	518			16,08
Sig.		1,000	,918	1,000

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

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 390,157.
- b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

**Tabla 18. Análisis de Duncan al 95% de la variable diámetro del fruto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) variedad DASHER II**

**Dfrutos**

Duncan<sup>a,b</sup>

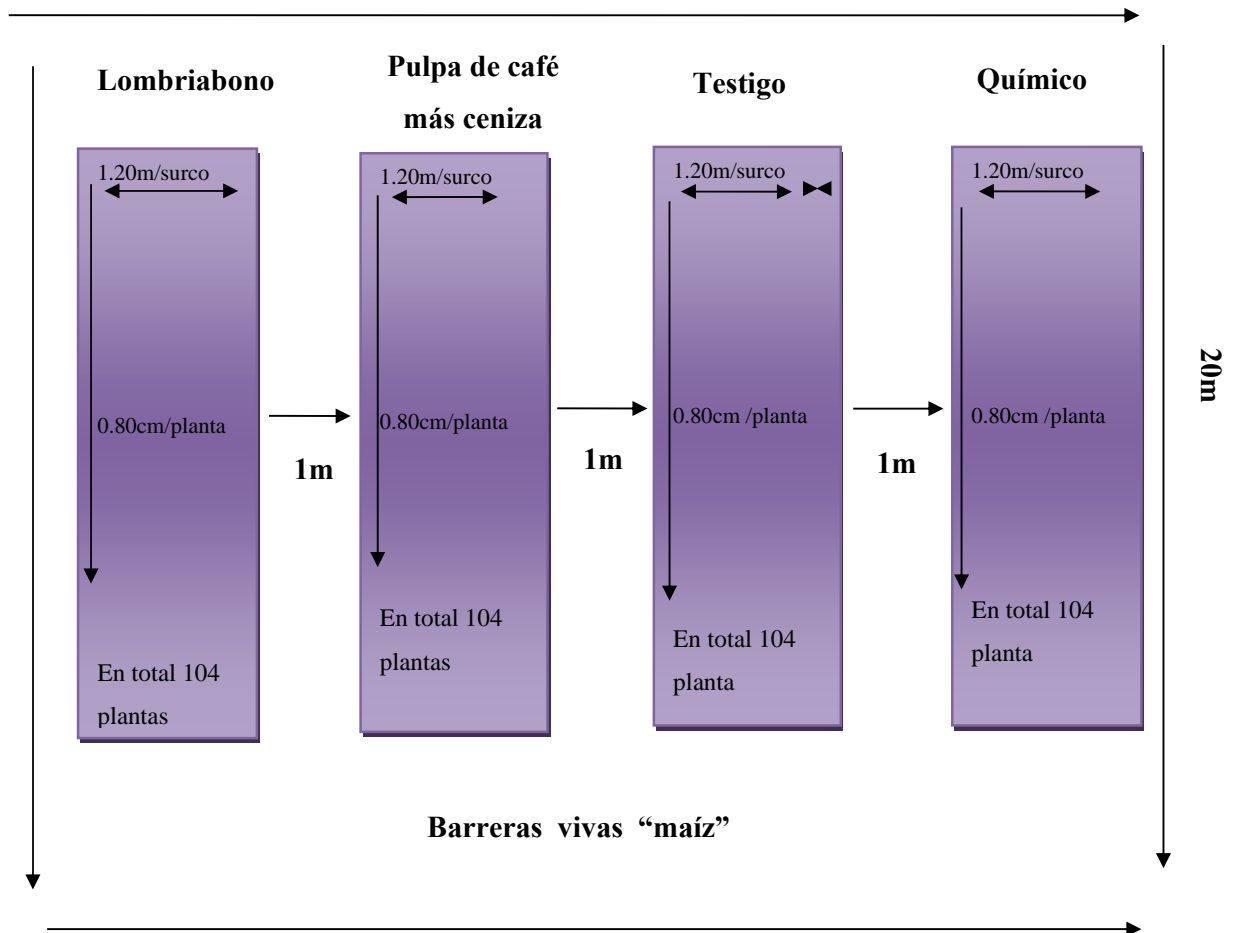
TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = .05
		1
Testigo	311	3,0942
Pulpa de Café+Ceniza	351	3,1531
Lombrihumus	443	3,1767
Químico	518	3,2455
Sig.		,056

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

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 390,157.
- b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

## Anexo 2. Área experimental

Ancho de la parcela 20 metros



El área experimental está ubicada en la comunidad los Robles, Municipio de Jinotega bajo las siguientes coordenadas.

**X:** 06° 13' 38.4" Latitud Norte.

**Y:** 14° 56' 8.51" Latitud Oeste.

**Anexo 3. Tabla de muestreo**

**TRATAMIENTO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ DDT**

**Numero de hojas, numero de guías, longitud de la guía principal**

Nº DE PLANTA	Nº DE HOJAS	NUMER D GUA E S	LON.GUI PRINCIP AL
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			

TRATAMIENTO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ DDT

**Numero de frutos, longitud del fruto, diámetro del fruto.**

Nº DE PLANTA	Nº DE FRUTOS	LONGITUD DEL FRUTO	DIAMETRO DEL FRUTO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			

#### Anexo 4. Presupuestos de los tratamientos

**Cuadro 1. Presupuesto tratamiento lombri-humus**

Tratamiento Lombri-humus Área 99,84m <sup>2</sup> de estudio						
Nº	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	C\$ unitario	Precio	C\$ Costo Total
1	<b>Preparación de suelo</b>					
2	Chapoda	DH	0.25	130		32.5
3	Gradeo	Mz	0.014	450		6.3
4	Camellones	DH	0.25	130		32.5
5	<b>Insumo de siembra</b>					<b>71.3</b>
6	Semilla	Sobre	0.25	200		50
7	Sustrato lombri-humus/Cascarilla de arroz	Libra	4	1.5		6
9	Bandejas	Unid	5	40		200
10	Siembra en bandejas	DH	0.25	130		32.5
11	Manejo de plántulas	DH	0.5	130		65
12	Hilo Fibrilado N°20	Rollo	0.15	185		27.75
13	Estacas	Unid	20	2		40
14	Construcción de espaldera	DH	0.5	130		65
15	<b>Labores de siembra</b>					<b>486.25</b>
16	Trasplante	DH	0.2	130		26
17	Tutorado	DH	0.5	130		65
18	<b>Fertilizantes orgánicos</b>					<b>91</b>
19	Lombri humus	QQ	1	140		140
20	Transporte	QQ	1	32		32
21	Aplicación del lombri-humus	DH	0.25	130		32.5
22	<b>Labores del cultivo</b>					<b>240.5</b>
23	Limpieza	DH	0.25	130		32.5
24	Amistar (Fungicidas)	Sobre	0.5	50		25
	Cipermetrina (insecticidas)	Litro	0.2	220		44
25	Aporque	DH	0.25	130		32.5
26	Cosecha de frutos	DH	0.25	130		32.5
27	Aplicación de plaguicidas	DH	0.25	130		32.5
28	<b>Cambio oficial dólar 1:25.10 córdobas</b>					<b>199</b>
29	<b>Costo Total</b>					<b>1052.05</b>
30	<b>Costo de producción</b>					<b>1052.05</b>
31	<b>Ingreso bruto</b>					<b>1849.12</b>
32	<b>Utilidad neta</b>					<b>797.07</b>
33	<b>Relación Costo Beneficio</b>					<b>1.38</b>

**Cuadro 2.** Presupuesto Tratamiento pulpa de café más ceniza

Tratamiento Pulpa de café más ceniza - Área 99,84m <sup>2</sup> de estudio				
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	C\$ unitario	C\$ Precio Costo Total
<b>Preparación de suelo</b>				
Chapoda	DH	0.25	130	32.5
Gradeo	Mz	0.014	450	6.3
Camellones	DH	0.25	130	32.5
<b>Insumo de siembra</b>				<b>71.3</b>
Semilla	Sobre	0.25	200	50
Sustrato lombri-humus	Libra	2	1.5	3
Cascarilla de arroz	libra	2	1.5	3
Bandejas	Unid	5	40	200
Siembra en bandejas	DH	0.25	130	32.5
Manejo de plántulas	DH	0.5	130	65
Hilo Fibrilado N°20	Rollo	0.15	185	27.75
Estacas	Unid	20	2	40
Construcción de espaldera	DH	0.5	130	65
<b>Labores de siembra</b>				<b>486.25</b>
Trasplante	DH	0.2	130	26
Tutorado	DH	0.5	130	65
<b>Fertilizantes orgánicos</b>				<b>91</b>
Pulpa de café más ceniza	QQ	1	20	20
Aplicación pulpa de café más ceniza	DH	0.25	130	32.5
<b>Labores del cultivo</b>				<b>52.5</b>
Limpieza	DH	0.25	130	32.5
Amistar (Fungicidas)	Sobre	0.5	50	25
Cipermetrina (insecticidas)	Litro	0.2	220	44
Aporque	DH	0.25	130	32.5
Cosecha de frutos	DH	0.25	130	32.5
Aplicación de plaguicidas	DH	0.25	130	32.5
				<b>199</b>
<b>Costo Total</b>				<b>900.05</b>
<b>Costo de producción</b>				<b>900.05</b>
<b>Ingreso bruto</b>				<b>1754.48</b>
<b>Utilidad neta</b>				<b>1354.43</b>
<b>Relación Costo Beneficio</b>				<b>1.52</b>



**Cuadro 3. Presupuesto del testigo**

Testigo b Área 99,84m <sup>2</sup> de estudio				
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	C\$ unitario	C\$ Precio Costo Total
<b>Preparación de suelo</b>				
Chapoda	DH	0.25	130	32.5
Gradeo	Mz	0.014	450	6.3
Camellones	DH	0.25	130	32.5
<b>Insumo de siembra</b>				<b>71.3</b>
Semilla	Sobre	0.25	200	50
Sustrato lombri-humus	Libra	2	1.5	3
Cascarilla de arroz	Libra	2	1.5	3
Bandejas	Unid	5	40	200
Siembra en bandejas	DH	0.25	130	32.5
Manejo de plántulas	DH	0.5	130	65
Hilo Fibrilado N°20	Rollo	0.15	185	27.75
Estacas	Unid	20	2	40
Construcción de espaldera	DH	0.5	130	65
<b>Labores de siembra</b>				<b>486.25</b>
Trasplante	DH	0.2	130	26
Tutorado	DH	0.5	130	65
				<b>91</b>
Limpieza	DH	0.25	130	32.5
Amistar (Fungicidas)	Sobre	0.5	50	25
Cipermetrina (insecticidas)	Litro	0.2	220	44
Aporque	DH	0.25	130	32.5
Cosecha de frutos	DH	0.25	130	32.5
Aplicación de plaguicidas	DH	0.25	130	32.5
				<b>199</b>
<b>Costo Total</b>				<b>847.55</b>
<b>Costo de producción</b>				<b>847.55</b>
<b>Ingreso bruto</b>				<b>1172.08</b>
<b>Utilidad neta</b>				<b>324.5</b>
<b>Relación Costo Beneficio</b>				<b>1.09</b>

**Cuadro 4: presupuesto tratamiento químico**

Tratamiento químico		Área 99,84m <sup>2</sup> de estudio				
Nº	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	C\$ unitario	Precio	C\$ Costo Total
1	<b>Preparación de suelo</b>					
2	Chapoda	DH	0.25	130		32.5
3	Gradeo	Mz	0.014	450		6.3
4	Camellones	DH	0.25	130		32.5
5	<b>Insumo de siembra</b>					<b>71.3</b>
6	Semilla	Sobre	0.25	200		50
7	Sustrato lombri-humus	Libra	2	1.5		3
8	Cascarilla de arroz	Libra	2	1.5		3
9	Bandejas	Unid	5	40		200
10	Siembra en bandejas	DH	0.25	130		32.5
11	Manejo de plántulas	DH	0.5	130		65
12	Hilo Fibrilado N°20	Rollo	0.15	185		27.75
13	Estacas	Unid	20	2		40
14	Construcción de espaldera	DH	0.5	130		65
15	<b>Labores de siembra</b>					<b>486.25</b>
16	Trasplante	DH	0.2	130		26
17	Tutorado	DH	0.5	130		65
18	<b>Fertilizantes química</b>					<b>91</b>
19	18-46-0	Libra	3	8		24
20	Urea al 46%	Libra	2.2	7		15.4
21	0,0,60	Libra	6	9		54
22	Aplicación de los abonos	DH	0.25	130		32.5
23	<b>Labores del cultivo</b>					<b>125.9</b>
24	Limpieza	DH	0.25	130		32.5
25	Amistar (Fungicidas)	Sobre	0.5	50		25
26	Cipermetrina (insecticidas)	Litro	0.2	220		44
27	Aporque	DH	0.25	130		32.5
28	Cosecha de frutos	DH	0.25	130		32.5
29	Aplicación de plaguicidas	DH	0.25	130		32.5
30						<b>199</b>
31	<b>Costo Total</b>					<b>973.45</b>
32	<b>Costo de producción</b>					<b>973.45</b>
33	<b>Ingreso bruto</b>					<b>2482.48</b>
34	<b>Utilidad neta</b>					<b>1509.03</b>
35	<b>Relación Costo Beneficio</b>					<b>2</b>

Imágenes del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) de variedad Dasher II



**Imagen1: Plántulas del cultivo de pepino**



**Imagen 2: Aplicación de cal**



**Imagen 3: Aplicación de lombriabono como base**



**Imagen 4: Aplicación de pulpa de café más ceniza**



**Imagen 5: Trasplante del cultivo de pepino**



**Imagen 6: Cultivo establecido**



**Imagen 7: Labores Agronómicas**



**Imagen 8: Etapa de Floración**



**Imagen 9: Etapa de Fructificación**



**Imagen 10: Etapa de cosecha**





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/LABORATORIO DE SUELO



**INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO**

**NOMBRE:** Margarita Nieto

**MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO:** Jinotega- Jinotega

**FECHA DE INGRESO:** 5 de Agosto de 2013

**FECHA DE INFORME:** 27 de Noviembre de 2013

INFORMACIÓN		IDENTIFICACIÓN	Código Muestra	Suelo
MÉTODOS APLICADOS	TÉCNICA	VALORES DE REFERENCIA	ID Laboratorio	1659
			Parámetros físico - químicos	Resultados
Agua	Potenciometría	6.8-7.2 Neutro	pH	6.4
Agua	Conductimetría	300-800 $\mu$ S/cm	CE ( $\mu$ S/cm)	64.6
Walkley-Black	Volumetría	> 2.5%	MO %	5.1
Bremner	Volumetría	1 - 5 mg/100 g	N-NH4 mg/100g	18.2
Cataldo Modificado	Espectrofotometría AM	5-15 mg/100 g	N-NO3 mg/100g	8.3
Bray II	Espectrofotometría AM	20-30 mg/100 g	P2O5 mg/100g	10.5
Acetato Amónico	Espectrofotometría AA	20-35 mg/100 g	K2O mg/100g	9.3
Acetato Amónico	Espectrofotometría AA	80 - 595 mg/100 g de Suelo	CaO mg/100g	130.4
Acetato Amónico	Espectrofotometría AA	15 - 25 mg/100 g de Suelo	MgO mg/100g	10.2
Doble Acido HCl:H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Espectrofotometría AA	8-10 mg/kg	Fe mg/kg	4.8
Doble Acido HCl:H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Espectrofotometría AA	1-3 mg/kg	Cu mg/kg	1.0
Doble Acido HCl:H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Espectrofotometría AA	5-8 mg/kg	Mn mg/kg	10.9
Doble Acido HCl:H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Espectrofotometría AA	8-40 mg/kg	Zn mg/kg	0.3
Acetato de amonio/KCl	Volumetría	20-35 meq/100g	CIC meq/100 g	11.5

El Laboratorio de Suelo, solo se hace responsable de los resultados emitidos por las muestras recibidas.



cc. Archivo.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN  
 FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/LABORATORIO DE SUELO



INFORME DE ANALISIS DE ABONO ORGANICO

NOMBRE: Margarita Nieto

MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO: Jinotega-Jinotega

FECHA DE INGRESO: 24 de Junio de 2013

FECHA DE INFORME: 27 de Noviembre de 2013

IDENTIFICACIÓN INFORMACION	Muestras	Pulpa + Ceniza	Lombri humus
	ID Laboratorio	1660	1661
MÉTODOS APLICADOS	Parámetros físico - químicos	Resultados	Resultados
Potenciometría	pH	9.6	8.6
Conductimetría	C.E mS/cm	3.2	3.7
Calcinación	MO %	56.0	50.0
Kjeldhal	NT %	0.13	0.14
Digestión Húmeda Vanadomolibdato	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/Kg	0.1	0.1
Digestión Húmeda Absorción Atómica	K <sub>2</sub> O %	0.18	0.13
Digestión Húmeda Absorción Atómica	CaO %	2.5	1.3
Digestión Húmeda Absorción Atómica	ivgO mg/Kg	400	900
Digestión Húmeda Absorción Atómica	Cu mg/Kg	< 20	< 20
Digestión Húmeda Absorción Atómica	Fe mg/Kg	562.0	1560.4
Digestión Húmeda Absorción Atómica	Mn mg/Kg	132.6	146.8
Digestión Húmeda Absorción Atómica	Zn mg/Kg	< 20	< 20

El Laboratorio de Suelo, solo se hace responsable de los resultados emitidos por las muestras recibidas.



MSc. Santiago Pérez Pasos  
 Responsable  
 LABORIO/UNAN - León

cc. Archivo.