

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**DIRECCION DE INVESTIGACIÓN**

**NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN.**

**Evaluación de fertilizante foliar a base de Gallinaza en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador.**

**TITULO A OBTENER: INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTORES.**

<b>Nombres, apellidos</b>	<b>Institución y dirección</b>	<b>Teléfono y E-mail</b>	<b>Firma</b>
Oscar Aníbal Pérez Ascencio	Colonia La Sultana II, Avenida Río Amazona, Block B, # 14 – B, Antiguo Cuscatlán, La Libertad	75459754 <a href="mailto:pa96017@ues.edu.sv">pa96017@ues.edu.sv</a>	
Ing. Agr. M. Sc. José Mauricio Tejada Asencio	Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente.	76332415 <a href="mailto:jose.tejadaes@ues.edu.sv">jose.tejadaes@ues.edu.sv</a>	

**VISTO BUENO:**

Ing. Agr. M. Sc. Nelson Bernabé Granados Alvarado  
Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento:  
Recursos Naturales y Medio Ambiente

Firma:

Ing. Agr. Enrique Alonso Alas García  
Director General de Procesos de Graduación de la Facultad:

Firma:

Ing. Agr. M. Sc. José Mauricio Tejada Asencio  
Jefe del Departamento:

Firma:

Sello:

Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, marzo de 2021

## **NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:**

Evaluación de fertilizante foliar a base de Gallinaza en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador.

**AUTORES:** Pérez-Ascencio OA.<sup>1</sup>, Tejada-Ascencio JM.<sup>2</sup>

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental y de Práctica de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, en el Municipio de San Luis Talpa Departamento de la Paz, durante los meses julio a septiembre del 2019; con una elevación de 50 msnm y una temperatura mínima de: 22.3°C con una máxima: de 33.0°C anual, y consistió en evaluar el efecto de un biofertilizante foliar a base de gallinaza en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), variedad Cobra F1 mediante tres dosis de disoluciones (1 litro de la solución concentrada en 5, 10 y 15 litros de agua), en condiciones de campo abierto bajo el sistema de agricultura orgánica. Se utilizó un diseño estadístico en bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Se aplicó la prueba de comparaciones de medias de Tukey con un valor de probabilidades de ( $p < 0.05$ ). Las variables evaluadas fueron altura de plantas, diámetro de tallo, número de flores, número de frutos; peso, longitud y diámetro de fruto. Para su análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Statics 25; determinando que el T1 = (1 L biofertilizante + 5 L de agua), produce los mejores efectos en el rendimiento del cultivo con una media de 52.17 frutos, seguido de los T2 = (1 L Biofertilizante + 10 L de agua), T3 = (1 L biofertilizante + 15 L de agua), por tal razón, los tratamientos T2 y T3, producen similares efectos en el rendimiento del cultivo. El mayor crecimiento de la planta se obtuvo en la fase de floración con un valor de 6.37 cm/día; por otra parte, el mayor diámetro del tallo lo expresó el tratamiento 2 con un valor de 1.34 cm; en relación a las variables de peso, longitud y diámetro presentaron los siguientes valores 6.00 kg/7.2 m<sup>2</sup>, 17.94 cm, 4.18 cm, correspondiendo al tratamiento 1. Así mismo se realizó el análisis económico para determinar el mejor tratamiento mediante la relación beneficio costo obteniéndose un valor de \$ 1.82 para T1, lo que significa que por cada dólar invertido se genera \$ 0.82 en concepto de beneficio.

Palabra clave: Biofertilizantes, gallinaza, solución concentrada, disoluciones.

---

<sup>1</sup>Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Estudiante tesista.

<sup>2</sup>Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Recursos Naturales y Medio ambiente, Docente Director.

## **NAME OF RESEARCH:**

Evaluation of chicken-manure-based foliar fertilizer on cucumber crop yield (*Cucumis sativus* L.) at "Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador".

**AUTHORS:** Pérez-Ascencio OA.<sup>1</sup>, Tejada-Ascencio JM.<sup>2</sup>

## **SUMMARY**

This research was carried out at the Experimental and Practice Station of the Faculty of Agronomic Sciences of the University of El Salvador, in the Municipality of San Luis Talpa, Department of La Paz, during the months of July to September 2019, with an elevation of 50 meters above sea level, an annual minimum temperature of 22.3°C and a maximum of 33.0°C; and it consisted of evaluating the effect of foliar biofertilizers based on chicken manure on the yield of the cucumber (*Cucumis sativus* L.) Cobra F1 crop, through three doses of solutions (1 liter of the concentrated solution in 5, 10 and 15 liters of water), in open field conditions under the organic farming system. A completely randomized block statistical design with four treatments and six repetitions was used. Tukey's mean comparison test was applied with a probability value of ( $p < 0.05$ ). The variables evaluated were height of plants, stem diameter, number of flowers, number of fruits, weight, length and diameter of fruit. The SPSS Statics 25 program was used for its statistical analysis; determining that T1 = (1 L biofertilizer + 5 L of water), produces the best effects on crop yield with an average of 52.17, followed by T2 = (1 L Biofertilizer + 10 L of water), T3 = (1 L biofertilizer + 15 L of water). Consequently, treatments T2 and T3 produce similar effects on crop yield. Most of the plant growth was observed during flowering stage, with a rate of 6.37 cm per day; on the other hand, T2 showed the largest stem diameter with a value of 1.34 cm. Regarding some other variables for T1, such as weight, length and diameter, their values were 6.00 kg/7.2 m<sup>2</sup>, 17.94 cm, 4.18 cm, respectively. Likewise, the economic analysis was carried out to determine the best treatment through the profit-cost ratio, obtaining a value of \$ 1.82 for T1, which means that for each dollar invested, \$ 0.82 is generated as a profit.

**Key words:** Biofertilizers, chicken manure, concentrated solution, solution.

---

<sup>1</sup>Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Estudiante tesista.

<sup>2</sup>Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Recursos Naturales y Medio ambiente, Docente Director.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica, minimizando el uso de los recursos no renovables y la no utilización de plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana (FAO s. f).

Este modelo de agricultura orgánica permite la implementación de prácticas agroecológicas entre ellas: el uso de abonos orgánicos, biofertilizante foliar, caldos bordelés, entre otros que contribuyen a una producción de alimentos saludable.

Razón por la cual, el uso de los biofermentos foliares juega un papel muy importante en la agricultura, los cuales son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas (Biofermentos 2017).

Por lo anterior, la investigación tuvo como objetivo evaluar dosis de biofertilizante foliar orgánicos en el cultivo de pepino con la finalidad de obtener una variable respuesta en la producción, bajo el enfoque de agricultura orgánica. Y divulgar alternativas agroecológicas amigables con el medio ambiente.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **2.1. Descripción de estudio**

La investigación se realizó en el periodo de julio a septiembre de 2019, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador; ubicada en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, Departamento de la Paz, siendo sus coordenadas geográficas: Latitud: 13°28'N y Longitud: 89°06'W, altitud de 50 msnm; con temperaturas de 22.3°C a 33. 0°C, y una precipitación de 1700 mm/año; presenta un suelo franco arenoso arcilloso, con una pendiente de 9% y pH de 6.3.

### **2.2. Metodología de campo**

#### **2.2.1 Establecimiento y manejo del cultivo**

La preparación del suelo se realizó bajo la modalidad de labranza mínima en un área de 340 m<sup>2</sup>, con una pendiente del 9%, y una textura franco arenoso arcilloso; cinco meses antes del establecimiento del cultivo se incorporó materia orgánica tipo Bocashi sobre los surcos preestablecido a una profundidad de 25 cm. aplicando una dosis de 8 libras por metro lineal.

### 2.2.2 Elaboración del biofertilizante orgánico

Para la elaboración del biofertilizante foliar, se realizó mediante el proceso de fermentación anaeróbica utilizando como materia prima como principal 20 libras de gallinaza, colocadas en un saco de nylon, un galón de melaza, tres libras de ceniza, un galón de leche, media libra de moringa la parte del follaje, un galón de microorganismo líquido activados y una libra de cascara de huevo molido, colocadas en un volumen de 200 litros de agua y cerrado herméticamente; este proceso de fermentación comprende de 90 a 100 días para hacer aplicado al cultivo.

En el cuadro 1. Se presentan los resultados del análisis del biofertilizante foliar de los elementos mayores analizados bajo los siguientes métodos.

Cuadro 1. Macro elementos en parte ppm del biofertilizante foliar utilizando diferentes métodos para su análisis. EEP- CCAA. 2019

<b>Numero de muestra</b>	<b>Método de análisis</b>	<b>Elemento analizado</b>	<b>Unidades</b>
MXU0198-2019	Fotómetro Llama	Nitrógeno	1950.66 ppm
ID interno	UV	Fosforo	366.75 ppm
	Micro-kjedahl	Potasio	1682.34 ppm

Fuente: Departamento de Química Agrícola-CCAA

### 2.2.3 Manejo del cultivo

Se utilizó en la investigación la variedad de pepino cobra F1, se elaboraron plantines y se trasplanto a los diez días a un distanciamiento de 0.5 metros entre plantas y 1.5 metros entre surcos; se realizó en forma manual el control de plantas arvenses con una frecuencia más intensa durante las primeras tres semanas de trasplantado. Se realizó el tutorado bajo la modalidad de tutores múltiples verticales y el monitoreo de plagas y enfermedades en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

En relación a la nutrición del cultivo mediante el biofertilizante foliar se realizaron cinco aplicaciones de fertilizaciones foliares a partir del inicio de la floración, utilizando un litro de fertilizante foliar en cinco, diez, y quince litros de agua respectivamente. Estas aplicaciones se realizaron cada 8 días después de haber iniciado la etapa de floración mediante una mochila manual de espalda con capacidad de 17 litros.

#### **2.2.4. Variables morfológicas y de rendimientos**

Estas variables se midieron en todo su ciclo vegetativo. Siendo ellas: altura de la planta, diámetro del tallo, número de flores; y las variables de rendimiento fueron: número y peso de frutos, longitud y diámetro del fruto.

#### **2.2.5. Análisis Económico.**

Para el análisis económico se tomaron en consideración los costos de producción y los ingresos obtenidos en cada uno de los tratamientos en estudio para determinar la relación beneficio/costo. (CATIE 1994)

#### **2.2.6. Metodología estadística**

En la investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y seis bloques.

El modelo matemático:  $Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + e_{ij}$

En donde

$Y_{ij}$  = es una de las observaciones o datos del experimento.

$\mu$  = es la media del experimento

$t_i$  = es el efecto de los tratamientos

$B_j$  = es el efecto del bloque

$e_{ij}$  = es el error experimental

La prueba estadística que más se ajustó el diseño es la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. (Nuila de Mejía 1990)

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

#### **3.1. Altura de la planta**

En la figura 1, se observa la curva de crecimiento en centímetros por día y su valor mínimo o máximo dependiendo de las condiciones ambientales y de la genética de la planta. (días después de trasplante, ddt). Según Navarrete Ganchoso, 2005 evaluó curvas de absorción de nutrientes en el cultivo de pepino bajo condiciones de campo en Zamorano; en la que determinó que el crecimiento más acelerado se obtuvo durante la etapa de floración con 9.10 cm por día. Este mismo comportamiento se presentó en la investigación, donde se determinó que la aceleración del crecimiento correspondió a la fase de floración con el valor de 6.37 cm por día. La variable altura se determinó con base a las etapas fenológicas del cultivo y no por tratamiento.

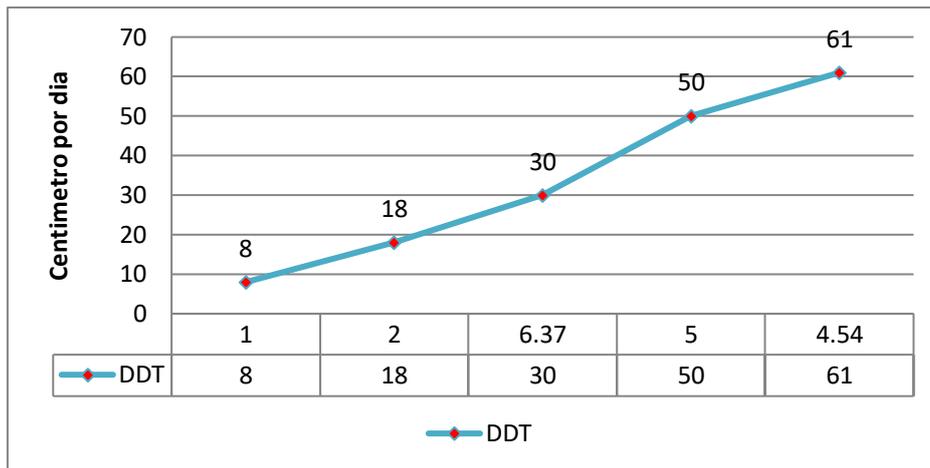


Figura 1. Curva de crecimiento del cultivo de pepino en cm por día.

### 3.2. Diámetro del tallo

Desde el punto de vista morfológico y fisiológico el diámetro del tallo expresa fenotípicamente la vigorosidad de la planta y por lo tanto un mayor índice de área foliar que expresa una alta eficiencia fotosintética de los asimilados, (Milthorper 1982).

En la figura 2, Se presenta el promedio de los resultados en cada uno de los tratamientos en estudio, observándose que el tratamiento T2 presento el mayor diámetro de los tallos en relación al resto de ellos con un valor de 1.34 cm. Según (Ray 1975) menciona que los parámetros del grosor del tallo de las plantas herbáceas oscilan de 1.25 a 1.60 cm condicionada por los factores ambientales genética, y especie de las plantas. Así mismo expresa que el desarrollo de los tejidos primarios del tallo es una secuencia por la formación de tejidos secundario adicionales los cuales aumentan el diámetro del tallo.

Por otra parte, el crecimiento secundario es producido por el desarrollo de dos tejidos meristemáticos dentro del tallo, siendo ello el cambium vascular y el cambium de corcho, responsable del aumento del grosor del tallo, siendo el cambio vascular el meristemo que incrementa el tejido vascular.

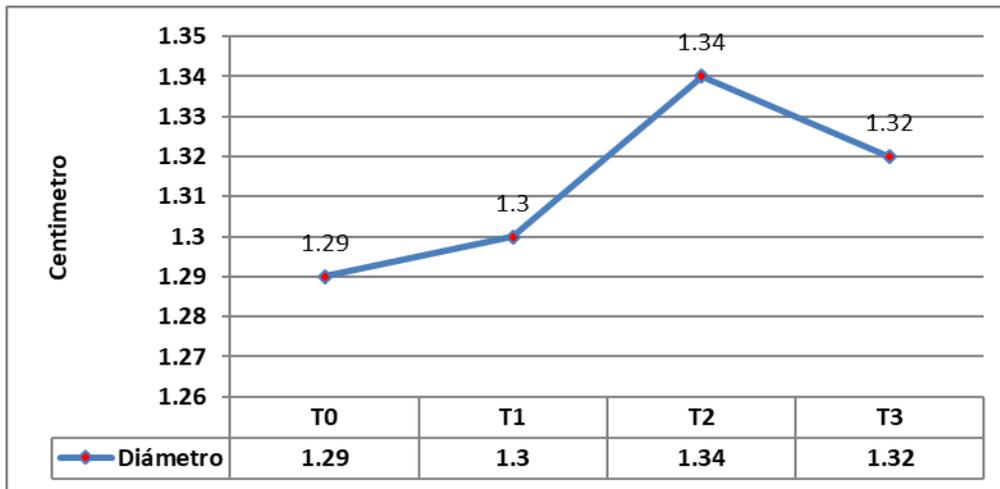


Figura 2. Diámetro del tallo en cm del cultivo de pepino. EEP-CCAA. 2019

### 3.3. Numero De Flores

Al analizar los tratamientos en estudio, no produjeron diferencias entre medias; lo que se interpreta que la aplicación del biofertilizante foliar no incide en el número de flores; más bien esta expresión numérica de flores está ligada al potencial genético del cultivar (Muñoz 2005).

En la figura 3, se presenta el promedio de flores del cultivo de pepino por cada tratamiento, resultando que los tratamientos T1 y T2 presentaron el mayor número de flores de 10 a 11 respectivamente.

La proporción de flores está determinada por la genética de la planta principalmente. Así como, la disponibilidad de semillas en el mercado con características ginomonoicas, andromonoicas, minoicas y monoica. (Valadez López 2001).

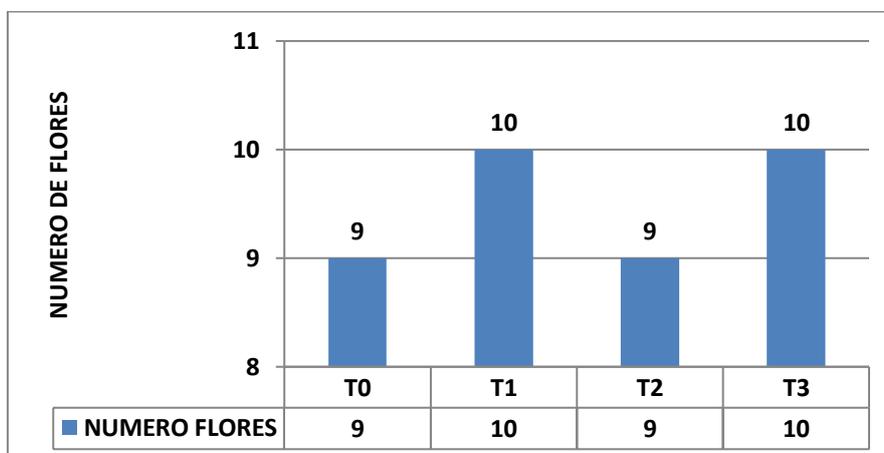


Figura 3. Número de flores del cultivo de pepino por tratamiento. EEP-CCAA. 2019

### 3.4. Numero de frutos.

Se demostró estadísticamente, que las dosis de biofertilizante en estudio presentaron diferencias estadísticamente significativas, mostrando el efecto del tratamiento uno, que produjo un efecto distinto

Por tal razón se concluye que la hipótesis alterna se acepta, y se rechaza la hipótesis nula; esto quiere decir que al menos uno de los tratamientos produce un efecto distinto en el número de frutos al aplicarle el biofertilizante foliar orgánico al cultivo de pepino.

En la figura 4, se presenta el total promedios de frutos de pepino por tratamientos por el efecto de la aplicación del biofertilizante foliar orgánico en el cultivo de pepino reflejando que el tratamiento T1 presento un valor máximo de 52 frutos en promedios por tratamiento

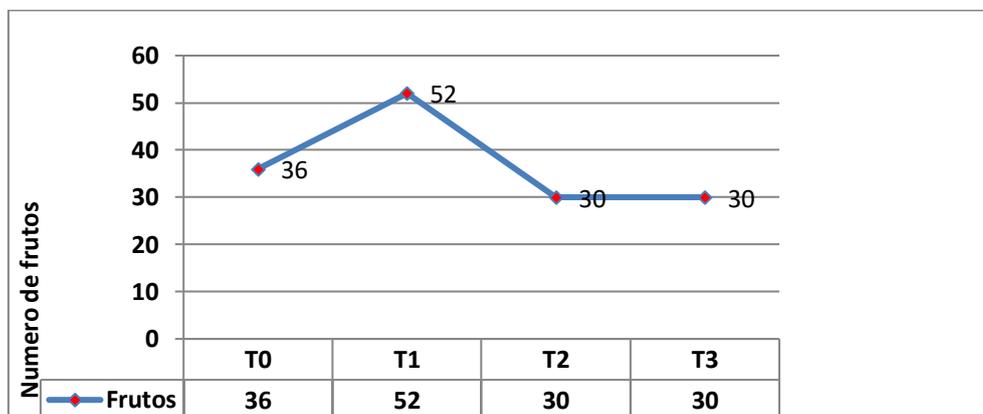


Figura 4. Promedio de frutos de pepino. EEP-CCAA. 2019

Según Castillo, 2018 evaluó dosis y frecuencias de biofertilizantes en *Cucumis sativus* L. municipio de Siuna RACCN Nicaragua, concluyendo las dosis de los biofertilizantes produjeron efectos en el número de frutos, lo que permitió que al menos unos de los tratamientos fuera el mejor en relación a los demás; en un 48 % de incrementó.

Los datos obtenidos en la investigación presentan similitudes al trabajo antes mencionado, expresando que el efecto del biofertilizante foliar orgánico producen efectos significativos en el número de frutos, y que el rendimiento obtenido al proyectarse con los rendimientos de la DGEA 2018, se obtiene un 62 % de la producción total implementando el sistema de agricultura orgánica. Los análisis de los porcentajes presentado expresan la comparación del sistema convencional con el sistema de producción orgánica.

### 3.5. Prueba de Tukey

Para determinar la significancia de las diferencias entre medias de tratamientos, esta prueba permite hacer comparaciones de las medias de los tratamientos a fin de discriminar variables y clasificar los tratamientos que mejor efecto producen.

En la prueba de Tukey, expresa que el tratamiento T1= (1 litro biofertilizantes + 5 litros de agua) está produciendo los mejores efectos en el rendimiento del cultivo con una media de 52 fruto, seguido de los tratamientos T2= (1 litro biofertilizantes +10 litros de agua), T3 = (1 litro biofertilizantes +15 litros de agua). Se concluye que los tratamientos T2, T3, producen similares efectos en el rendimiento del cultivo.

### 3.6. Peso del fruto.

En la Figura 5, se expresa el peso en kilogramo de los frutos obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados con la aplicación de las diferentes dosis del biofertilizante foliar orgánico reflejando que el tratamiento T1= (1litro biofertilizante +5 litro de agua) produce el mayor peso en comparación de los tratamientos T2, T3.

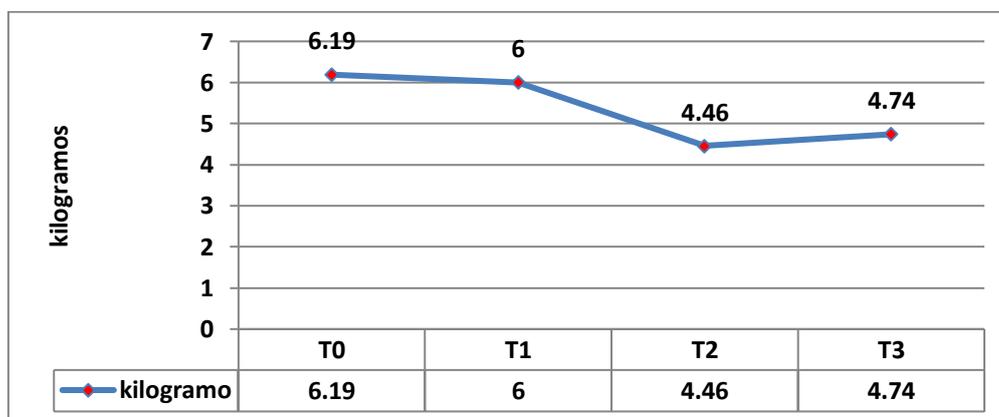


Figura 5. Peso del fruto en kilogramos EEP-CCAA. 2019

Se demostró estadísticamente con una probabilidad de error del 38.30%, que las dosis de biofertilizante en estudio no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

En el cuadro 2. Se presentan los pesos promedios de los frutos de cada tratamiento.

Por tal razón, se concluye que la hipótesis nula se acepta, y se rechaza la hipótesis alterna esto quiere decir que ninguno de los tratamientos no produce efecto en el peso de los frutos al aplicarle el biofertilizante foliar orgánico al cultivo.

Cuadro 2. Peso del fruto en kilogramos. EEP-CCAA. 2019

TRAT	B-I	B-II	B-III	B-IV	B-V	B-VI	TOTAL	MEDIA
T0	2.68	7.77	6.77	7.82	5.95	6.14	37.13	6.19
T1	7.05	3.23	8.08	2.86	8.77	6.02	36.01	6.00
T2	1.6	5.27	3.32	6.07	5.5	5.00	26.76	4.46
T3	4.59	3.22	5.82	2.84	5.32	6.73	28.43	4.74
<b>TOTAL</b>	<b>15.83</b>	<b>19.49</b>	<b>23.99</b>	<b>19.59</b>	<b>25.54</b>	<b>23.89</b>	<b>128.33</b>	<b>5.35</b>
<b>MEDIA</b>	<b>3.96</b>	<b>4.87</b>	<b>6.00</b>	<b>4.90</b>	<b>6.39</b>	<b>5.97</b>	<b>5.35</b>	

### 3.7. Longitud del fruto

En la figura 6, se observa el promedio de longitud del fruto de las medias de cada tratamiento por el efecto de la aplicación del biofertilizantes foliar al cultivo de pepino, reflejando que el T1 con un valor 17.94 cm supero a los T2, y T3.

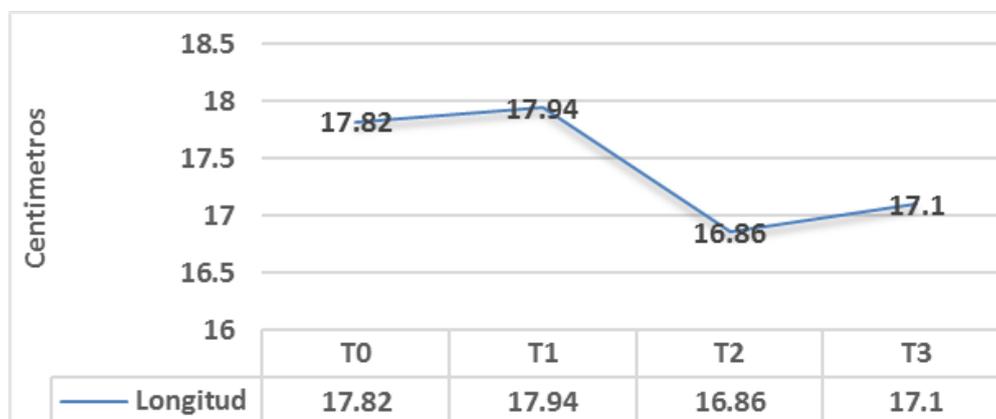


Figura 6. Longitud promedio de fruto en centímetro. EEP-CCAA. 2019

Estas variaciones según (García Torres 2017), citado por León Paiz 2006, la variación de longitud es normal ya que el pepino es un fruto de forma y tamaño variable, donde obtuvo valores promedios de 17.83 y 18.93 cm. Igual resultando encontró la evaluación de dosis y frecuencia de biofertilizante por Castillo Martínez 2018, expresando que las variables de longitud del fruto oscilan entre 19 y 22 cm. Similar comportamiento mostro la investigación con valores de 16.86 a 17.94 cm. Esto se debe a que los biofertilizantes orgánicos son fuente de nutrición y sirven para estimular la protección de la planta en el ciclo del cultivo. Por otra parte, presentan reacciones bioquímicas que producen hormonas de crecimiento, ácidos orgánicos, encimas y coenzimas entre otros componentes que le sirven para el crecimiento y desarrollo. (Restrepo Rivera s.f.).

### 3.8. Diámetro del fruto

Para la toma de esta variable se utilizó el promedio del diámetro de 4 frutos por tratamientos, y medida a la mitad de cada fruto utilizando pie de rey al momento de la cosecha.

En la figura 7. Se visualizan los valores promedio de los diámetros de frutos por tratamientos, producido por el efecto de los biofertilizantes aplicados al cultivo de pepino.

Estos valores obtenidos en la investigación son bastante similares al estudio realizado (Lira, 2015), donde evaluó la producción orgánica de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casa sombra con biofertilizantes y acolchado plástico, demostró que estas variables diámetros de frutos estadísticamente no produjeron efectos significativos lo que coinciden con los resultados obtenidos en la investigación.

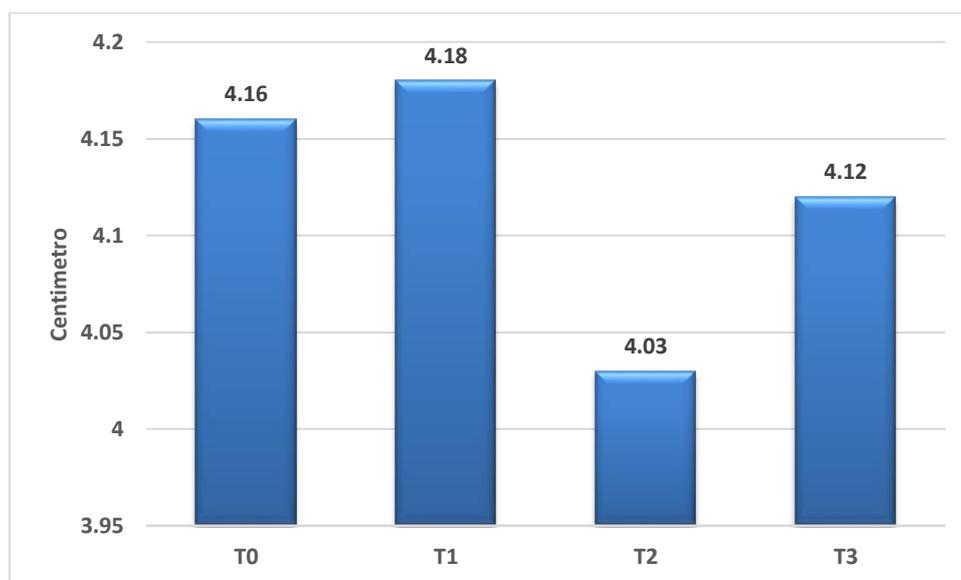


Figura 7. Diámetro del fruto del cultivo. EEP-CCAA. 2019

### 3.9. Análisis Económico

Al analizar los resultados, se determinó que no existe diferencia entre tratamientos, con respecto a los costos totales de producción; pero si en relación a los ingresos entre los tratamientos en estudio (cuadro 3), existiendo una alta diferencia al ingreso total entre los tratamientos como resultado de la aplicación de los biofertilizantes foliares orgánicos.

Cuadro 3. Evaluación económica de los tratamientos en estudio. EEP-CCAA. 2019

TRATAMIENTO	AREA m <sup>2</sup>	COSTO TOTAL	INGRESO (\$)
T0	10000	\$ 58027.71	84986.11
T1	10000	\$ 65749.93	119347.22
T2	10000	\$ 65749.93	72486.11
T3	10000	\$ 65749.93	73527.77

### 3.10. Relación beneficio-costo (B/C)

La determinación de la relación beneficio costo; de acuerdo a los valores obtenidos (Cuadro 4), demuestra que se puede recuperar la inversión utilizada en los tratamientos en estudio lo que significa que por cada dólar invertido en T1 se genera \$1.82, es decir, que por cada dólar invertido se genera \$0.82 en concepto de beneficio, siendo mayor al T2, T3, con una relación beneficio costo de \$1.10 y \$1.12, obteniéndose \$ 0.10 y \$0.12 de ganancia por cada dólar invertido en la aplicación del biofertilizante foliar, siendo el más rentable el T1 (1 litro del Biofertilizante + 5 litros de agua).

Cuadro 4. Evaluación económica para los tratamientos en un área de 10000 m<sup>2</sup> por tratamientos. EEP-CCAA. 2019

CONCEPTO POR TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
<b>Ingreso total</b>	<b>\$ 84,986.11</b>	<b>\$ 119,347.22</b>	<b>\$ 72,486.11</b>	<b>\$ 73,527.77</b>
Venta de pepino	\$ 84,986.11	\$ 119,347.22	\$ 72,486.11	\$ 73,527.77
<b>Costo total</b>	<b>\$ 58,027.71</b>	<b>\$ 65,749.93</b>	<b>\$ 65,749.93</b>	<b>\$ 65,749.93</b>
<b>Costo de inversión</b>	<b>\$ 23,930.55</b>	<b>\$ 23,930.55</b>	<b>\$ 23,930.55</b>	<b>\$ 23,930.55</b>
Sistema de riego por goteo	\$14,472.22	\$14,472.22	\$14,472.22	\$14,472.22
Tutores	\$ 1,361.11	\$ 1,361.11	\$ 1,361.11	\$ 1,361.11
Bomba asperjadora	\$ 8,097.22	\$ 8,097.22	\$ 8,097.22	\$ 8,097.22
<b>Costo variable</b>	<b>\$ 9,791.61</b>	<b>\$ 17513.83</b>	<b>\$ 17,513.83</b>	<b>\$ 17,513.83</b>
Preparación de suelo	\$ 2,319.44	\$ 2,319.44	\$ 2,319.44	\$ 2,319.44
Semillas cobra F1	\$ 2,888.88	\$ 2,888.88	\$ 2,888.88	\$ 2,888.88
Bocashi	\$ 1,152.77	\$ 1,152.77	\$ 1,152.77	\$ 1,152.77
Biofertilizante foliar		\$ 7,722.22	\$ 7,722.22	\$ 7,722.22
Repelente: nim	\$ 750	\$ 750	\$ 750	\$ 750
Repelente: epacina	\$ 347.22	\$ 347.22	\$ 347.22	\$ 347.22
Fungicida/bicarbonato	\$ 694.44	\$ 694.44	\$ 694.44	\$ 694.44
Pita nylon	\$ 805.55	\$ 805.55	\$ 805.55	\$ 805.55
Bandejas de polietileno	\$ 388.88	\$ 388.88	\$ 388.88	\$ 388.88
Sustrato/plantines	\$ 291.66	\$ 291.66	\$ 291.66	\$ 291.66
Alambre galvanizado	\$152.77	\$ 152.77	\$ 152.77	\$ 152.77
<b>Costo fijo</b>	<b>\$ 24,305.55</b>	<b>\$ 24,305.55</b>	<b>\$ 24,305.55</b>	<b>\$ 24,305.55</b>
Mano de obra	\$ 24,305	\$ 24,305	\$ 24,305.55	\$ 24,305.55
<b>Utilidad o perdida</b>	<b>\$ 26958.4</b>	<b>\$ 53,597.29</b>	<b>\$ 6,736.18</b>	<b>\$ 7,777.84</b>
<b>R/B</b>	<b>\$ 2,034.13</b>	<b>\$ 2,521.06</b>	<b>\$ 1,531.18</b>	<b>\$ 1553.18</b>

#### **4. CONCLUSIONES.**

La aplicación de los biofertilizantes foliares orgánicos producen un efecto a la respuesta rendimiento en el número de frutos.

Estadísticamente al realizar la prueba de Análisis Univariado de Varianza mostro diferencias significativas al 0.05 % en la producción de frutos de pepino.

Al realizar la prueba de Tukey, mostro que el T1= (1 litro Biofertilizante + 5 litro de agua) produce los mejores efectos en el rendimiento del cultivo con una media de 52 frutos, seguido de los tratamientos T2 = (1 litro Biofertilizante + 10 litro de agua) y T3 = (1 litro Biofertilizante + 15 litro de agua).

Al evaluar el peso promedio en kilogramos de frutos por tratamientos no se encontraron diferencias significativas es decir que el efecto del Biofertilizante foliar no influye en el peso de los frutos de pepino.

Al analizar la relación beneficio/costo, de los tratamientos en estudio demostraron que por cada dólar invertido se obtuvo T0=0.46, T1 = \$ 0.85, T2 = \$ 0.10 y T3 = \$ 0.12 de ganancias por cada dólar invertido en la aplicación del Biofertilizante foliar orgánico al cultivo de pepino.

Se determinó que la aceleración del crecimiento de la planta correspondió a la fase de floración con el valor de 6.37 cm por día.

Que los valores del diámetro de frutos produjeron efectos similares los tratamientos T2, T1 con valores de 4.03 a 4.18 cm.

El mayor número de flores promedio se obtuvo de los T1 y T2 con valores de 10 a 11 flores por planta.

Estadísticamente el promedio de frutos y peso en kilogramos fue reflejado en el tratamiento uno con un valor de 52 frutos y 6.00 kg respectivamente.

Los mayores valores de las variable longitud y diámetro se obtuvieron en el tratamiento uno con valores de 17.94 cm y 4.18 cm respectivamente.

#### **5. RECOMENDACIONES.**

Utilizar la aplicación de biofertilizante foliar orgánico, utilizando la dosis T1= (1 litro de biofertilizante foliar más cinco litros de agua) al cultivo de pepino.

La frecuencia de aplicación debe de hacerse al menos dos veces por semana y en horas fresca del día.

El uso de los biofertilizantes y los extractos botánicos vía foliar debe considerarse que el proceso de fermentación se haya realizado en forma anaeróbica y completa.

Evaluar otras dosis de disoluciones tomando como base el mejor tratamiento de la investigación a la respuesta rendimiento y en épocas distintas.

Realizar otros trabajos de investigación en zonas geográficas con altitudes mayores a los 500 msnm y en época seca para evaluar la velocidad de crecimiento de la planta.

A las Instituciones y/o personas interesadas en la presente investigación apoyar y darle continuidad con la aplicación de técnicas alternativas y agroecológicas para su validación en los distintos cultivos alimenticio.

## **6. BIBLIOGRAFIA.**

Biofermentos, 2017. Agrícolas para uso de familias productoras orgánicas. (en línea). Consultado 10 de agosto 2018. Disponible en <http://agroecologa.org/biofermentos-agricolas-para-uso-de-familias-productoras-organicas>

Castillo Martínez, J; Moltaban Castellón, O. 2018. Dosis y frecuencia de Biofertilizante en Cucumis Sativus Nicaragua. editorial REVISTA UNIVERSITARIA DEL CARIBE, 21(2):8.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 1994. Fundamentos de Análisis Económicos. Guía para la investigación y extensión rural.p.135-144

DGEA (Dirección General de Economía Agropecuaria, El Salvador). 2018. Anuario de Estadísticas Agropecuarias El Salvador 2017 - 2018. Santa Tecla, La Libertad, MAG. 87 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, El Salvador). s.f. Que es la Agricultura Orgánica. (en línea), consultado 12 de Agosto 2018 Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm>

- García Torres, CU. 2017. Evaluación Comparativa del rendimiento de dos variedades de pepino bajo dos sistemas de cultivo tradicional Hidropónico. Tesis Ing. Agr. San Miguel, El Salvador, Universidad de El Salvador. p. 83-87
- Lira Zaldívar, RH. Vázquez Santiago, V. 2015. Producción Orgánica de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casa sombra con Biofertilizante y acolchado plástico. Tesis Lic. Ciudad de Saltillo, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 15 p.
- Milthorpe, FL; Moorby, J. 1982. Introducción a la fisiología de los cultivos. González Idiarte, H (trad.). 2 ed. Argentina, Hemisferio Sur.p.167-170.171.
- Muñoz Rodríguez, AF; Ayuso Yuste, MC; Labrador Moreno, J. 2005. Polinización de cultivos. Madrid España Ed Mandí-Prensa. P. 113-115.
- Navarrete Ganchozo, RJ. 2005. Curvas de absorción de nutrientes en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de campo en Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. p. 6-12.
- Nuila de Mejía, JA; Mejía Mejía, MA. 1990. Manual de diseños experimentales: Con aplicación a la Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. 95-112.
- Restrepo Rivera, J; Hensel, J. s.f. Manual práctico: El A, B, C de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra. p. 123-150
- Valadez López, A. 2001. Producción de hortalizas. México, UTEHA. p. 258-26