



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE UNIVERSITARIA UNA CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ**

Trabajo de Tesis

Efecto de dos abonos orgánicos en el comportamiento agronómico de dos genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) en el municipio de Camoapa, Boaco, octubre - diciembre 2022

Autores

Br. Alexa Alerey Gutiérrez Marengo
Br. Reyna Erenia Murillo Figueroa

Asesor

MSc. Edwin Freddy Ortega Torrez

**Camoapa, Boaco, Nicaragua
Mayo, 2023**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE UNIVERSITARIA UNA CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

Trabajo de Tesis

Efecto de dos abonos orgánicos en el comportamiento agronómico de dos genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) en el municipio de Camoapa, Boaco, octubre - diciembre 2022

Autores

Br. Alexa Alerey Gutiérrez Marengo
Br. Reyna Erenia Murillo Figueroa

Asesor

MSc. Edwin Freddy Ortega Torrez

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al título de: Ingeniería Agronómica.

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Mayo, 2023

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de la Sede Universitaria UNA Camoapa, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del honorable comité evaluador

MSc. Kelving John Cerda Cerda
Presidente

Ing. Franklin José Martínez Sánchez
Secretario

MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños
Vocal

Camoapa, Nicaragua Mayo, 2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios y a la Virgencita, por estar conmigo en cada paso que doy, por haberme iluminado en todo mi camino como universitaria, poniendo mi objetivo firme y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Con todo mi corazón a mi madre Sra. Reyna Isabel Figueroa por brindarme y seguirme brindando ese apoyo incondicional que solo una madre puede hacer, pues sin ella no lo habría logrado, tu bendición a diario y a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por enseñarme valores como el trabajo, honestidad y responsabilidad, a ella mis infinitas gracias y admiración.

A mi padre Sr. Hipólito Murillo Marín gracias por tus consejos, por los mensajes de aliento y tu excelente manera de motivarme y brindarme tu apoyo económicamente en mi formación académica y profesional.

A mi hermana Lic. Reyna Belkiria Murillo Figueroa con mucho amor y cariño, ya que no hay mejor amiga que una hermana y no hay mejor hermana que tú, gracias por todo tu apoyo.

A mis hermanos Steven Francisco Murillo Figueroa y Bladimir José Murillo Figueroa, que de una u otra manera me han apoyado incondicional a lo largo de mi vida, por brindarme consejos de superación y todo su apoyo necesario para finalizar este camino.

A todas las personas que de alguna u otra manera influyeron en la culminación de mi carrera entre ellos: docentes, amigos y familiares.

Br. Reyna Erenia Murillo Figueroa

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios y a la Virgencita, por estar conmigo en cada paso que doy, por haberme guiado en todo mi camino como universitaria, poniendo mi objetivo firme y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante, mi formación profesional.

Con todo mi corazón a mi madre Sra. Reyna Marengo Garzón y a mi abuela Ada del Socorro Garzón Solórzano por brindarme ese apoyo incondicional, por orar por mí ante Dios pues sin esas oraciones no hubiese sido posible, sus oraciones a diario y a lo largo de mi vida me protegen y me llevan por un buen camino. También, por inculcarme valores como el trabajo, honestidad, responsabilidad y respeto a ellas dedico este logro.

A mi padre Sr. José Alexis Gutiérrez Estrada por apoyarme y con sus lecciones hacer de mí alguien con ganas de superación, y permitirme ser consciente de lo que soy capaz de lograr.

A mis hermanas Nahara Sofía Monjes Marengo y Karmen Xulema Mendoza Marengo con mucho amor y cariño, han sido mi motor para seguir adelante, quiero que tengan una mejor vida que la mía, las amo con todo mi corazón.

A todas las personas que de alguna u otra manera influyeron en la culminación de mi carrera entre ellos: Docentes, amigos y familiares.

Br. Alexa Alerey Gutiérrez Marengo

AGRADECIMIENTO

“Camina solo y llegarás más rápido. Camina acompañado y llegarás más lejos”, mis sinceros agradecimientos a:

Dios mi padre por darme la vida, la sabiduría, inteligencia y sostenerme siempre en buenos y malos momentos para culminar una de mis metas soñadas que es ser un profesional.

A mis amados padres Reyna Isabel Figueroa e Hipólito Murillo Marín por ser los principales promotores de mis sueños, por que confían y creen en mi para poder llegar tan lejos, a ambos como una pequeña muestra de amor y gratitud pues ellos sentaron en mi la base de responsabilidad y deseos de superación.

A mi asesor MSc. Edwin Freddy Ortega Torrez, por todo su tiempo dedicado, por sus conocimientos, orientaciones, paciencia y motivación que ha sido fundamental en cuanto a la culminación de este trabajo. Mi más profundo y sincero agradecimiento por toda su disposición.

A los profesores de la Universidad Nacional Agraria (UNA), por sus conocimientos compartidos a lo largo de mi carrera. Gracias por la calidad de su enseñanza y paciencia.

A Alexa Alerey Gutiérrez Marengo, compañera de tesis por estar apoyándonos mutuamente a lo largo de este tiempo, por su amistad, su confianza, por su dedicación y esmero de emprender este camino juntas y poder cumplir esta gran meta de nuestras vidas.

Br. Reyna Erenia Murillo Figueroa

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios y a la Virgencita, por estar conmigo en cada paso que doy, por poner en mi camino a personas que han sido un rayo de luz en mi vida me han ayudado emocionalmente a seguir adelante con cada palabra, cada gesto de cariño que por muy pequeño que sea no tienen idea de cómo me han salvado, han permitido que hoy siga acá haciéndoles compañía, me siento muy agradecida que estén en mi vida. Así haber llegado hasta este anhelado momento como es mi formación profesional.

A mis padres y abuela materna por ser los principales promotores de mis sueños, porque confían y creen en mi para poder llegar tan lejos, a ambos como una pequeña muestra de amor y gratitud pues ellos sentaron en mi la base de responsabilidad y deseos de superación.

A mi asesor MSc. Edwin Freddy Ortega Torrez, por todo su tiempo dedicado, por sus conocimientos, orientaciones, paciencia y motivación que ha sido fundamental en cuanto a la culminación de este trabajo. Mi más profundo y sincero agradecimiento por toda su disposición.

A los profesores de la Universidad Nacional Agraria (UNA), por sus conocimientos compartidos a lo largo de mi carrera. Gracias por la calidad de su enseñanza y paciencia.

A Reyna Erenia Murillo Figueroa, compañera de tesis que hemos sido un gran equipo, somos como la papa y la hamburguesa, por separado saben bien, pero juntas saben mucho mejor. Su confianza y amistad han sido un rayito de luz en mi vida y muy agradecida de poder cumplir esta meta juntas, tomadas de la mano.

Br. Alexa Alerey Gutiérrez Marengo

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURA	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	2
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Generalidades del cultivo del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)	4
3.2 Requerimientos climáticos y edáficos	5
3.3 Manejo del Cultivo	6
3.4 Abono orgánico	6
3.4.1 Sustrato tipo Bocashi	7
3.4.2 Sustrato tipo Lombrihumus	9
3.4.3 Aporte nutritivo del suelo y los abonos orgánicos Bocashi y Lombrihumus	10

3.5	Principales plagas en el cultivo de pepino	10
3.5.1	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	11
3.5.2	Araña Roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	11
3.5.3	Barrenador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diaphania hyalinata</i>)	12
3.6	Umbral económico (UE)	12
IV.	MATERIALES Y METODOS	14
4.1	Ubicación del área de estudio	14
4.2	Diseño experimental	15
4.2.1	Manejo del ensayo	17
4.3	Datos evaluados	17
4.3.1	Comportamiento agronómico del cultivo de pepino	17
4.3.2	Insectos presentes en cultivo del pepino	18
4.3.3	Análisis económico	19
4.4	Análisis de datos	22
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	23
5.1	Longitud de primer guía (cm)	23
5.2	Longitud de segunda guía (cm)	24
5.3	Número de hojas por planta	26
5.4	Ancho de la hoja (cm)	27
5.5	Largo de hoja (cm)	28
5.6	Días a emergencia	29
5.7	Días a floración	31
5.8	Número de frutos por planta	32
5.9	Peso del fruto (kg)	33
5.10	Longitud del fruto (cm)	34

5.11	Diámetro del fruto (cm)	35
5.12	Número de insectos por orden	36
5.13	Número de insectos por familia	37
5.14	Número de insectos por función biológica	38
5.15	Presupuesto parcial de las interacciones evaluadas	40
5.16	Análisis de dominancia de las interacciones evaluadas	41
5.17	Tasa de retorno marginal de las interacciones evaluados	42
VI.	CONCLUSIONES	43
VII.	RECOMENDACIONES	44
VIII.	LITERATURA CITADA	45
IX.	ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Fases fenológicas del cultivo de pepino	5
2	Contenido nutricional del Bocashi	9
3	Contenido nutricional del Lombrihumus	9
4	Umbral económico de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) y barrenador del fruto (<i>Diaphania hyalinata</i> y <i>Diaphania nitidalis</i>)	13
5	Factores y niveles de investigación	15
6	Interacción de los genotipos	15
7	Descripción de las interacciones	16
8	Operacionalización de variables	21
9	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en la longitud de primer guía del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)	23
10	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en la longitud de segunda guía del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)	25
11	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en número de hojas por planta del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)	26
12	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en ancho de la hoja del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)	28
13	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en largo de la hoja del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)	29
14	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en número de frutos por planta del cultivo de pepino del día 1C al 5C	32

15	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en peso del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)	33
16	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en longitud del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)	34
17	Efecto de los genotipos y los tipos de abono en diámetro del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)	35
18	Función biológica de insectos a nivel de familia	39
19	Presupuesto parcial (C\$) de las interacciones evaluadas en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco	41
20	Análisis de dominancia (C\$) de las interacciones evaluadas en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco	41
21	Análisis de la tasa de retorno marginal (C\$) de las interacciones evaluados en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco	42

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Mapa de ubicación del área de estudio	14
2	Plano de campo	16
3	Días a emergencia de la planta de pepino usando los genotipos Bristol y Poinsett establecidos en dos sustratos Bocashi y Lombrihumus en finca vivero bosque verde	30
4	Días a floración de la planta de pepino usando los genotipos Bristol y Poinsett establecidos en los sustratos Bocashi y Lombrihumus en finca vivero bosque verde	31
5	Presencia de insectos a nivel de orden en el cultivo de pepino de los 29 a los 85 dds	37
6	Presencia de insectos a nivel de familia en el cultivo de pepino	38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PAGINA
1	Estructura del cuadro de análisis de presupuestos parciales	49
2	Estructura del cuadro de análisis de dominancia	49
3	La estructura correspondiente al cuadro de análisis marginal	49
4	Presupuesto del Bocashi	50
5	Entrevista al Ingeniero Iván Marín	51
6	Familias que establecen cultivo de pepino en comarcas de Camoapa	52
7	Análisis de varianza para la variable longitud de primer guía a los 23, 30, 37 y 51 dds (cm)	53
8	Análisis de varianza para la variable longitud de segunda guía a los 30 y 37 dds (cm)	54
9	Análisis de varianza para la variable número de hoja a los 23, 30 y 37 dds	54
10	Análisis de varianza para la variable ancho de la hoja a los 23 y 30 dds	55
11	Análisis de varianza para la variable días a emergencia	55
12	Análisis de varianza para la variable días a floración	56
13	Resultado de análisis en abonos orgánicos	57
14	Resultado de análisis químico del suelo	58
15	Interpretación de análisis de suelo y sustratos orgánicos utilizados en la investigación	5

RESUMEN

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.). está en manos de pequeños y medianos productores quienes alcanzan bajos rendimientos y baja calidad del producto, por lo que se determinó el efecto de dos sustratos orgánicos en el comportamiento agronómico, se identificó los insectos presentes en el cultivo y se realizó un análisis económico por el método de presupuestos parciales. Se utilizó un arreglo bifactorial con diseño de bloques completo al azar, el factor A correspondiente al genotipo con dos niveles (Poinsett-76 y Bristol), el factor B correspondiente a sustratos con dos niveles (Bocashi y Lombrihumus). Durante la fase de crecimiento se midieron las variables: longitud de la 1ra y 2da guía, días a emergencia, ancho y largo de hoja y número de hojas por planta, días a floración; durante la cosecha se evaluó longitud, diámetro y peso del fruto; se aplicó análisis de varianza y cuando hubo diferencias estadísticas se utilizó la prueba de separación de medias de Tuckey. Los presupuestos parciales, análisis de dominancia, análisis marginal, número de insectos por orden, familias y función biológica se presentaron con análisis descriptivo. El análisis de los resultados muestra que no hubo diferencia significativa en las variables: largo de hoja, número de fruto por planta, peso, diámetro y longitud del fruto. Sin embargo, en la variable longitud de primera y segunda guía, número de hojas por plantas se encontró diferencias significativas a los 30,37 y 51 dds y ancho de la hoja a los 30 dds. Se puede decir que Bristol aportó al tener estas diferencias como el mejor mientras que los sustratos no contribuyeron. Se identificaron cinco órdenes y 10 familias de insectos con un total de 178 individuos destacando el orden Lepidóptera con 116; la mayoría de los insectos identificados como plaga de cultivos. El análisis económico presentó la interacción Bristol-Lombrihumus como el mejor con una tasa de retorno marginal de 8.43 %.

Palabras clave: Cultivo, Bristol, Sustrato, Producción, Suelo

ABSTRACT

Cucumis sativus L. cucumber cultivation is in the hands of small and medium producers who achieve low yields and low quality of the product, for which the effect of two organic substrates on agronomic behavior was determined, the insects present in the crop were identified, and an economic analysis was carried out by the method of partial budgets. A bifactorial arrangement with a complete randomized block design was used, factor A corresponding to the genotype with two levels (Poinsett-76 and Bristol), factor B corresponding to substrates with two levels (Bocashi and Lombrihumus). During the growth phase, the variables were measured: length of the 1st and 2nd guide, days to emergence, width and length of the leaf and number of leaves per plant, days to flowering; during the harvest, length, diameter and weight of the fruit were evaluated; Analysis of variance was applied and when there were statistical differences, Tuckey's mean separation test was used. The partial budgets, dominance analysis, marginal analysis, number of insects by order, families and biological function were presented with descriptive analysis. The analysis of the results shows that there was no significant difference in the variables: leaf length, number of fruits per plant, weight and diameter and length of the fruit. However, in the variable Length of the first and second guides, number of leaves per plant, significant differences were found at 30, 37 and 51 dap and width of the leaf at 30 daps. It can be said that Bristol contributed by having these differences as the best while the substrates did not. Five orders and 10 families of insects were identified with a total of 178 individuals, highlighting the order Lepidoptera with 116; most insects identified as crop pests. The economic analysis presented the Bristol-Lombrihumus treatment as the best with a marginal rate of return of 8.43%.

Keywords: Crop, Bristol, Substrate, Production, Soil.

I. INTRODUCCIÓN

“El cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) se siembra en el norte de Nicaragua, donde predomina un clima más templado, pero los productores deben lograr un buen equilibrio entre las condiciones climáticas y las geográficas” (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2002 p. 10).

Castillo y Manuel (2015), afirman que “en Nicaragua el cultivo de pepino está en manos de pequeños y medianos productores quienes obtienen bajos rendimientos al igual que baja calidad” (p. 12). Según el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2018), afirma que “una de las causas del bajo rendimiento del cultivo de pepino se debe a la baja calidad de la semilla, aduciendo además que las más utilizadas son los materiales de siembra Poinset-76 y Tropiquiur”. (párr. 1)

Los sustratos como el Bocashi y Lombrihumus mejoran las características físicas químicas y biológicas del suelo beneficiando el crecimiento y desarrollo de las plantas; además permiten una producción saludable sin uso de agroquímicos. (Ramos y Terry, 2014, p. 53)

Según Marín (2021), comenta que, el número de familias que se dedican a la producción de pepino por comarca es el siguiente: Comarca Masiguito de 22 familias 14 producen pepino, Panamerica tres de 12 familias, Salinas cuatro de 10 familias, Bijagua tres de siete y La Lagartera una familia de cuatro. Según el Ingeniero Marín en la mayoría de los casos el destino de la producción es el autoconsumo (p. 1 y 2).

En el presente estudio tiene como propósito generar información en el municipio de Camoapa acerca del comportamiento vegetativo y productivo de dos materiales de siembra de pepino establecidas en dos tipos de sustrato orgánicos. La información generada será de utilidad a los productores al grado que les permita aprovechar de mejor manera los recursos existentes en su finca y lograr un producto de mayor calidad y rendimiento que se traduzcan en el aumento de la rentabilidad.

Dicho estudio se desarrolló en coordinación con el organismo no gubernamental Fundación Hogar Luceros del Amanecer, específicamente en Vivero Bosque Verde. Según F. Delgadillo (comunicación personal, 15 de julio 2022) el vivero pertenece a la fundación la cual atiende a familias en extrema pobreza y niños en riesgo, fundado en el año 2004, han venido desarrollando múltiples programas que mejoran las condiciones de vida de los más vulnerables en Nicaragua.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de dos abonos orgánicos en el comportamiento agronómico de dos genotipos de pepino (*Cucumis sativus* L.) en el municipio de Camoapa, Boaco, periodo octubre -diciembre 2022

2.2. Objetivos específicos

Determinar el comportamiento agronómico de dos genotipos de pepino (*Cucumis Sativus* L.) bajo el efecto de dos abonos orgánicos.

Identificar insectos presentes en el cultivo de pepino (*Cucumis Sativus* L.) a nivel de orden y familia, así como su función biológica

Analizar económicamente el establecimiento de dos genotipos de pepino (*Cucumis Sativus* L.) con adición de dos abonos orgánicos al suelo

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades del cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*)

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. Este fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2014 p. 13).

En Nicaragua se estima que “el área cultivada por año es de 315 a 365 hectáreas, la mayor producción está en el norte del país en los departamentos de Jinotega y Matagalpa con rendimientos promedios de 10 t ha⁻¹ y menores áreas en los departamentos de Masaya”, Granada y Rivas (Jiménez y Padilla, 2010, p. 11).

El fruto de pepino “contiene gran cantidad de agua y pocas calorías. Sin embargo, tiene grandes propiedades diuréticas, depurativas, nutritivas y refrescantes. Vitamina A, B1, B2, C y entre sus minerales azufre, calcio, cobalto, fósforo, hierro, magnesio y zinc” (Rodríguez, 2010, p. 6, citado por Gutiérrez y Solís, 2018, p. 5).

El pepino tiene una morfología característica la cual es importante considerar para su manejo:

Tiene un sistema radicular que consiste en una raíz principal que alcanza de 1.0 a 1.2 m de largo, el tallo da origen a ramas laterales primarias y secundarias, alcanzando hasta 3.5 m de longitud, posee hojas ásperas, acorazonadas, pecioladas y de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulados, la planta de pepino contiene flores de ambos sexos, situadas en las axilas de las guías secundarias y un fruto carnoso color blanco en su interior y el exterior de color verde oscuro o claro, es alargado cilíndrico y mide de 15 a 35 cm de longitud (López et al., 2011, p. 9).

“El valor comercial del pepino es preferiblemente de 20 a 30 cm de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme, debe ser firme al corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa” (IICA, 2007, p. 6).

Cuadro 1. Fases fenológicas del cultivo de pepino

Etapas fenológicas	Días después de la siembra (dds)
Emergencia	4 – 5
Inicio de emisión de guías	15 – 24
Inicio de floración	27- 34
Inicio de cosecha	43 – 50
Fin de cosecha	75 – 90

Fuente. (ICCA, 2007, p. 6)

3.2 Requerimientos climáticos y edáficos

El pepino se adapta a diferentes clases de suelos, sin embargo, al igual que muchas hortalizas prefiere suelos francos con una profundidad de al menos 20 a 25 cm, y un buen drenaje en cuanto a pH, el cultivo se ajusta a un rango de 5.5 a 6.8. (Figueroa, 2019, párr. 3). “La temperatura ideal para el cultivo del pepino es entre los 20 y 30 grados centígrados” (Carrasco, 2008 citado por Gutiérrez y Solís, 2018, p. 6).

“Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60 – 70 % y durante la noche del 70-90 %” (Infoagro, 2014, párr. 17). “Este cultivo es capaz de desarrollarse bien con menos de 12 horas de luz” (Camacho, 2011 citado por Fuentes, 2015, p. 9).

El material de siembra utilizado contiene las siguientes características edafoclimáticas, Agroactivo (2022), afirma que “Poinsett - 76 es una planta medianamente tolerante a la salinidad, de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. El pH óptimo oscila entre 5.5 y 7” (párr. 2). Según Sainz (2022), expresa que “Bristol es un híbrido, tipo americano, de ciclo precoz con alto vigor y buena cobertura de frutos, Tolerante a virus del mosaico del pepino, mildiu, pseudomona, antracnosis, virus del mosaico de la sandía y ZYMV” (párr. 2).

3.3 Manejo del Cultivo

INTA (2018), recomienda que “se debe preparar el suelo en seco para controlar malezas e insectos plagas, así como incorporar abonos verdes para inducir a su descomposición realizar un pase de arado y dos pases de grada, hoyado manual para siembra directa” (p. 2). Laguna (2017), expresa que “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” (p. 7).

Para la preparación del terreno en el cultivo de pepino el Ministerio de Educación, (MINED, 2018), afirma que:

El terreno debe prepararse bien un mes antes del trasplante, se deben realizar las siguientes acciones: deshierbe del terreno, eliminación de piedras y troncos, nivelación del terreno, arado, gradeo (dejando bien molido con un pase de arado y uno o dos pases de grada según el tipo de suelo) y obras de conservación del suelo” (p. 30).

Servicio de Agricultura y Ganadería [SAG], (2005), afirma que “la germinación en pepino dura entre tres a 10 días desde su siembra, el suelo debe estar bien mullido, con suficiente humedad y lo suficientemente firme para que la semilla quede en estrecho contacto con la tierra” (p. 5). “La siembra puede ser de forma directa y de trasplante” (INTA, 2018, párr. 4). Por otra parte, el pepino, extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes 0.726 ha.: 40 Kg de nitrógeno (N₂), 30 kg de fósforo (P₂), 60 kg de potasio (K) (SAG, 2005, p. 6).

3.4 Abono orgánico

“Los abonos orgánicos se preparan principalmente a partir de residuos de origen vegetal, animal y otros materiales; Cuando estos abonos se descomponen, el suelo se enriquece con materia orgánica y mejora sus características físico, químicas y biológicas” (INTA, 2018, p. 1).

3.4.1 Sustrato tipo Bocashi

Se utiliza para suministrar los nutrientes necesarios y adecuados al suelo donde son absorbidos por las raíces de los cultivos. Los insumos para utilizar en el Bocashi son: carbón vegetal, la gallinaza o los estiércoles, melaza de caña, tierra, cascarilla de arroz, ceniza vegetal, agua, materia seca y verde.

La elaboración del sustrato fue de la siguiente manera:

Paso 1. Picar los rastrojos verdes y secos en trozos de 2 a 3 cm.

Paso 2. Se mezclan sin ningún orden hasta crear una mezcla homogénea. La melaza se disuelve en agua y se aplica poco a poco sobre toda la mezcla. Los materiales se deben aplicar en proporciones 60 % de material seco y 40 % de material húmedo.

Paso 3. Luego de terminada la abonera se debe realizar el primer volteo tratando que el material de encima quede abajo y el de abajo quede encima y posteriormente mezclarla dos veces al día por veinte días.

Por otra parte, el Bocashi actúa de forma nutritiva orgánica y así sustentar la propiedad de alejar a las plagas y atraer microorganismos beneficiosos para las plantas. “Para hortalizas Se debe aplicar 1,81 kg por metro cuadrado antes de la siembra de trasplante” (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] 2011, p. 8)

Principales aportes de los ingredientes utilizados para elaborar el sustrato tipo Bocashi.

Según MAG (2011), expresa que:

Carbón vegetal: Mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo esponja sólida, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en la tierra. Por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del sustrato, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación, otra

propiedad que posee este elemento es la de funcionar como un regulador térmico del sistema radicular de las plantas.

La gallinaza o los estiércoles: Es la principal fuente de nitrógeno, consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos.

Cascarilla de arroz: Este ingrediente facilita la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas. Es, además, una fuente rica en silicio, lo que favorece a los vegetales, pues los hace más resistentes a los ataques de insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una fuente de humus.

Melaza de caña: Es la principal fuente energética para la fermentación. Favorece la multiplicación de la actividad microbiológica; es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio; y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro.

Tierra: Tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una buena fermentación. Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas. Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcillas, microorganismos inoculadores y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales.

Cal: Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de la fermentación, Propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso de la fermentación.

Agua: tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono (pp. 4-6).

Cuadro 2. Contenido nutricional del Bocashi

Porcentaje						Partes por millón		
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
2.18	0.83	0.60	2.41	0.56	3.57	71	963	177

Fuente: (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal [CENTA], 2008, p. 6)

3.4.2 Sustrato tipo *Lombrihumus*

INTA (2018), comenta que “el sustrato *Lombrihumus* es el producto de la degradación de la materia orgánica por medio de lombrices es un sustrato que contiene nutrientes disponibles para la planta y es beneficioso para la flora y fauna microbiana del suelo” (p. 6).

“El *Lombrihumus*, es una humificación aeróbica como resultado de la digestión del alimento proporcionado a la lombriz” (Miller y Donahue, 1995 citado por Castillo et al., 2014, p. 3). “Este tipo de sustratos en el suelo ayuda a la nutrición vegetal y mejora las características físicas y químicas del mismo” (Brandy y Well, 1999, p. 9). “Se calcula que el *Lombrihumus* tiene una flora bacteriana de 20,000 millones de bacterias por gramo seco y un alto contenido de ácidos húmicos y fúlvicos, que combinados hacen más asimilables los nutrientes”(Castillo et al., 2014, p. 9).

Cuadro 3. Contenido nutricional del *Lombrihumus*

Porcentaje						Partes por millón		
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
1.78	0.3	0.47	0.52	0.11	12,144	213	356	244

Fuentes: (Sotelo y Téllez, 2007, p. 19)

3.4.3 Aporte nutritivo del suelo y los abonos orgánicos Bocashi y Lombrihumus

Se realizó análisis químico de suelo y abonos orgánicos; para nitrógeno se utilizó el método GLOSOLAN-SOP-14, para fosforo se usó el método GLOSOLAN-SOP-10 y en potasio se utilizó el método KSSL-4B1a1b, obteniendo los siguientes resultados.

En el (Anexo 15), se observa el aporte nutritivo del suelo, Lombrihumus y Bocashi; así como la demanda nutritiva del cultivo de pepino en cuanto a nitrógeno, fosforo y potasio en las cantidades de 180.76, 79.34 y 209.67 Kg ha⁻¹ respectivamente (Barraza, 2017, p. 343). Mientras que López et al (2011), sostiene que la demanda de N, P, K por parte del cultivo de pepino es de 130, 120 y 130 Kg ha⁻¹.

El nitrógeno, fósforo y potasio son macronutrientes importantes en el funcionamiento de las plantas, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT 2020) afirma que:

El nitrógeno en las plantas es importante porque se usa para producir aminoácidos, que producen las proteínas que construyen las células, y es uno de los componentes básicos del ADN. También es esencial para el crecimiento de las plantas porque es un componente importante de la clorofila, el compuesto por el cual las plantas usan la energía de la luz solar para producir azúcares a partir del agua y dióxido de carbono (fotosíntesis) (p. 4).

El fósforo Participa en los procesos de fosforilación, fotosíntesis, respiración y en la síntesis y la descomposición de los carbohidratos, proteínas y grasas. Componente esencial de la membrana celular. Fomenta el enraizamiento y macollamiento de los cultivos (p. 4).

El potasio es el principal soluto requerido en las vacuolas para la elongación de las células debido a que aumenta el potencial osmótico favoreciendo la entrada de agua. Por lo tanto, el potasio es un nutriente fundamental para la elongación celular, principalmente para el crecimiento de las raíces. (p. 5)

3.5 Principales plagas en el cultivo de pepino

3.5.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca es una de las principales plagas que causan daño al cultivo de pepino Jiménez (2021) expresa que:

Son conocidas con el nombre vulgar de moscas blancas, los adultos tienen el cuerpo recubierto de una fina capa de polvillo blanco de aspecto harinoso, producido por unas glándulas ceras ventrales, la mosca blanca tiene una metamorfosis incompleta pasa por tres estadios, huevo, ninfa (cuatro estadios) y adulto, cuando los números de ninfas y adultos son altos pueden causar daño directo, al debilitar la planta por la extracción de savia; los síntomas son el amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos por necrosis y defoliación, el daño indirecto es que aún en bajas poblaciones, *B. tabaci* causa pérdidas severas, por la transmisión de virus (carlavirus, luteovirus, nepovirus y Gemini virus), (p. 46).

3.5.2 Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

La araña roja es una plaga que causa pérdidas económicas al cultivo, Vila (1980) comenta que:

Es un pequeño arácnido, de cuerpo casi transparente, con ligera tonalidad amarillo-verdosa que llega a tornarse rojiza. Vive en el envés de las hojas donde teje hilos muy finos. Las hojas presentan en el haz unas manchitas pardas que se van extendiendo hasta llegar a afectar a toda su superficie e incluso, posteriormente, a toda la planta. El tiempo atmosférico seco y caluroso favorece su desarrollo y reproducción; si las condiciones climáticas son favorables, en menos de quince días puede arrasarse una plantación (p.13).

3.5.3 Barrenador del fruto (*Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*)

El barrenador del fruto es una plaga que causa daños al fruto y la planta, Jiménez (2021) expresa que:

Estos insectos durante su estado larval son considerados una de las plagas más dañinas de las cucurbitáceas, debido a su hábito alimenticio; éstos se alimentan de las hojas, yemas, frutos y en algunos casos se alimentan de las flores, reduciendo los rendimientos y causando pérdidas económicas al aumentar los costos de producción, este insecto pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto, las larvas mayores taladran las frutas a menudo entran a través de las cicatrices de las flores que están cerca del suelo. La presencia de larvas en frutas se reconoce por un agujero o varios que exudan un excremento color naranja. Las larvas cuando minan fuertemente las frutas provocan su caída, pudrición y pérdida de valor en el mercado; en ciertas ocasiones pueden causar daños a las yemas, flores, tallos y hojas (pp. 35-36).

3.6 Umbral económico (UE)

“Es la densidad poblacional de la plaga donde el productor debe iniciar la acción del control para evitar que la población sobre pase el nivel de daño económico en el futuro” (Ríos y Baca, 2003, p. 30).

Cuadro 4. Umbral económico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y Barrenador del fruto (*Diaphania hyalinata* y *Diaphania nitidalis*)

Etapas fenológicas	Muestreo	Plaga	Nivel de decisión
Germinación a seis hojas	10 plantas por sitio	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) Barrenador del fruto (<i>Diaphania hyalinata</i>)	25 adultos por muestreo 25 larvas por muestreo
De 6 hojas a primeras flores	10 plantas por sitio revisando 2 hojas maduras, 2 hojas medias, 2 flores, 2 brotes por planta	mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	3 adultos por planta
		Barrenador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i>)	25 larvas por muestreo
		Barrenador del fruto (<i>Diaphania hyalinata</i>)	25 larvas por muestreo
Floración a fructificación	10 plantas por sitio revisando 2 hojas maduras, 2 hojas medias, 2 flores, 2 brotes, 2 frutos por planta	Barrenador del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i>)	5 larvas por muestreo

Fuente: (Ríos y Baca 2003, p.37).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del área de estudio

El departamento de Boaco ubica a 115.8 km de la capital Managua, Nicaragua. El municipio de Camoapa se ubica a 29.8 Km al sur del municipio de Boaco cabecera departamental. El municipio colinda al norte: con el municipio de Camoapa departamento de Boaco, Matiguás y Paiwas, al sur con Cuapa y Comalapa, al este con La Libertad al oeste: con los municipios de El Ayote, Santo Domingo y La Libertad; que al igual que ellos son famosos por su riqueza natural y su potencial para el aprovechamiento y desarrollo de la producción ganadera (INIDE, 2020).

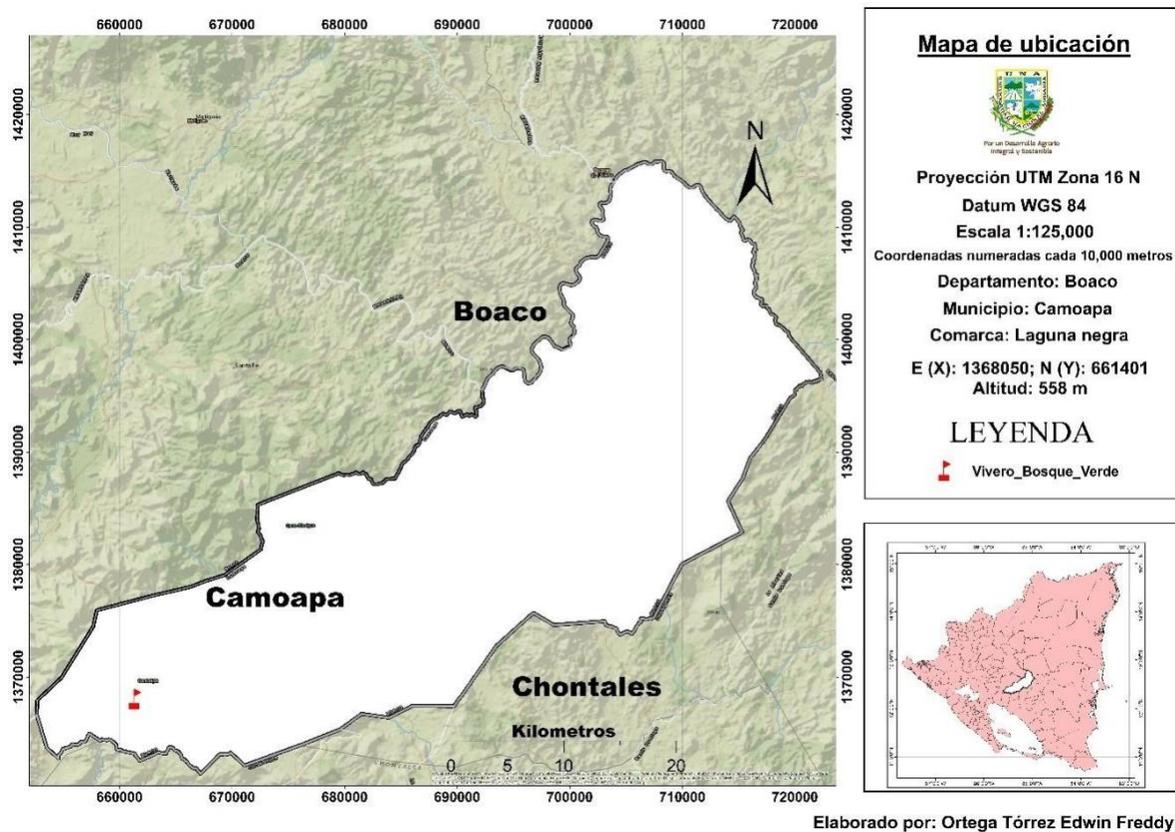


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

El lugar donde se estableció fue en vivero y finca bosque verde ubicado en la comarca Laguna negra a un km al sur de la ciudad de Camoapa, en las coordenadas 12.37122 grados de latitud norte y 85.51561 grados de longitud oeste departamento de Boaco a una altitud de 540 m.

4.2 Diseño experimental

La investigación es de tipo experimental cuantitativo con un diseño en bloques completos al azar en arreglo bifactorial, dispone de dos factores. El factor A esta conformado por los genotipos y consta de dos niveles que son los materiales de siembra Poinsett - 76 (a_1) y Bristol (a_2) y el factor B está conformado por los tipos de sustrato y consta de dos niveles como son Bocashi (b_1) y Lombrihumus (b_2).

Cuadro 5. Factores y niveles de investigación

	Factor A:	Genotipos		Factor B:	Sustratos
Niveles	a_1 :	Poinsett – 76	Niveles	b_1 :	Bocashi
	a_2 :	Bristol		b_2 :	Lombrihumus

El sustrato Bocashi fue elaborado por los investigadores previo al ensayo con un costo de C\$ 180 los 45.45 kg, mientras que el sustrato Lombrihumus fue comprado a C\$251. 42 los 45.45 kg. Tomando en cuenta las categorías establecidas por los niveles del factor a y b, se establecen las siguientes interacciones a evaluar.

Cuadro 6. Interacción de los genotipos

		Genotipos	
		a₁	a₂
Sustratos	b₁	$a_1 b_1$	$a_2 b_1$
	b₂	$a_1 b_2$	$a_2 b_2$

En el cuadro 8 se describen las interacciones correspondientes de acuerdo al factor A y factor B.

Cuadro 7. Descripción de las interacciones

Tratamiento	Sustratos*Genotipos	Características
T1	a ₁ b ₁	Poinsett - 76 y Bocashi
T2	a ₁ b ₂	Poinsett - 76 y Lombrihumus
T3	a ₂ b ₁	Bristol y Bocashi
T4	a ₂ b ₂	Bristol y Lombrihumus

El área experimental utilizada contó de 4 bloques con 4 interacciones cada uno para un total de 16 parcelas experimentales. Cada parcela experimental contó con 4 surcos a una distancia entre surco de 1 metro y 0.5 m entre planta, en cada surco se sembraron 10 plantas para un total de 40 plantas por parcela. Para la parcela se estableció una longitud de 5 metros por 3 metros de ancho para un área de 15 m² y una separación entre ellas de 1.5 m. La parcela útil consistió en los dos surcos centrales de los cuales se utilizó las cinco plantas a partir de la tercera planta del costado sur del centro, para recolectar los datos.

Para los bloques se estableció una longitud de 24.5 m por 3 m de ancho para un área de 73.5 m², se separaron a una distancia de 1.30 m. El área experimental con una longitud de 24.5 m y un ancho de 16.5 m correspondiendo a un área de 404.25 m². El área total del estudio fue de 584.25 m² utilizando una defensa externa de 2 metros, por tanto; el área de defensa obtenida fue de 180 m².

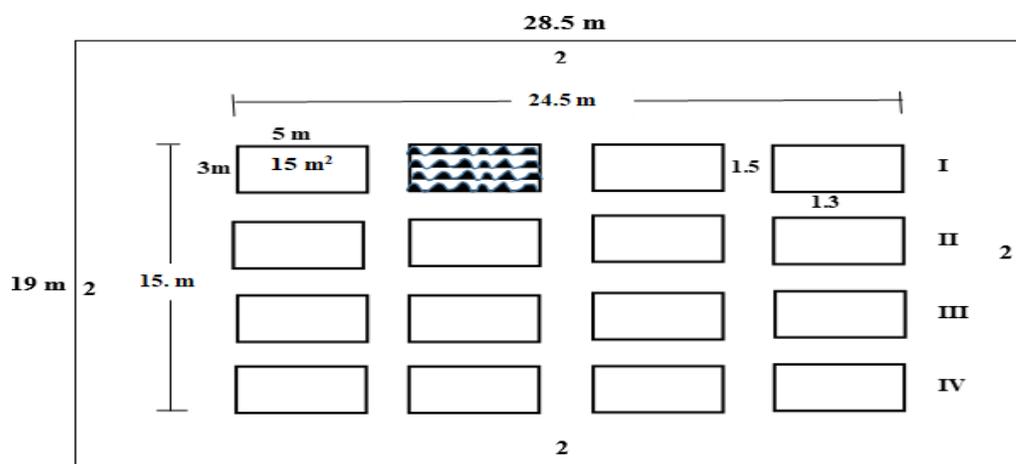


Figura 2. Plano de campo.

4.2.1 Manejo del ensayo

Para la selección del área a cultivar se tomó en cuenta la disponibilidad de agua y que cumpliera con el límite de área establecida en el presente estudio, se realizó una limpieza del terreno.

Una vez teniendo el área definida se procedió a elaborar el abono tipo Bocashi, se compraron los materiales e insumos a utilizar para su elaboración, el sustrato duro aproximadamente 20 días para ser empacado y el sustrato Lombrihumus se compró. La semilla fue adquirida en el banco de semillas e insumos BANSEI, Juigalpa, chontales.

Se inició con la siembra de las semillas de manera directa, se aplicó riego durante los meses que no presentaron lluvia, se midieron las variables: diámetro del tallo (cm), longitud de guías (cm), número total de guías por planta, longitud de frutos (cm), diámetro de frutos (cm), peso de fruto (kg), se hizo un control de malezas manualmente utilizando machetes, se realizó el control de plagas. En la etapa de cosecha se presentó la plaga *Diaphania nitidalis* presentándose a los días 64, 71, 78 y 85 dds, se aplicó el insecticida Profuron 55 EC, una vez realizada la siembra se hicieron muestreos de plagas y recolección de datos a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds.

Se inicio con la cosecha de los frutos a los 57 dds, se midió la longitud de los frutos, diámetro seguido se pesaron todos los frutos al momento de la cosecha.

4.3 Datos evaluados

4.3.1 Comportamiento agronómico del cultivo de pepino

El comportamiento agronómico del cultivo del pepino se puede dividir en dos etapas la vegetativa y la reproductiva, siendo la floración la fase que permite separar ambos estados. El cultivo presenta un ciclo corto cuya duración depende del material de siembra y de las condiciones edafoclimáticas, además claro está del manejo que se le aplique al cultivo.

La variable de comportamiento agronómico se determinó utilizando las siguientes subvariables:

Longitud de guías (cm): Se midió la primera y la segunda guía mediante el uso de una cinta métrica.

Número de hojas por planta: Se contaron todas las hojas formadas desde la base del suelo.

Días a floración (días): Se determinó cuando al menos el 50 % de las plantas estaban florecidas y se midieron en días después de la siembra (dds)

Numero de fruto total por planta: Se contabilizo el número total de frutos durante todo el ciclo del cultivo.

Longitud de frutos (cm): Se midió la longitud de cada fruto cosechado con una cinta métrica.

Diámetro de frutos (cm): Se midió el diámetro de cada fruto cosechado con un vernier en la parte media ecuatorial del fruto al momento del corte.

Peso de fruto (kg): Los frutos cosechados se pesaron en gramos al momento del corte.

4.3.2 Insectos presentes en cultivo del pepino

Se tomaron cinco puntos al azar por parcela útil en cada uno de las interacciones, en cada puntose tomó seis plantas, se revisaron las hojas por el haz y envés, para su captura se utilizó los métodos de trampa de caída libre y red entomológica. Para la identificación se utilizó el método de comparación utilizando las claves de Nunes y Dávila (2004), así para contabilizar el número de insectos presentes los cuales se organizaron por familia y orden taxonómica, además de su función biológica correspondiendo a las subvariables descritas a continuación.

Número de insectos por familia taxonómica

Número de insectos por orden taxonómica

Número de insectos por función biológica

4.3.3 Análisis económico

Nogueira y Medina, (2017) expresa que “es un conjunto de técnicas para diagnosticar la situación de la empresa, detectar reservas y tomar las decisiones adecuadas” (p. 4).

Esta variable se midió a través de las siguientes subvariables:

Rendimiento kg ha⁻¹: Se expresó en kilogramos de frutos cosechados por hectárea.

Presupuesto parcial de las interacciones evaluadas: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT 1988) comenta que:

Es un método que se utiliza para la organización de los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos evaluados. El presupuesto parcial es una forma de calcular el total de los costos que varían y los beneficios netos de cada tratamiento de un experimento en una finca, así mismo incluye los rendimientos medios, rendimientos ajustados y beneficio bruto del campo (p. 13).

Según Reyes (2002) los elementos que compone el cuadro de la variable presupuestos parciales son rendimiento, rendimientos ajustados al 10 %, precio de venta en campo, ingreso bruto de campo, costo total que varían, beneficios netos. Los precios de venta en campo serán definidos al momento de la cosecha en el sitio de producción, el ingreso bruto de campo se calcula multiplicando el rendimiento ajustado por el precio de venta en campo menos los costos asociados, los costos totales que varían es la sumatoria de todos aquellos costos variables como sustratos y semilla. Los beneficios netos son el resultado de los beneficios brutos de campo menos los costos totales variables. (Anexo 1)

Análisis de dominancia de los tratamientos evaluados

“Realizar un examen inicial de los costos y beneficios de cada tratamiento, lo cual puede servir para excluir algunos de los tratamientos y como consecuencia simplificar el análisis” (Alemán, 2004, citado por Cerda, 2011, p. 13).

Por tanto, Cerda (2011) afirma que “un análisis de dominancia se efectúa, primero, ordenando los tratamientos de menor a mayor total de costos que varían. Se dice entonces que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos” (p. 13).

Reyes (2002), expresa que, “un tratamiento es dominado cuando como resultado de un incremento en los costos, su empleo no conduce a un incremento en los beneficios netos. Es dominado porque al menos existe un tratamiento de menor o igual costo que genera mayores beneficios” (p. 43). (anexo 2)

Tasa de retorno marginal de los tratamientos evaluados: la tasa de retorno según Cerda (2011) resulta:

De la división del beneficio neto marginal (es decir, el aumento en beneficios netos) y el costo marginal (aumento de los costos que varían), expresada en porcentaje, la tasa de retorno marginal indica, que por cada unidad monetaria que se invierte en adquirir y aplicar un determinado producto en un determinado cultivo, el agricultor recupera la unidad monetaria invertida en dicha actividad, además de obtener unidades monetarias adicionales (p. 13).

Reyes, (2002) expresa que” la tasa de retorno marginal es el resultado de dividir los cambios de los beneficios netos entre los cambios de los costos que varían por 100” (p. 43). y lo expresa utilizando la siguiente formula:

$$TRM = (\Delta BN / \Delta CV) * 100$$

TRM= Tasa de Retorno Marginal

ΔBN = variación de los beneficios netos

ΔCV = Variación de los costos variables

Cuadro 8. Operacionalización de variables

Variable	Conceptualización	Subvariable	Herramienta o equipo
Comportamiento agronómico del pepino	Corresponde a las etapas que experimenta la planta durante su crecimiento y desarrollo hasta la cosecha	Longitud de 1 y 2 guías (cm) Número de hojas por planta Días a floración (días) Número de frutos por planta Longitud de frutos (cm) Diámetro de frutos (cm) Peso de fruto (kg) Ancho de la hoja Largo de la hoja	Regla, vernier, pesa digital, hoja de observación
Identificación de insectos plaga	Comportamiento de las poblaciones de insectos en un área determinada	Número de insectos por orden taxonómico Número de insectos por familia taxonómica Número de insectos por función biológica	Hojas de muestreo Malla entomológica Trampas de caída libre
Análisis económico	Corresponde al flujo de efectivo según los tratamientos en estudio	Presupuestos parciales (C\$) Análisis de dominancia Análisis marginal TRM (C\$)	

4.4 Análisis de datos

Los datos se analizaron aplicando el análisis de varianza (ANDEVA) al 95 % de confianza, al encontrar diferencias estadísticas se aplicó la prueba de separación de medias Tuckey a un 95% de confianza, el análisis económico se realizó utilizando el método de presupuesto parciales. (CIMMYT 1998).

El modelo estadístico correspondiente al diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar (BCA) en arreglo bifactorial

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + P_k + s_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = K-ésima observación del i-j ésimo interacción

μ = Media poblacional a estimar a partir de los datos del experimenta

α_i = efecto del i-ésimo nivel del factor A (genotipos). A estimar de los datos del experimento

β_j = efecto debido al j-ésimo nivel del factor B (Sustratos). A estimar a partir de los datos del experimento.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de interacciones entre los factores A (genotipos) y B (sustratos)

P_k = efecto de k- ésimo bloque

s_{ijk} = error experimental

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Longitud de primer guía (cm)

Gutiérrez y Solís (2018), afirma que “es importante medir las guías, porque a través de ellas se movilizan los nutrientes y es quien sostiene las flores, hojas y los frutos” (p. 35).

Para la variable longitud de primer guía, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencia estadística altamente significativa al 99 % de confianza para el Factor A (Bristol y Poinsett) a los 23, 30, 37 dds y significativa al 95 % de confianza a los 51 dds. El factor B (Lombrihumus y Bocashi) no presentó diferencias estadísticas. El bloqueo presentó diferencia a los 23 y 30 dds. Y las interacciones presentaron diferencia estadística a los 23, 30 y 37 dds.

La prueba de separación de medias por Tuckey ($\alpha < 0.05$) estableció dos categorías en factor A (a y b), siendo Bristol el material genético que presentó mayor longitud de guía a los 23, 30, 37 y 51 dds con 9.49, 18.88, 46.91 y 129.86 cm respectivamente. En interacciones (material genético * tipo de abono) estableció tres categorías (a, ab y b) a los 23, 30 y 37 dds, siendo la mejor interacción Bristol con Lombrihumus con 10.75, 21.33 y 51.40 cm respectivamente. Esta diferencia se considera fue influenciada por el material genético (Anexo 7).

Cuadro 9. Efecto de los genotipos y el tipo de abono en la longitud de primer guía del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)

Fuente de variación	Longitud de primer guía dds						
Días después de la siembra	23	30	37	44	51	59	65
Factor (A)							
Bristol	9.94	18.88	46.91	114.08	129.86	143.89	156.81
Poinsett	7.84b	10.63b	24.19b	87.78	107.19b	122.06	123.91
Factor (B)							
Bocashi	9.38	16.41	38.53	100.96	118.50	133.46	146.40
Lombrihumus	8.40	13.09	32.58	100.89	118.55	132.49	134.33
Interacciones							

BristLbh	10.75	21.33	51.40	115.13	132.15	139.73	150.15
BristBoca	9.13ab	16.43ab	42.43ab	113.03	127.58	148.05	163.48
PoinLbh	8.00b	11.50b	25.65b	88.75	109.43	125.25	118.50
PoinBoca	7.68b	9.75b	22.73b	86.80	104.95	118.88	129.33
C.V (%)	13.74	20.51	27.78	27.02	15.16	23.19	28.77

dds: días después de la siembra

Luna y Urbina (2018), en estudio realizado sobre evaluación de rendimiento de cuatro variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.), con fertilización orgánica, como alternativa para huerto familiar, no encontraron diferencia significativa en longitud de primer guía a los 25, 30, 45 y 50 días después de la siembra, no obstante, a los 35 y 40 días después de la siembra el análisis estadístico mostró que existe diferencias estadísticas.

El híbrido Bristol es quien presentó la mayor longitud de primer guía a los 30 y 37 dds, donde se registró la mayor significancia. Por lo tanto, las diferencias encontradas se adjudican al material genético que corresponde al factor A.

5.2 Longitud de segunda guía (cm)

Luna y Urbina (2018), afirman que “las guías laterales se encuentran entre los primeros 20 y 30 cm del tallo principal dividiéndose en guías laterales primarias y secundarias y que en condiciones normales pueden alcanzar hasta 3.5 m de longitud” (p.11).

Para la variable longitud de segunda guía, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencia estadística altamente significativa al 99% de confianza para el factor A (Bristol y Poinsett) a los 30, 37 y 51 dds. El factor B (Bocashi y Lombrihumus) no presentó diferencias estadísticas, al igual que el bloqueo. Las interacciones presentaron diferencias estadísticas a los 30 y 37 dds.

La prueba de separación de medias por Tuckey ($\alpha < 0.05$) estableció dos categorías en factor A (a y b), siendo Bristol el material genético que presentó mayor longitud de guía a los 30, 37 y 51 dds con 13.35, 42.69 y 126.35 cm respectivamente. En interacciones (material

genético * tipo de abono) estableció tres categorías (a, ab y b) a los 30 y 37 dds destacándose Bristol*Lombrihumus con 15.40 y 46.98 cm respectivamente. Estos resultados se adjudican a la influencia del material genético correspondiente al factor A (Anexo 8).

Cuadro 10. Efecto de los genotipos y el tipo de abono en la longitud de segunda guía del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)

Fuente de variación	Longitud de segunda guía (cm)						
	23	30	37	44	51	59	65
Días después de la siembra							
Factor (A)							
Bristol		13.35	42.69	108.74	126.35	141.49	152.71
Poinsett		5.55b	20.03b	82.16	105.34b	119.16	119.33
Factor (B)							
Bocashi		8.65	28.13	94.26	114.64	130.75	141.43
Lombrihumus		10.25	34.59	96.64	117.05	129.90	130.61
Interacciones							
BristLbh		15.40	46.98	108.15	129.50	136.28	146.43
BristBoca		11.30ab	38.40ab	109.33	123.20	146.70	159.00
PoinLbh		5.10b	22.20b	85.13	104.60	123.53	114.80
PoinBoca		6.00b	17.85b	79.20	106.08	114.80	123.85
C.V (%)		44.79	30.80	26.20	15.81	22.11	29.63

Luna y Urbina (2018), en estudio realizado de variedades de pepino con fertilización orgánica no encontraron diferencia significativa en longitud de segunda guía a los 25, 30, 40 y 45 días después de la siembra, no obstante, a los 35 y 50 días después de la siembra el análisis estadístico mostró que existe diferencia significativa.

El híbrido Bristol es quien presentó la mayor longitud de segunda guía sobre todo a los 30 y 37 (dds), donde se registró la mayor diferencia estadística. Por lo tanto, las diferencias encontradas se adjudican al material genético correspondiente al factor A.

5.3 Número de hojas por planta

SAG (2005), plantea que “el número de hojas es un parámetro importante en el crecimiento de las plantas debido a que la luz para cumplir la fotosíntesis es uno de los factores determinantes en el crecimiento, desarrollo y llenado de los frutos”. (p. 9)

Para la variable número de hojas por planta, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencia altamente significativa al 99% de confianza para el factor A (Bristol y Poinsett) a los 23, 30, 37 y significativa al 95% de confianza a los 51 dds. El factor B (Bocashi y Lombrihumus) presentó diferencias estadísticas a los 23 dds, al igual que el bloqueo. Las interacciones presentaron diferencias estadísticas a los 23 y 30 dds.

La prueba de separación de medias por Tuckey ($\alpha < 0.05$) estableció dos categorías en factor A (a y b), siendo Bristol el material genético que presentó mayor número de hojas a los 23, 30, 37 y 51 dds con 1.94, 4.81, 9.8 y 21.44 hojas por planta respectivamente. En interacciones (material genético * tipo de abono) estableció tres categorías (a, ab y b) siendo la mejor la interacción Bristol*Lombrihumus a los 23 y 30 dds con 2.08 y 5.20 hojas por planta (Anexo 9).

Cuadro 11. Efecto de los genotipos y el tipo de abono en número de hojas por planta del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)

Fuente de variación	Número de hojas						
Días después de la siembra	23	30	37	44	51	59	65
Factor (A)							
Bristol	1.94	4.81	9.80	18.94	21.44	28.69	28.65
Poinsett	1.70b	3.83b	6.21b	15.08	18.18b	23.53	23.45
Factor (B)							
Bocashi	1.69b	4.06	8.16	16.93	19.90	27.43	27.18
Lombrihumus	1.95	4.58	7.85	17.09	19.71	24.79	24.93
Interacciones							
BristLbh	2.08	5.20	9.13	18.40	21.35	27.25	27.75
BristBoca	1.80ab	4.43ab	10.48	19.48	21.53	30.13	29.55
PoinLbh	1.83ab	3.95b	6.58	15.78	18.08	22.33	22.10
PoinBoca	1.58b	3.70b	5.85	14.38	18.28	24.73	24.80
C.V (%)	8.21	11.51	30.98	26.60	13.03	29.26	29.96

Luna y Urbina (2018), en estudio realizado de variedades de pepino con fertilización orgánica no encontraron diferencia significativa en número de hojas a los 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45 y 50 días después de la siembra, no obstante, a los 35 y 40 días después de la siembra el análisis estadístico mostró que existe diferencia significativa.

Velázquez (2021), en estudio realizado sobre evaluación de la aplicación de trichoderma spp en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.). En la variable número de hojas por planta, se apreció un comportamiento similar a las mediciones efectuadas a los 5 y 10 días, no existiendo diferencia significativa entre las interacciones con trichoderma spp (CT) y sin trichoderma spp (ST).

Con respecto a la variable número de hoja la mejor interacción estadísticamente fue el híbrido Bristol con el sustrato Bocashi, resultado influenciada mayormente por el material genético.

5.4 Ancho de la hoja (cm)

Figuroa (2019), determinó que “la importancia del tamaño de las hojas se debe principalmente a que las hojas son los órganos de la planta especializados en captar la energía de la luz mediante la fotosíntesis” (p. 10). También es importante considerar el efecto de la temperatura diurna y nocturna en estos procesos.

Para la variable ancho de hoja, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencia estadística altamente significativa al 99 % de confianza para el factor A (Bristol y Poinsett) a los 30 dds. El factor B (Bocashi y Lombrihumus) presentó diferencias estadísticas a los 23 dds, al igual que el bloqueo y las interacciones.

La prueba de separación de medias por Tuckey ($\alpha < 0.05$) estableció dos categorías para el factor A (a y b), siendo Bristol el material genético que presentó mayor ancho de hojas a los 30 dds con 14.65 cm respectivamente. En interacciones (material genético * tipo de abono) estableció tres categorías (a, ab y b) a los 23 dds, siendo la mejor interacción Bristol con Lombrihumus con 8.70 cm. respectivamente (Anexo 10).

Cuadro 12. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en ancho de la hoja del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)

Fuente de variación	Ancho de la hoja (cm)						
	23	30	37	44	51	59	65
Días después de la siembra							
Factor (A)							
Bristol	8.05	14.65	18.84	21.05	18.93	21.74	21.38
Poinsett	7.10	11.79b	16.79	19.88	20.56	16.95	16.75
Factor (B)							
Bocashi	6.96	12.50	17.59	21.26	19.33	19.13	18.88
Lombrihumus	8.19b	13.94	18.04	19.66	20.06	19.56	19.25
Interacciones							
BristLbh	8.70	15.23	19.10	20.45	19.90	21.80	21.50
BristBoca	7.40ab	14.08	18.58	21.65	17.95	21.68	21.25
PoinLbh	7.68ab	12.65	16.98	18.88	20.23	17.33	17.00
PoinBoca	6.53b	10.93	16.60	20.88	20.70	16.58	16.50
C.V (%)	11.27	16.68	18.66	12.00	18.39	27.59	29.60

Velázquez (2021), en estudio realizado sobre evaluación de la aplicación de trichoderma spp en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.). mostraron diferencias significativas en la variable ancho de hoja entre las interacciones con trichoderma (CT) y sin trichoderma spp (ST).

Las interacciones evaluadas no mostraron diferencias estadísticas. Numéricamente la mejor interacción fue Bristol con Lombrihumus, influenciada mayormente por el genotipo, influencia también por el alto contenido de nitrógeno del Lombrihumus y suelo.

5.5 Largo de hoja (cm)

Figuroa (2019), comenta que “la importancia del tamaño de las hojas se debe principalmente a que las hojas son los órganos de la planta especializados en captar la energía de la luz mediante la fotosíntesis” (p. 10).

Para la variable largo de hoja, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó que no existen diferencias estadísticas en el factor A, factor B, interacciones ni para el bloqueo. Sin

embargo, numéricamente se pueden observar que Bristol y Lombrihumus son los niveles que destacan.

Cuadro 13. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en largo de la hoja del cultivo de pepino del día 23 a los 65 (dds)

Fuente de variación	Largo de la hoja (cm)						
	23	30	37	44	51	59	65
Días después de la siembra							
Factor (A)							
Bristol	6.35	11.81	15.53	17.04	16.90	17.73	18.29
Poinsett	5.98	9.78	14.20	16.03	17.25	15.05	15.25
Factor (B)							
Bocashi	5.78	10.18	14.73	17.20	17.08	16.23	16.54
Lombrihumus	6.55	11.41	15.00	15.86	17.08	16.55	17.00
Interacciones							
BristLbh	6.73	12.35	15.48	16.43	16.90	18.33	19.25
BristBoca	5.98	11.28	15.58	17.65	16.90	17.13	17.33
PoinLbh	6.38	10.48	14.53	15.30	17.25	14.78	14.75
PoinBoca	5.58	9.08	13.88	16.75	17.25	15.33	15.75
C.V (%)	12.80	18.04	18.12	12.12	12.20	28.61	29.34

Velázquez (2021), en estudio realizado sobre evaluación de la aplicación de trichoderma spp en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.). mostraron diferencias significativas en la variable largo de hoja entre los tratamientos con trichoderma spp (CT) y sin trichoderma spp (ST).

Para la variable largo de hoja, el análisis de varianza demostró que no existen diferencias estadísticas entre el factor A, factor B e interacciones.

5.6 Días a emergencia

Fuentes (2015), establece que “la emergencia permite facilitar el nacimiento precoz de las diferentes plantas a cultivar, el máximo rendimiento de la semilla y la obtención de mejores frutos y mayores cosechas, evitando el deshijamiento (eliminación de plántulas por exceso)” (p.7).

Para la variable días a emergencia, el análisis de varianza ($P \leq 0.05$) indicó que no existe diferencias estadísticas en el factor A, factor B, interacciones y bloqueo (Anexo 11). Sin embargo, numéricamente el mejor resultado en días a emergencia lo obtuvo la interacción Poinsett y Bocashi.

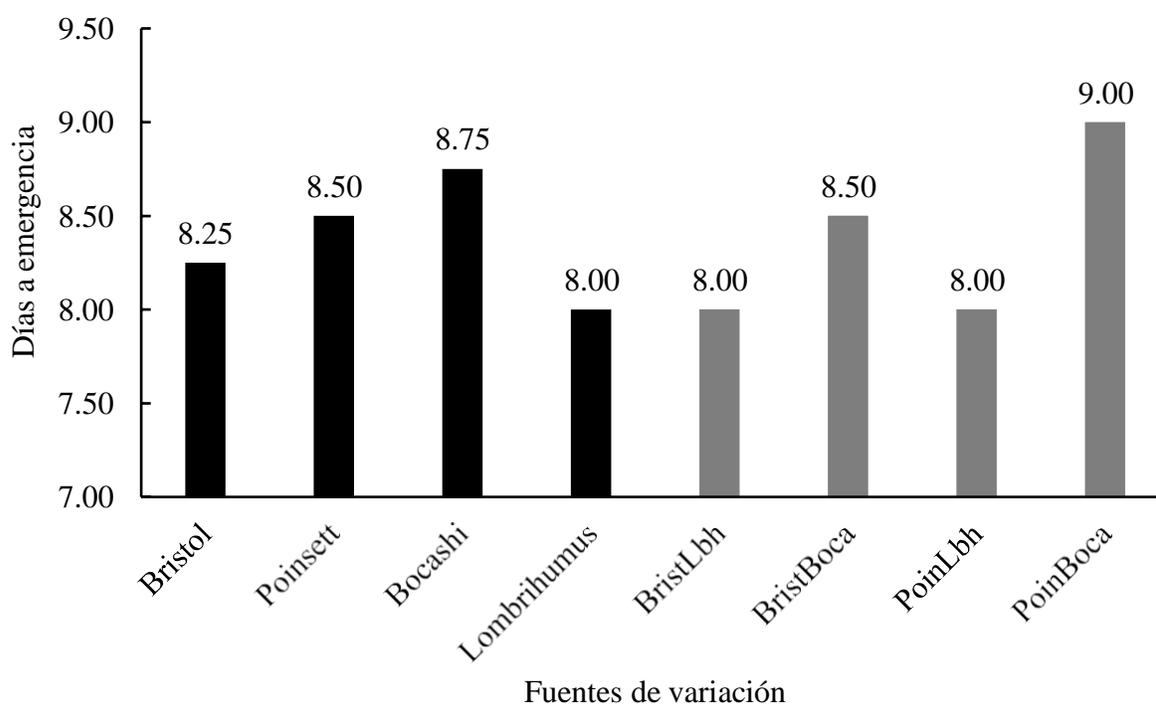


Figura 3. Días a emergencia de la planta de pepino usando los genotipos Bristol y Poinsett establecidos en dos sustratos Bocashi y Lombrihumus en finca vivero bosque verde.

Pimentel et al, (2019), en estudio realizado sobre germinación, emergencia y crecimiento de *Cucumis sativus* L. aplicando un campo eléctrico empleando superficies modificadas con óxidos de metales de transición. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados esto se debe al campo electrónico aplicado.

La variable días a emergencia no presentó deferencias estadísticas entre los factores ni interacciones evaluadas.

5.7 Días a floración

SAG, (2005), comenta que la importancia de la flor se debe a “la función de producir semillas a través de la reproducción sexual, para las plantas, las semillas son la próxima generación y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan”. (p. 12)

Para la variable días a floración, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó que no hubo diferencias estadísticas en el factor A, el factor B, interacciones y bloqueo (Anexo 12). Numéricamente el mejor resultado en días a floración lo obtuvo la interacción Poinsett y Bocashi.

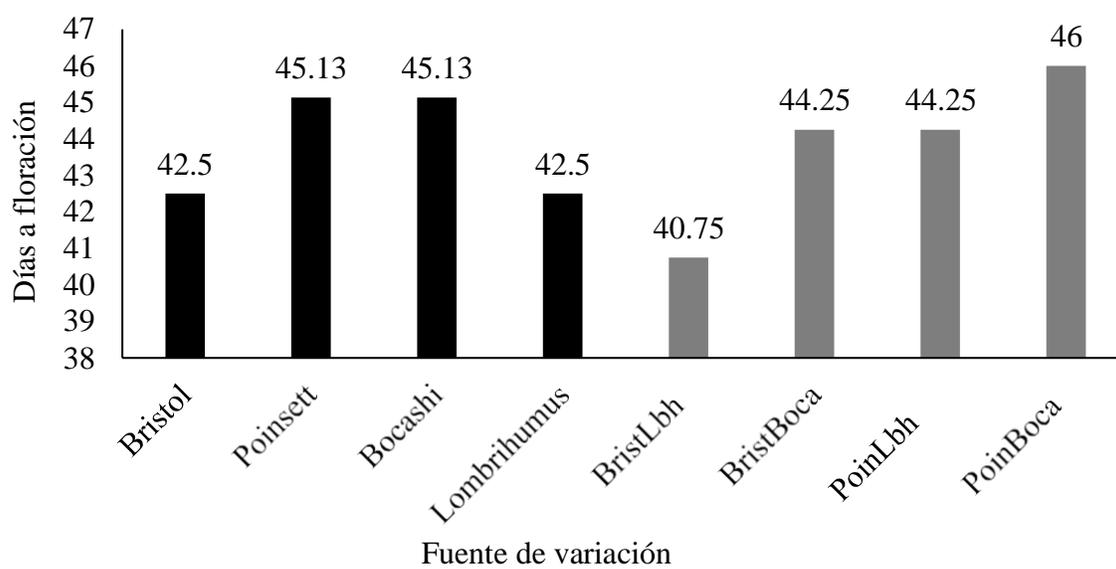


Figura 4. Días a floración de la planta de pepino usando los genotipos Bristol y Poinsett establecidos en los sustratos Bocashi y Lombrihumus en finca vivero bosque verde.

López et al, (2011), en estudio sobre producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus L.*) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda no encontraron diferencias estadísticamente en la variable días a floración entre los híbridos evaluados.

5.8 Número de frutos por planta

Gómez y Herrera (2014), afirma que “el fruto es importante ya que este contiene semillas y a su vez el embrión, participa en los procesos de conservación de las especies y desde el punto de vista alimenticio y económico es de gran importancia” (p.23).

Para la variable número de frutos por planta, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó que no hay diferencias estadísticas en el factor A, factor B e interacciones. El bloqueo presentó diferencias estadísticas a los 23 dds respectivamente.

Cuadro 14. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en número de frutos por planta del cultivo de pepino del día 1C al 5C

Fuente de variación	Número de frutos por planta				
	1C	2C	3C	4C	5C
Número de cortes					
Factor (A)					
Bristol	8.78	7.84	6.55	5.28	4.56
Poinsett	8.21	7.33	6.56	5.29	3.95
Factor (B)					
Bocashi	8.39	7.49	6.36	5.35	3.76
Lombrihumus	8.60	7.68	6.75	5.21	4.75
Interacciones					
BristLbh	8.68	7.88	6.78	5.10	5.10
BristBoca	8.88	7.80	6.33	5.45	4.03
PoinLbh	8.53	7.48	6.73	5.33	4.40
PoinBoca	7.90	7.18	6.40	5.25	3.50
C.V (%)	8.76	14.61	13.17	12.44	21.96

López et al., (2011), en estudio sobre producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda no encontraron diferencias estadísticas en la variable número de frutos por planta entre los híbridos evaluados.

5.9 Peso del fruto (kg)

El peso del fruto está determinado por la relación entre la potencia de la fuente de nutrientes y la potencia de la demanda de nutrientes durante el período de crecimiento del fruto (Gómez y Herrera, 2014, p. 23).

Para la variable peso del fruto, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó que no existen diferencias estadísticas en factor A, factor B, interacciones y bloqueo.

Cuadro 15. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en peso del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)

Fuente de variación	Peso del fruto (kg)				
	82	89	96	103	111
Días después de la siembra					
Factor (A)					
Bristol	0.52	0.51	0.52	0.53	0.54
Poinsett	0.55	0.49	0.50	0.48	0.54
Factor (B)					
Bocashi	0.49	0.51	0.49	0.50	0.55
Lombrihumus	0.59	0.50	0.53	0.51	0.54
Interacciones					
BristLbh	0.59	0.48	0.51	0.54	0.53
BristBoca	0.45	0.54	0.53	0.53	0.55
PoinLbh	0.58	0.52	0.55	0.49	0.54
PoinBoca	0.52	0.47	0.46	0.47	0.54
C.V (%)	21.68	12.90	14.76	7.93	6.79

Gutiérrez y Solís (2018), en estudio realizado de Producción de *Cucumis sativus* L., a base de abono orgánico (estiércol de ganado bovino) y fertilización sintética (triple quince), en Finca La Envidia, Municipio Bluefields RACCS Nic. 2017. No encontraron diferencias significativas en el peso del fruto de los tratamientos evaluados esto se debe a las características genéticas propias de una misma variedad de pepino.

La variable peso del fruto no presento diferencias estadísticas entre las interacciones evaluadas, indicando similitud entre los genotipos y sustratos.

5.10 Longitud del fruto (cm)

Al fruto del pepino “se considera como una baya falsa (pepónide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm de longitud” (Food and Agricultura Organization [FAO], 2011, p. 8).

Para la variable longitud de fruto, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencias estadísticas en el factor A, pero no para el factor B, interacciones y bloqueo.

La prueba de separación de medias por Tuckey ($\alpha < 0.05$) estableció dos categorías en factor A (a y b), siendo Bristol el material genético que presentó la mayor longitud de frutos a los 82 y 111 dds con 21.38 y 20.75 cm respectivamente.

Cuadro 16. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en longitud del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)

Fuente de variación	Longitud del fruto (cm)				
	82	89	96	103	111
Días después de la siembra					
Factor (A)					
Bristol	21.38	20.63	20.13	21.25	20.75
Poinsett	19.88b	20.13	19.75	20.50	19.88b
Factor (B6)					
Bocashi	20.63	20.50	19.88	20.88	20.00
Lombrihumus	20.63	20.25	20.00	20.88	20.63
Interacciones					
BristLbh	21.50	20.00	20.00	20.75	21.25
BristBoca	21.25	21.25	20.25	21.75	20.25
PoinLbh	19.75	20.50	20.00	21.00	20.00
PoinBoca	20.00	19.75	19.50	20.00	19.75
C.V (%)	5.17	4.09	2.09	6.63	3.69

Según Luna y Urbina (2018), en estudio realizado de variedades de pepino con fertilización orgánica no encontraron diferencia significativa en la longitud de frutos a los 42, 47, 57 y 62 días después de la siembra.

Se considera que la longitud de frutos no es influenciada estadísticamente por el material genético ni por el tipo de sustrato coincidiendo con lo planteado por Gutiérrez y Solís (2018)

y en base a los resultados de este estudio.

Barraza (2015), en estudio realizado sobre calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales, el crecimiento de la variable longitud del fruto tuvo valores bajos, posiblemente por el aumento de la respiración que acompaña la fase inicial de división celular que ocurre cuando el ovario es fecundado.

El análisis ANDEVA para la variable longitud del fruto no presentó diferencias estadísticas entre el factor A y factor B.

5.11 Diámetro del fruto (cm)

“El diámetro del fruto puede variar de 3 a 6 cm, la cosecha de los frutos se recomienda antes de que alcance diámetros de 5.5 cm, sin signos de Amarillamiento y cuando los frutos tienden a desprender sus espinas falsas” (Luna y Urbina, 2018, p. 13).

Para la variable diámetro del fruto, el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó que no existen diferencias estadísticas en el factor A, factor B, interacciones y bloqueo.

Cuadro 17. Efecto de los genotipos y los tipos de abono en diámetro del fruto del cultivo de pepino del día 82 a los 111 (dds)

Fuente de variación	Diámetro del fruto (cm)				
	82	89	96	103	111
Días después de la siembra					
Factor (A)					
Bristol	5.41	5.08	5.38	5.59	5.50
Poinsett	5.50	5.24	5.54	5.21	5.50
Factor (B)					
Bocashi	5.41	5.18	5.35	5.41	5.51
Lombrihumus	5.50	5.14	5.56	5.39	5.49
Interacciones					
BristLbh	5.43	5.13	5.48	5.58	5.48
BristBoca	5.40	5.03	5.28	5.60	5.53
PoinLbh	5.58	5.15	5.65	5.20	5.50
PoinBoca	5.43	5.33	5.43	5.23	5.50
C.V (%)	2.33	6.43	6.54	6.39	2.84

Luna y Urbina (2018), en estudio de variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.), con fertilización orgánica, para la variable diámetro de fruto no encontraron diferencia significativa, coincidiendo con nuestros resultados.

Barraza (2015), en estudio realizado sobre calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales, en la variable diámetro del fruto tuvo valores bajos, posiblemente por el aumento de la respiración que acompaña la fase inicial de división celular que ocurre cuando el ovario es fecundado.

Para dar respuesta al segundo objetivo se identificó los insectos presentes en el estudio a nivel de orden y familia y función biológica, cuyos resultados se presentan a continuación

5.12 Número de insectos por orden

Jiménez et al, (2019), “los insectos constituyen un grupo muy importante de organismos que merecen especial atención por parte del hombre dado lo beneficioso o dañino que pueden resultar” (p. 10).

En la figura 4, se observa el número de insectos organizados en órdenes taxonómicos presentes en el cultivo de pepino de los 29 hasta los 85 dds. La mayor presencia de insectos plaga encontradas fue a los 57 y 64 dds destacándose el orden Lepidóptera con 68 y 32 individuos respectivamente, seguido por el orden Hemíptera con 11 individuos a los 50 dds, mientras que la menor presencia la presentó el orden Lepidóptera a los 43 dds con 2 individuos.

En la figura 5, además se puede observar la alta presencia de Lepidóptera a los 57 dds, fecha en que dio inicio la cosecha con el primer corte, pero que dicha presencia va disminuyendo en las siguientes fechas correspondiente al segundo, tercero, cuarto y quinto corte de frutos fechada a los 85 dds. Esta disminución paulatina de Lepidóptera es consecuencia de la aplicación del insecticida Profurón 55 EC a una dosis de 25cc por bomba de 20 l justificado por la alta presencia de lepidóptera en los frutos.

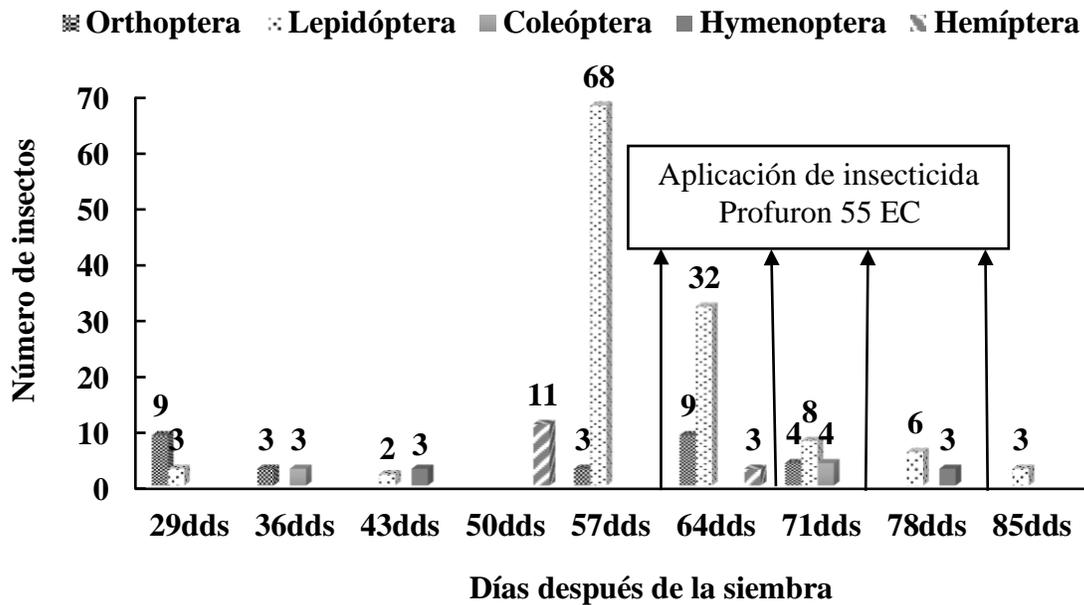


Figura 5. Presencia de insectos a nivel de orden en el cultivo de pepino de los 29 a los 85 dds.

Jiménez y Padilla (2010), afirman que los insectos encontrados en pepino rastrero y pepino en espaldera fueron mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Áfidos (*Aphisgossypii Glover.*), Chinche rápida (*Creontiades rubrinervis Stal*), Crisomélidos (*Diabrotica sp*) (p.19).

En la variable número de insectos por familia se observa el número de insectos organizados en orden taxonómico presentes en el cultivo de pepino, donde se ve que hubo más presencia de insectos de la familia Lepidoptera y Hemiptera.

5.13 Número de insectos por familia

Según Jiménez y Padilla (2010), las familias se agrupan en Superfamilia y varias de estas, por lo general, en orden. Sin embargo, es frecuente encontrar subcategorías entre orden y superfamilias, como el suborden e infraorden. Los órdenes se agrupan en Clase, las clases en Filo (*Phyllum*), los filios en Reino y los reinos en Dominio (p. 8).

En la figura 6. Se observa el número de insectos organizados por familia taxonómica presentes en el cultivo de pepino. La mayor presencia de familias encontradas fue Gryllidae

con 10 individuos, seguida por la familia *Nimphalidae* con 9 individuos, mientras que la menor presencia la presentó la familia *Cidnidae* con 3 individuos.

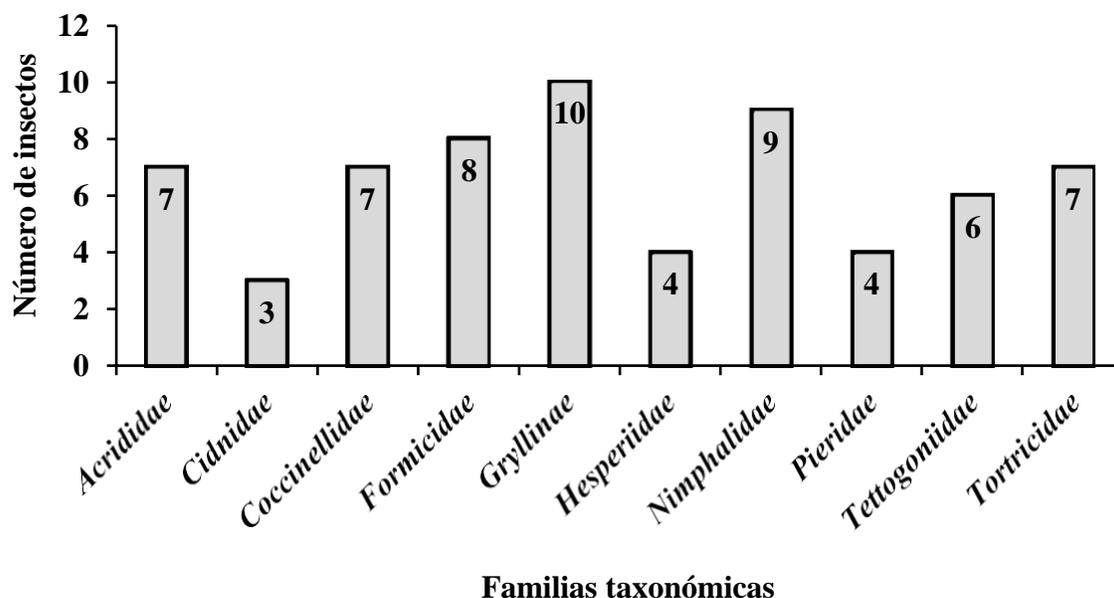


Figura 6. Presencia de insectos a nivel de familia en el cultivo de pepino.

Según Jiménez y Padilla (2010), para determinar las poblaciones de insectos de plagas y benéficos en las diferentes parcelas en estudio, se realizaron recuentos semanales para los cuales se seleccionaron cinco puntos al azar por parcelas, de cada punto se tomaron 30 plantas para un total de 150 plantas muestreadas por tratamiento, en cada una de las treinta plantas por punto se tomaba la guía principal en donde se revisaban las hojas por el haz y el envés para determinar la presencia de insectos plagas y benéficos (p. 10).

En la variable número de insectos por familia a nivel de cortes, se observa el número de insectos organizados en orden taxonómico presentes en el cultivo de pepino, donde se ve que hubo más presencia de insectos de la familia *Gryllinae* y *Nimphalidae*.

5.14 Número de insectos por función biológica

Calzontzi et al., (2016), en estudios realizados, las interacciones biológicas que establecen los insectos con otros organismos, no han pasado desapercibidas para la humanidad de hecho tampoco los efectos secundarios ocasionados por sus actividades. Ha sido observado por

ejemplo que algunas hormigas enriquecen las propiedades físicas y químicas del suelo en los cultivos. (p. 373)

En el cuadro 19, se observan las 10 familias de insectos presentes en el estudio, así como el número de individuos y la función biológica que estos cumplen en el agrosistema que van desde plagas del cultivo hasta insectos depredadores.

Cuadro 18. Función biológica de insectos a nivel de familia

N° de insectos	Familia	Función Biológica
4	<i>Hesperiidae</i>	Son mariposas de tamaño pequeño a mediano, con una extensión alar máxima de 35mm con un cuerpo robusto y de colores oscuros, la larva llamada gusano cabezón es de fácil reconocimiento por presentar una constricción (cuello) entre la cabeza y el tórax. Las larvas viven generalmente adentro de una hoja enrollada, algunas especies pueden ser plagas de cultivos, especialmente de frijol.
6	<i>Tortricidae</i>	Es una de las más grandes familias de microlepidopteras, estas palomillas presentan alas muy anchas con una coloración muy variada, las larvas tienen diversos hábitos, varias especies son barrenadoras de frutas, tallos y yemas apicales.
4	<i>Pieridae</i>	Son mariposas de tamaño pequeño a mediano, de coloración blanca, amarilla o anaranjada, las larvas regularmente tienen gránulos en la superficie dorsal, las pupas son de color amarillo verdoso camuflándose con las hojas, algunas especies son plagas de cultivos especialmente en Brassicaceae.
8	<i>Gryllidae</i>	Son insectos de tamaño variable que se caracterizan por su forma robusta, presentan órganos auditivos de las tibias anteriores, los adultos y las ninfas cortan los tallos, comen el follaje, raíces de plántulas y plantas en desarrollo. Su importancia agrícola reside sobre todo por actuar como cortadores de plántulas .
9	<i>Tettigoniidae</i>	Los Tettigoniidae presentan su órgano auditivo en la base de las tibias delanteras, son insectos defoliadores , en algunos casos comen tallos y granos.
6	<i>Acrididae</i>	En Centro América los Acrididae son plagas ocasionales, adultos y ninfas pueden ser defoliadores de varios cultivos y arboles forestales.
5	<i>Coccinellidae</i>	Los Coccinellidae también conocidos como mariquita, son <u>insectos más o menos redondos de 2 a 10 mm de longitud y</u>

		generalmente vistosos, la mayoría de los coccinellidae, larvas y adultos son depredadores de pequeños insectos, especialmente pulgones, los coccinellidae son ampliamente utilizados en programas de control biológico de plagas.
7	<i>Nimphalidae</i>	Las Nimphalidae forman una amplia familia de mariposas diurnas de vistosos colores. Su principal característica es la reducción de sus patas delanteras, las larvas son defoliadores muy activos, aunque no es frecuente que lleguen a un nivel de plaga.
6	<i>Cidnidae</i>	Los Cidnidae son chinches pequeñas de forma oval y de forma oscura, algunas especies pueden llegar hasta 12 mm, pero la mayoría miden alrededor de 7 mm de longitud, todas las especies son fitófagas .
8	<i>Formicidae</i>	La familia Formicidae es de fácil reconocimiento, aunque existen otros insectos que intentan imitar a las hormigas. Dentro de la subfamilia encontramos los géneros Atta y Acromyrmex, los representantes de estos géneros son conocidos como hormigas cortadoras o zompopos, cortan pedazos de hojas que llevan al nido para cultivar el hongo del cual se alimentan.

Fuente: (Nunes y Dávila, 2004, p. 46, 48, 50, 68, 98, 136, 138, 148, 155).

Jimenez et al, (2019), en investigaciones realizadas sobre diversificaciones de cultivos, se ha demostrado que, en los cultivos intercalados y otros arreglos, ocurren interacciones complementarias que pueden tener efectos positivos o negativos en la función biológica (p. 24).

5.15 Presupuesto parcial de las interacciones evaluadas

A través de un análisis económico, se comparó los tratamientos evaluados para comportamiento productivo de dos genotipos de pepino establecidos en suelo con adición de dos abonos orgánicos en el municipio de Camoapa, Boaco, septiembre – diciembre, 2022. Se aplicó la metodología según, CIMMYT (1988).

Un buen rendimiento de un cultivo es un factor importante para los productores este genera mayor productividad y rentabilidad en la producción. Es de suma importancia, a la hora de realizar un estudio, comprobar cuál de las tecnologías evaluadas representa una mejor opción (económicamente hablando) para los productores.

En el cuadro 19, se presenta el presupuesto parcial, en él se observa que los mayores costos variables que los obtuvo la interacción Bristol-Bocashi con 101 995.92 C\$ ha⁻¹ y en el de menor costos variables fue la interacción Poinsett 76 - Lombrihumus con 95 073.12 C\$ ha⁻¹.

Cuadro 19. Presupuesto parcial (C\$) de las interacciones evaluadas en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco

Concepto	T1	T2	T3	T4
Rendimiento medio (kg ha ⁻¹)	22,614.48	24,737.47	23,999.04	28,645.01
Rendimiento ajustado (10%) (kg ha ⁻¹)	20,353.48	22,264.47	21,600.04	25,781.01
Beneficios brutos de campo (C\$ ha ⁻¹)	290764.00	294059.04	290769.77	340503.91
Costos que varían (C\$ ha⁻¹)				
Costo de semilla (C\$)	10461.12	10461.12	15384.00	15384.00
Costo de abono orgánico (C\$)	86611.92	84612.00	86611.92	84612.00
Total, costos que varían (C\$ ha⁻¹)	97073.04	95073.12	101995.92	99996.00
Beneficios netos (C\$ ha⁻¹)	193690.96	198985.92	188773.85	240507.91

*Precio oficial del dólar: C\$ 36.50 (abril,2022). Fuente: BCN

5.16 Análisis de dominancia de las interacciones evaluadas

El resultado del análisis de dominancia indicó que la interacción PoinBoca y BristBoca resultaron ser dominados por las interacciones PoinLbh y BristLbh debido a que distorsiona la relación entre el orden ascendente de los costos con respecto a los a los beneficios netos los cuales disminuyen. Al haber una interacción dominada se justifica realizar el análisis marginal para encontrar la mejor opción en la toma de decisiones.

Cuadro 20. Análisis de dominancia (C\$) de las interacciones evaluadas en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco

Tratamientos	Interacciones	Total, costos que varían	Beneficios netos	Categoría de Dominancia
2	PoinLbh	95073.12	198985.92	ND
1	PoinBoca	97073.04	193690.96	D
4	BristLbh	99996.00	240507.91	ND
3	BristBoca	101995.92	188773.85	D

ND: No dominado; D: Dominado

5.17 Tasa de retorno marginal de las interacciones evaluados

Al comparar los costos que varían de la interacción BristLbh con los costos que varían de la interacción PoinLbh la diferencia fue de 4922.88 C\$ ha⁻¹ mayor para BristLbh, pero esa inversión permite obtener una tasa de retorno marginal de 8.43%. por lo tanto, la interacción BristLbh recupera su inversión.

La TRM indicó la cantidad de dinero obtenida por cada córdoba invertido y reflejó que el mejor tratamiento fue BristLbh, ya que por cada córdoba invertido se obtuvo una tasa de retorno marginal de 8.43 % siendo este el mayor beneficio.

La interacción BristLbh resulto ser la mejor la mejor opción al lograr una tasa de retorno marginal de 8.43% lo que significa que obtiene un retorno de 843%, consecuentemente utilizar el híbrido Bristol con adición Lombrihumus resulta ser económicamente ventajoso comparado con el uso comparado con el uso de Poinset-76 con Lombrihumus, aunque la semilla Bristol sea más cara.

Cuadro 21. Análisis de la tasa de retorno marginal (C\$) de las interacciones evaluados en los periodos comprendidos entre octubre a diciembre, 2022, Camoapa, Boaco

Interacciones no dominados	Costo variable (C\$ ha ⁻¹)	Costo marginal (C\$ ha ⁻¹)	Beneficio neto (C\$ ha ⁻¹)	Beneficio marginal (C\$ ha ⁻¹)	Tasa de retorno marginal (C\$)
2	95073.12		198985.92		
4	99996.00	4922.88	240507.91	41521.99	8.43

VI. CONCLUSIONES

Basados en los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir lo siguiente:

El híbrido Bristol superó estadísticamente a la variedad Poinsett-76 con respecto a las variables longitud de primera y segunda guía, número de hojas por planta y ancho de hoja a los 23, 30, 37 y 51 dds. Las interacciones de longitud de primer guía y número de hojas por planta presentaron diferencias a los 30 dds y la longitud de primer y segunda guía presento diferencia a los 37 dds. Los resultados indican que los tipos de sustratos no contribuyeron a estas diferencias, las cuales se atribuyen a los genotipos utilizados.

Se identificaron cinco órdenes de insectos y 11 familias. El orden Lepidóptera presentó el mayor número de individuos con 117, seguido del orden Ortóptera con 19 y el orden Hymenoptera el que presentó el menor número de individuos con 3. La familia que presentó el mayor número de individuos fue *Tettigoniidae* con nueve individuos, seguido de *Gryllidae* con 8 individuos y con menor cantidad de individuos las familias *Hesperiidae* y *Pieridae* con cuatro. La mayoría de los insectos fueron identificados como plaga.

El análisis económico a través de presupuestos parciales indico que el mayor costo se obtuvo con la interacción Bristol-Bocashi con 101 995.92 kg ha⁻¹ y en un menor costo la interacción Poinsett 76-Lombrihumus con 95 073.12 kg ha⁻¹. Las interacciones no dominadas fueron Poinsett-Bocashi, Poinsett- Lombrihumus y Bristol- Lombrihumus, obteniendo una tasa de retorno marginal más alta la interacción Bristol- Lombrihumus con 8.43 %.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar estudios con un mayor número de sustratos y genotipos, según la disponibilidad de recursos

Realizar esta investigación en otra época de siembra para comparar resultados

Probar alternativas que signifiquen obtener abonos a menor costo

Realizar la misma investigación, pero comparando manejo del cultivo con y sin tutorio

VIII. LITERATURA CITADA

- Agroactivo. (2022). *pepino poinsett* - 76. <https://agroactivocol.com/https://agroactivocol.com/producto/material-vegetal/pepino-poinsett-76-2/>
- Barraza Álvarez, F. V. (2017). *Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales*. Revista colombiana de ciencias hortícolas, 60-71. doi:Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3746>
- Barraza Álvarez, F. V. (enero-junio de 2015). *Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales*. Revista colombiana de ciencias hortícolas, 60-71. doi:Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3746>
- Calzontzi, J., salazar, M. D., y Martinez, R. (2016). *La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v32n3/0065-1737-azm-32-03-00370.pdf>
- Castillo, E., & Manuel, E. (abril de 2015). *Costo de producción del pepino (Cucumis Sativus L.), bajo condiciones protegidas en macro túnel en la Universidad Nacional Agraria, Enero-Abril 2014*.
- Castillo, I., Moncada, J., y Corea, W. (Junio de 2014). *Efecto de la incorporación de abonos orgánicos (compost y Lombrihumus) al suelo de la finca Belén, Dipilto, periodo comprendido de mayo a noviembre 2013*. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4941/1/227845.pdf>
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, [CIMMYT]. (2020). *Capacitaciones estrategicas para el desarrollo del campo*. <https://www.cimmyt.org/es/>
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, [CIMMYT]. (1998). *Capacitaciones estrategicas para el desarrollo del campo*. <https://www.cimmyt.org/es/>
- Centro Nacioanal de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). (2008). *Abono tipo Bocashi guía técnica*. https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_01.pdf
- Cerda, K. J. (2011). *Evaluación de alternativas de manejo contra el complejo mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius)-Geminivirus en el cultivo de tomate [Solanum lycopersicum L. (=Lycopersicum esculentum Mill.)] en Tisma, Masaya (2009) y Camoapa, Boaco (2010)*. La Calera. <https://repositorio.una.edu.ni/2154/1/tnh10c413e.pdf>

- Delgadillo F. (2022). *información de la fundación hogar luceros del amanecer y finca bosque verde, Camoapa departamento de Boaco* (A. A. Gutiérrez Marengo y R. E. Murillo Figueroa, Entrevistador)
- Figueroa, R. (2019). *requerimientos edafoclimáticos del pepino*. Agroiinsumos El Field: <https://www.elfield.com.mx/blog/requerimientos-edafoclimaticos-del-pepino>
- Food and Agriculture Organization, (FAO) 2011. *Cultivo de pepino. Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*
- Fuentes, P. E. (2015). *descripción de la dinámica de absorción nutrimental en el cultivo de pepino (cucumis sativus l. híbrido diomede), bajo condiciones de invernadero en el centro experimental docente de la facultad de agronomía (ceda), guatemala, c.a. universidad de san carlos de guatemala:* <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2850/1/TESIS%20PEPINO.pdf>
- Gomez, A., y Herrera, L. (2014). *generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento*. Scielo, 74-85. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v31n1/ctr11110.pdf>
- Gutiérrez Rodas, A. G., y Solís, M. A. (2018). *Producción de Cucumis sativus variedad Marketerc, a base de abono orgánico (estiércol de ganado bovino) y fertilización sintética (triple quince), en la Finca La Envidia, Municipio Bluefields RACCS.:* <http://repositorio.uraccan.edu.ni>
- Infoagro. (2014). *El cultivo del pepino (Parte I)*. Infoagro.com: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino_parte_i_.asp
- INIDE. *Instituto nacional de información de desarrollo*. <https://www.inide.gob.ni/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA) (2007). *Guía Práctica de Exportación de PEPINOS a los Estados Unidos*. <http://www.bionica.info/biblioteca/IICA2007Pepinos.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA) (2002). *Guías productores de hortalizas. de identificación y manejo plagas y enfermedades de cucurbitáceas*. <http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/CucurbitsSpanish.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA) (2014). *Manejo del cultivo de pepino*.
- INTA. (2018). *Manual para la elaboración de abonos orgánicos*. www.inta.gob.ni: <https://inta.gob.ni/project/elaboracion-de-abonos-organicos/>
- INTA. (2018). *Recomendaciones para la producción de pepino en el ciclo reproductivo*. Instituto Nicaraguense de tecnología agropecuaria:

file:///E:/pdf%20de%20donde%20se%20sacaron%20citas%20para%20protocolo/Recomendaciones-produccion-Pepino-2018%20INTA.pdf

- Jiménez, E. (2021). *Plagas de Cultivos*. <https://repositorio.una.edu.ni/4459/1/NH10J61pcs>.
- Jiménez, E. S. (2021). *Manejo integrado de plagas*. <https://repositorio.una.edu.ni/4459/1/NH10J61pcs.pdf>
- Jiménez, E., & Padilla, M. M. (2010). *efectos de dos técnicas de manejo agronómico del pepino (cucumis sativus L.) sobre la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en tisma, masaya*. La Calera. <https://repositorio.una.edu.ni/2397/1/ppf01j61.pdf> 1998-7846
- Jiménez, E., Sandino, V., Garcia, K., & Angulo, L. (2019). *efecto de cultivos en asocio pepino (cucumis sativus L.), pipian (cucúrbita pepo L.) y frijol de vara (vigna unguiculata L. walp), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en tisma, masaya*. La Calera, 13-24.
- Laguna Lizano, Á. A. (2017). *Diferentes dosis de Trichoderma asperellum en el desarrollo y control de enfermedades fitopatógenas del cultivo de pepino (Cucumis sativus) Sébaco*,. www.repositorio.unan.edu.ni.
- López, J., Rodríguez, J., Huez, M., Garza, S., Jiménez, J., & Leyva, E. (Mayo-Agosto de 2011). *Producción y calidad de pepino (Cucumis sativus L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda*. <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v29n2/art03.pdf>
- Luna, L. A., y Urbina, B. (2018). *Evaluación de rendimiento de cuatro variedades de pepino (Cucumis sativus L.), con fertilización orgánica, como alternativa para huerto familiar. La calera*. <https://repositorio.una.edu.ni/3805/1/tnf041961.pdf>
- Marín, I. (2021) *Información de Asociación para el desarrollo Municipal Camoapa departamento de Boaco* (A. A. Gutiérrez Marengo, Entrevistador)
- MINED. (2018). *Manual para el establecimiento del cultivo de hortalizas*. Ministerio de educación: <https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/Manual-para-el-Establecimiento-de-Hortalizas.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG (2011). *Elaboración y uso del Bocashi*. <http://www.fao.org>: <https://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>
- Nogueira Rivera, D., y Medina León, A. (2017). *Análisis económico-financiero: talón de Aquiles de la organización. Caso de aplicación. Ingeniería Industrial*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v38n1/rii100117.pdf> ISSN 1815-5936
- Nunes, C., y Davila, M. (2004). *Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos de interés agrícola en nicaragua*. Estelí, Nicaragua: 99924-861-1-2.

- Pimentel, O., Acosta, G., Acuña, J., y Bustos, E. (2019). *germinación y crecimiento de cucumis sativus aplicando un campo eléctrico empleando superficies modificadas con óxidos de metales de transición*. Avances en Ciencias e Ingeniería, 41-56.
<https://www.executivebs.org/publishing.cl/aci/2019/Vol10/Nro1/4-ACI1321-18-full.pdf> ISSN: 0718-8706
- Ramos, A. D., y Terry, A. E. (2014). *generalidades de los abonos orgánicos importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas*.
<http://ediciones.inca.edu.ni/18194087>
- Reyes Hernández, M. (28 de 06 de 2002). *Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales: Re-enseñando el uso de este enfoque*. La Calera, 40-48.
<https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/28/28>
- Ríos Forno, F., y Baca, P. (2003). *Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas*.
- Sainz, A. (2022). *Protección vegetal S.L pepino Bristol*.
<https://www.proteccionvegetal.com/>:
<https://www.proteccionvegetal.com/pepinos/120-pepino-dasher-ii-1000-s.html>
- Servicio de Agricultura y Ganadería [SAG], (2005). *Guías Tecnológicas de frutas y vegetales*.
<https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-pepino,-F.pdf>
- Sotelo Reyes, G. M., & Téllez Páramo, J. A. (2007). *Efecto de distintos porcentajes de humus de lombriz, compost y suelo, como sustrato en la producción de plántulas de café (Coffea arabica L) variedad caturra*. La calera :
<https://repositorio.una.edu.ni/2020/1/tnf04s717.pdf>
- Velázquez, c. r. (2021). *evaluación de la aplicación de trichoderma spp en el cultivo del pepino (cucumis sativus, l)*. facultad de ciencias naturales y agropecuarias:
<https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/8857/Ronald%20Hugo%20Vel%C3%A1zquez%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vila, Cotrina F. (1980). *Plaga de importancia económica Araña roja*
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/gd_1979.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Estructura del cuadro de análisis de presupuestos parciales

Concepto	<u>Tratamientos</u>			
	T1	T2	T3	T4
Rendimiento promedio kg ha ⁻¹				
Rendimiento ajustado al 10 % (kg ha ⁻¹)				
Precio de venta en campo U\$ kg ⁻¹				
Ingreso bruto (U\$ ha ⁻¹)				
Semilla				
Sustratos				
Costos totales que varían (U\$ ha ⁻¹)				
Beneficio neto (U\$ ha ⁻¹)				

Anexo 2. Estructura del cuadro de análisis de dominancia

Tratamientos	Costos variables U\$ ha ⁻¹	Beneficio neto U\$ ha ⁻¹	Categoría
T ₁			
T ₂			
T ₃			
T ₄			

Anexo 3. La estructura correspondiente al cuadro de análisis marginal

Interacciones no dominadas	Costo variable U\$ ha ⁻¹	Costo marginal U\$ ha ⁻¹	Beneficio neto U\$ ha ⁻¹	Beneficio marginal U\$ ha ⁻¹	Tasa retorno marginal

Anexo 4. Presupuesto del Bocashi

Insumos	Cantidad	U.M.	P.U. (C\$)	Precio (C\$)
Rastrojo verde	136	Kg	50	200
Carbón vegetal	45.45	Kg	300	300
Gallinaza	45.45	Kg	100	100
Estiércol bovino	45.45	Kg	60	60
Cascarilla de arroz	181.82	Kg	80	320
Melaza	4	L	10	40
Cal	4.55	Kg	10	30
Tierra negra	181.82	Kg	54	216
Total (C\$)				1 267.32

Anexo 5. Entrevista al Ingeniero Ivan Marín



ENTREVISTA



Fecha de la entrevista: 16/08/2021

Nombre: Ing. Ivan Marín

Institución en que labora: Asociación para el desarrollo municipal

Cargo: Extensionista agropecuario

Entrevistador: Alexa A. Gutiérrez Marengo y Reyna E. Murillo Figueroa

¿En cuántas comarcas de Camoapa se cultiva el pepino?

Aproximadamente en cinco comarcas.

¿En caso de haber cuáles son las comarcas?

Masiguito, Panamerica, Salinas, Bijagua y la Lagartera

¿Cuántas familias habitan y de esas cuales cultivan pepino?

Número de familia que establecen pepino en la comarca Masiguito según I. Marín

familias que cultivan pepino	
Nº	Nombre
1	Terencio Marcelino Arroliga
2	Francisco Arroliga
3	Diomedes González
4	Erasmus Salazar
5	Jenny González
6	Fátima Jiménez
7	Amparo Jirón
8	Eveling Salazar
9	Antonia Rodríguez
10	Félix Lanza
11	Martha Palacio
12	Danilo Fargas
13	Martin Dávila
14	Melvin Valdez

Anexo 6. Familias que establecen cultivo de pepino en comarcas de Camoapa

Número de familia que establecen pepino en la comarca Panamerica

familias que cultivan pepino	
Nº	Nombre
1	Josefa Hurtado
2	María Luisa Suarez
3	Juana Lanza

Número de familia que establecen pepino en la comarca Salinas.

familias que cultivan pepino	
Nº	Nombre
1	Agustín Amador
2	Candelario González
3	Brígido Pérez
4	Mercedes Pérez

Número de familia que establecen pepino en la comarca Bijagua

familias que cultivan pepino	
Nº	Nombre
1	Junieth Marengo
2	Cesar Obregón
3	Iveth Rodríguez

Número de familia que establecen pepino en la comarca La Lagartera

familias que cultivan pepino	
Nº	Nombre
1	Manuela Ortega



Ing. Ivan Marin

Anexo 7. Análisis de varianza para la variable longitud de primer guía a los 23, 30, 37 y 51 dds (cm)

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	65.36	6	10.89	7.30	0.0046
Material genético	17.64	1	17.64	11.83	0.0074
Tipo de abono orgánico	3.80	1	3.80	2.55	0.1448
Bloque	42.22	3	14.07	9.44	0.0039
Material genético * Tipo de...	1.69	1	1.69	1.13	0.3148
Error	13.42	9	1.49		
Total	<u>78.78</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	467.15	6	77.86	8.51	0.0027
Material genético	272.25	1	272.25	29.75	0.0004
Tipo de abono orgánico	44.20	1	44.22	4.83	0.0555
Bloque	140.76	3	46.92	5.13	0.0244
Material genético * Tipo de...	9.92	1	9.92	1.08	0.3249
Error	82.37	9	9.15		
Total	<u>549.52</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	3028.89	6	504.81	5.18	0.0144
Material genético	2065.70	1	2065.70	21.19	0.0013
Tipo de abono orgánico	141.61	1	141.61	1.45	0.2589
Bloque	784.97	3	261.66	2.68	0.1097
Material genético * Tipo de...	36.60	1	36.60	0.38	0.5552
Error	877.56	9	97.51		
Total	<u>3906.44</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	3538.62	6	589.77	1.83	0.2000
Material genético	2056.62	1	2056.62	6.37	0.0326
Tipo de abono orgánico	0.01	1	0.01	3.1	0.9957
Bloque	1400.09	3	466.70	1.45	0.2933
Material genético * Tipo de...	81.90	1	81.90	0.25	0.6266
Error	2906.53	9	322.95		
Total	<u>6445.15</u>	<u>15</u>			

Anexo 8. Análisis de varianza para la variable longitud de segunda guía a los 30 y 37, dds (cm)

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	418.94	6	69.82	3.90	0.0336
Material genético	243.36	1	243.36	13.59	0.0050
Tipo de abono orgánico	10.24	1	10.24	0.57	0.4689
Bloque	140.34	3	46.78	2.61	0.1156
Material genético * Tipo de...	25.00	1	25.00	1.40	0.2677
Error	161.21	9	17.91		
Total	<u>580.14</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	3028.44	6	504.74	5.41	0.0125
Material genético	2054.36	1	2054.36	22.03	0.0011
Tipo de abono orgánico	167.06	1	167.06	1.79	0.2136
Bloque	789.18	3	263.06	2.82	0.0994
Material genético * Tipo de...	17.85	1	17.85	0.19	0.6720
Error	839.28	9	93.25		
Total	<u>3867.72</u>	<u>15</u>			

Anexo 9. Análisis de varianza para la variable número de hoja a los 23, 30 y 37 dds

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	1.08	6	0.18	8.10	0.0032
Material genético	0.23	1	0.23	10.12	0.0112
Tipo de abono orgánico	0.28	1	0.28	12.36	0.0066
Bloque	0.58	3	0.19	8.70	0.0050
Material genético * Tipo de...	6.2	1	6.	0.03	0.8707
Error	0.20	9	0.02		
Total	<u>1.28</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	7.12	6	1.19	4.80	0.0182
Material genético	3.90	1	3.90	15.77	0.0032
Tipo de abono orgánico	1.05	1	1.05	4.25	0.0693
Bloque	1.89	3	0.63	2.55	0.1209
Material genético * Tipo de...	0.28	1	0.28	1.11	0.3186
Error	2.23	9	0.25		
Total	<u>9.34</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	91.83	6	15.31	2.49	0.1059
Material genético	51.48	1	51.48	8.37	0.0178
Tipo de abono orgánico	0.39	1	0.39	0.06	0.8067
Bloque	35.66	3	11.89	1.93	0.1950
Material genético * Tipo de...	4.31	1	4.31	0.70	0.4245
Error	55.38	9	6.15		
Total	<u>147.21</u>	<u>15</u>			

Anexo 10. Análisis de varianza para la variable ancho de la hoja a los 23 y 30 dds

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	24.85	6	4.14	5.68	0.0107
Material genético	3.61	1	3.61	4.95	0.0531
Tipo de abono orgánico	6.00	1	6.00	8.24	0.0185
Bloque	15.22	3	5.07	6.96	0.0101
Material genético * Tipo de...	0.02	1	0.02	0.03	0.8644
Error	6.56	9	0.73		
Total	<u>31.41</u>	<u>15</u>			

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	69.95	6	11.66	2.40	0.1150
Material genético	32.78	1	32.78	6.74	0.0289
Tipo de abono orgánico	8.27	1	8.27	1.70	0.2247
Bloque	28.58	3	9.53	1.96	0.1908
Material genético * Tipo de...	0.33	1	0.33	0.07	0.8002
Error	43.77	9	4.86		
Total	<u>113.72</u>	<u>15</u>			

Anexo 11. Análisis de varianza para la variable días a emergencia.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F. V	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	2.75	3	0.92	1.57	0.2476
Material genético	0.25	1	0.25	0.43	0.5250
Tipo de abono orgánico	2.25	1	2.25	3.86	0.0731
Material genético * Tipo de...	0.25	1	0.25	0.43	0.5250
Error	7.00	12	0.58		
Total	<u>9.75</u>	<u>15</u>			

Anexo 12. Análisis de varianza para la variable días a floración

Variable N R² R² Aj CV

días a floración 16 0.35 0.18 6.92

Cuadro de Análisis de la Varianza

F. V	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	58.19	3	19.40	2.11	0.1522
Material genético	27.56	1	27.56	3.00	0.1089
Tipo de abono orgánico	27.56	1	27.56	3.00	0.1089
Material genético * Tipo de...	3.06	1	3.06	0.33	0.5744
Error	110.25	12	9.19		
Total	<u>168.44</u>	<u>15</u>			

Anexo 14: Resultado de análisis químico del suelo

		Laboratorio de suelos y agua de la UNA UNA-LABSA Formato del sistema de gestión Informe de resultados de análisis químicos en suelos LABSA-FG-7.8-01 Versión 01 Revisión 0			
Fecha de recepción de muestra: 23/9/2022 Fecha de Muestreo: 23/9/2022 Entidad: NA Contacto: Alexa Alerey Gutierrez Marengo Descripción de la muestra : Alexa Gutierrez Marengo y Erenia Murillo Figueroa		Fecha emisión/Informe: 7/10/2022 Fecha/análisis: 07/10/2022 Finca: Finca y Vivero Bosque Verde Municipio: Boaco Departamento: Boaco			Código/LABSA: S-2022-0450 Informe No. 5300
		Parámetro	Resultados	Unidades	Método
RUTINA		pH (H ₂ O)	5,38	-	GLOSOLAN-SOP-06
		Materia Orgánica	7,14	%	GLOSOLAN-SOP-02
		Nitrógeno	0,53	%	GLOSOLAN-SOP-14
		Carbono Orgánico	N/A	g/kg	GLOSOLAN-SOP-02
		Fósforo disponible	ND	ppm	GLOSOLAN-SOP-10
		Conductividad Eléctrica	N/A	µS/cm	GLOSOLAN-SOP-07
BASES DEL SUELO	INTERCAMBIA DISPONIBLE	Aluminio	N/A	mEq/100 g suelo	NOM-021-RECNAT-2000/AS-33
		K	0,28	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b (MODIFICADO)
		Ca	2,75	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b (MODIFICADO)
		Mg	N/A	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b (MODIFICADO)
		K	N/A	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b
		Ca	N/A	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b
	INTERCAMBIA BLE	Mg	N/A	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b
		Na	N/A	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a1b
		CIC	18,51	mEq/100 g suelo	KSSL-4B1a
		Fe	N/A	mg/kg	MELICH 1
MICRO ELEMENTOS	Cu	N/A	mg/kg	MELICH 1	
	Mn	N/A	mg/kg	MELICH 1	
	Zn	N/A	mg/kg	MELICH 1	
ANALISIS ESPECIALES	Carbonatos	N/A	mg/kg	NOM-021-RECNAT-2000/AS-20	
	B	N/A	mg/kg	AZOMETINA-H	
	SO ₄ ²⁻	N/A	mg/kg	TURBIDIMÉTRICO	
	NO ₃ ⁻	N/A	mg/kg	ESPECTROFOTOMÉTRICO UV-VIS	
	NH ₄ ⁺	N/A	mg/kg	ESPECTROFOTOMÉTRICO UV-VIS	
	Acidez intercambiable	N/A	mEq/100 g suelo	NOM-021-RECNAT-2000/AS-33	
	Hidrógeno intercambiable	N/A	mEq/100 g suelo	Calculado	
	pH (KCl)	N/A	-	GLOSOLAN-SOP-06	

Se da fe únicamente de la muestra analizada
 Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación y son emitidos bajo la responsabilidad del Laboratorio. El laboratorio tiene disponible la información completa relativa a los ensayos.
 Se indica con asterisco los parámetros dentro del alcance de Acreditación

Legenda:
 N/D: No detectado
 N/A: No analizado


 Ing. MSc. Leonardo García Centeno
 Director de LABSA
 NO VÁLIDO SIN FIRMA NI SELLO

FIN DE ESTE INFORME

Km 12 y 1/2 Carretera Norte, Central telefónica: 22331501, 22331354, 22331899.
 Ext.: 5252, 5251. Email: labsa@ci.una.edu.ni

Anexo 15: Interpretación de análisis de suelo y sustratos orgánicos utilizados en la investigación

Kg ha⁻¹ con aporte de Lombrhumus				Kg ha⁻¹ con aporte de Bocashi			
Nutrientes	N	P	K	Nutrientes	N	P	K
Suelo	24.63	0	75.35	Suelo	24.63	0	75.35
Lombrhumus	354.46	33.23	83.08	Bocashi	203.54	60.92	153.69
Aporte	379.09	33.23	158.43	Aporte	228.17	60.92	229.04
Demanda*	180.76	79.34	209.67	Demanda	180.76	79.34	209.67
Diferencia	198.33	-46.11	-51.24	Diferencia	47.41	-18.42	19.37