



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE
PIMIENTO (*Capsicum annum L.*).**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título
de Ingeniero Agrónomo.

Autor:

Núñez Caiza José Javier

Director:

Dr.C. Reyes Pérez Juan José, Ph.D

La Maná – Cotopaxi

Marzo-2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **JOSÉ JAVIER NUÑEZ CAIZA**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)**, siendo el Dr.C. Juan José Reyes Pérez Ph.Ddirector del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



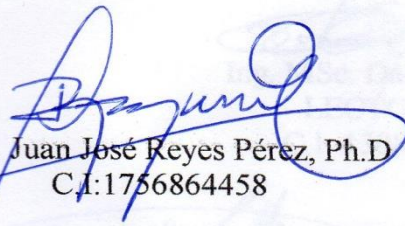
José Javier Núñez Caiza
C.I: 0501765275

AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO INVESTIGATIVO

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)**, de José Javier Núñez Caiza, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, marzo 2017

El Director



Dr.C. Juan José Reyes Pérez, Ph.D
C.I.:1756864458


APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

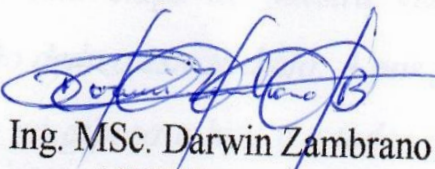
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: José Javier Núñez Caiza, con el título de Proyecto de Investigación: “**USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

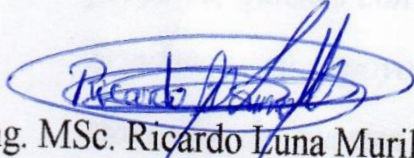
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, marzo 2017

Para constancia firman:


Ing. MSc. Vicente Vásquez
LECTOR 1
C.I: 1202926893


Ing. MSc. Darwin Zambrano
LECTOR 2
C.I: 1308430709


Ing. MSc. Ricardo Izuna Murillo
LECTOR 3
C.I: 0912969227

DEDICATORIA

Al culminar esta etapa de nuestra vida, con mucho cariño dedico este trabajo: A mis padres, hermanos, a mi esposa e hija y a todos quienes se involucraron en la realización de este proyecto, quienes con su esfuerzo y sacrificio me brindaron su apoyo incondicional en cada momento de nuestra vida, y formarnos como buenos seres humanos dignos de representar a nuestra Universidad y honrar a nuestra familia.

José Javier Núñez Caiza

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por la salud, sabiduría y conocimiento adquiridos que nos ha brindado al mismo tiempo agradecer de la manera más respetuosa a mi madre, así también a mi padre a mis hermanos como no a mi esposa e hija que permitieron que se cristalice este gran sueño tan esperado; a más de ello un infinito agradecimiento a mis docentes por brindarnos sus sabios conocimientos que día a día fortalecen nuestros ideales.

José Javier Núñez Caiza



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECURIAS Y RECURSOS
NATURALES
LA MANÁ – ECUADOR

TEMA: USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)

AUTOR: NÚÑEZ CAIZA JOSÉ JAVIER

RESUMEN DEL PROYECTO

La investigación sobre el uso de abono orgánico agropesa en cinco variedades de pimiento (*Capsicum annum L.*) en germinación de plántulas se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná; fue de carácter experimental, se evaluó el comportamiento agronómico del pimiento en la etapa de germinación, describiendo las variaciones morfométricas que ocurren en el proceso experimental como la altura del tallo y longitud de la radícula además de valorar la factibilidad económica en plántulas de variedades de pimiento con la aplicación del bioabonoagropesa. Los resultados reflejan que, a los 35 días, los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor y Romeo F1 mostraron el 100% de germinación al contrario del tratamiento Cubanelle que resultó apenas con el 40% de germinación. Al final del ensayo los tratamientos demostraron en longitud de tallo valores que van desde 10,02 a 11,10 cm, siendo Zebo F1, Thor y Romeo F1 los tratamientos con mayores valores. Todos los tratamientos obtuvieron en promedio de 6, 40 cm en longitud de raíz sin diferencias estadísticas entre ellos y los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor y Romeo F1 mostraron los menores costos por planta al final del ensayo; se recomienda Plantear investigaciones que completen el ciclo productivo en campo con el híbrido Zebo F1, a fin de constatar si la planta posee el vigor medio alto con follaje cubriente, característica principal del híbrido.

Palabras claves: Bioabono, pimiento, plántulas germinación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
LA MANÁ – ECUADOR

THEME: USE OF ORGANIC FERTILIZER IN THE GROWTH OF PEPPER PLANT
(*Capsicum annum L.*)

AUTHOR: JOSÉ JAVIER NÚÑEZ CAIZA

PROJECT DESCRIPTION

The research on the use of organic fertilizer agropesa in five varieties of pepper (*Capsicum annum L.*) in germination of seedlings was carried out in the Experimental Center "La Playita", Technical University of Cotopaxi, LaManá extension. It was of experimental and exploratory character since it evaluated the agronomic behavior of the pepper in the germination stage, describing the morphometric variations that occur in the experimental process as the height of the stem and length of the radicle in addition to evaluating the economical feasibility in seedlings of varieties of pepper with the application of the agropesabioabono. The results reflect that, at 35 days, Sweet, Zebo F1, Thor and Romeo F1 treatments showed 100% germination, contrary to the Cubanelle treatment, resulting in only 40% germination. At the end of the trial the treatments showed in length of stem values ranging from 10.02 to 11.10 cm, being Zebo F1, Thor and Romeo F1 treatments with higher values. All treatments obtained, on average, 6, 40 cm in root length without statistical differences between them and Sweet, Zebo F1, Thor and Romeo F1 treatments showed the lowest costs per plant at the end of the trial; it is recommended to propose a research that completes the productive cycle in the field with the hybrid Zebo F1, in order to verify if the plant has medium vigor high with covering foliage, main characteristic of the hybrid.

Key words: Bioabono, pepper, seedlings germination



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

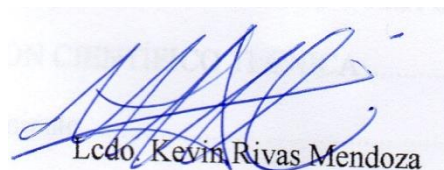
CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción de la descripción del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Núñez Caiza José Javier, cuyo título versa **USO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, marzo 2017

Atentamente;



Lcdo. Kevin Rivas Mendoza
DOCENTE
C.I. 1311248049

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO INVESTIGATIVO	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN DEL PROYECTO	vii
PROJECT DESCRIPTION	viii
CERTIFICACIÓN	ix
ÍNDICE	x
ÍNDICE DE TABLA	xii
1.INFORMACIÓN GENERAL	1
2.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
6.OBJETIVOS	4
6.1.Objetivo General.....	4
6.2.Objetivos Específicos.....	4
7.OBJETIVOS ESPECÍFICOS, ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA	4
8.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
8.1.Generalidades de Pimiento	5
8.2.Descripción del cultivo.....	6
8.3.Taxonomía y Morfología.....	7
8.3.1. Raíz.....	7

8.3.2. Tallo.....	7
8.3.3. Hoja	8
8.3.4. Flor	8
8.3.5. Fruto	8
8.3.6. Semilla	9
8.3.7. Precipitación	9
8.4.Particularidades del cultivo	9
8.4.1. Suelo	9
8.4.2. Clima	10
8.4.3. Agua	10
8.4.4. Variedades	10
8.4.5. Requerimientos nutricionales.....	11
8.5.Plagas y enfermedades	11
8.6.Procesos fisiológicos de la germinación	11
8.7.Fertilizantes Orgánicos.....	12
8.7.1. Tipos de fertilizantes orgánicos	13
8.7.2. Abono Agropesa.....	13
8.8.Investigaciones relacionadas	14
9. PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS	15
10.METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	15
10.1.Localización.....	16
10.2.Condiciones meteorológicas	16
10.3.Materiales y equipos.....	16
10.4.Tratamientos	17
10.5.Eschema del experimento.....	18
10.6.Diseño experimental.....	18

10.7. Variables evaluadas	18
10.7.1. Porcentaje de germinación (%)	18
10.7.2. Longitud del tallo (cm)	19
10.7.3. Longitud de raíz (cm)	19
10.8. Manejo de la investigación	19
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	19
11.1. Porcentaje de germinación (%)	20
11.2. Longitud de tallo (cm)	21
11.3. Longitud de raíz (cm)	22
11.4. Análisis económico	22
12. IMPACTO	23
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	24
14. CONCLUSIONES	24
14.1. Conclusiones	24
14.2.Recomendaciones.....	25
15. BIBLIOGRAFÍA.....	25
16. ANEXOS	27

ÍNDICE DE TABLA

1. Objetivos específicos, actividades y metodología	5
2. Composición de bioabono agropesa	14
3. Condiciones meteorológicas del centro experimental “La Playita”.	16
4. Materiales y equipos	17
5. Análisis de varianza	17
6. Tamaño de la muestra	18
7. Efecto del bioabono agropesa sobre porcentaje de germinación plántulas de pimiento.	20
8. Efecto del bioabono agropesa sobre la longitud del tallo (cm) en plántulas de pimiento.	22
9. Efecto del bioabono agropesa sobre la longitud de raíz (cm) en plántulas de pimiento.	23
10. Análisis económico en el efecto del bioabono agropesa en plántulas de pimiento.	23
11. Presupuesto del proyecto	24

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

Uso de abono orgánico en el crecimiento de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.)

Tipo de proyecto

La investigación es de carácter experimental se evaluó el comportamiento agronómico del pimiento en la etapa de germinación, describiendo las variaciones morfométricas que ocurren en el proceso experimental.

Propósito del proyecto

El proyecto tuvo como prioridad obtener información del comportamiento de cinco variedades de pimiento con aplicación de abono orgánico en la etapa de germinación, a fin de obtener información para plantear investigaciones de mayor trascendencia con aplicación de abonos orgánicos y disminuir la agricultura agroquímica.

Fecha de inicio:	Junio del 2016
Fecha de finalización:	Agosto del 2016
Lugar de ejecución:	La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná.
Unidad Académica que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Equipo de Trabajo	
Nombre:	José Javier Núñez Caiza
Teléfonos:	0991081284
Cédula:	0501765275
Correo electrónico:	nunez_javier1970@hotmail.com

Coordinador del Proyecto

Nombre:	Dr.C. Juan José Reyes Pérez, PhD.
Teléfonos:	0987386945
Área de Conocimiento:	Ciencias Agrícolas
Línea de investigación:	Aplicación de productos orgánicos en hortalizas.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación que se presenta, servirá de base informativa para el desarrollo de la agricultura orgánica; tanto en la práctica actual como nuevas investigaciones, de manera específica en la producción de hortalizas. En el manejo de la investigación se utilizará el abono AGROPESA, producto biológico y bioestimulante de las funciones de la planta, estimula la respiración de la planta, el crecimiento, el desarrollo foliar, la fotosíntesis, incrementa el desarrollo radicular y mejora las condiciones en plantas estresadas. Es también bioestimulante de las funciones del suelo, fabricado mediante compostaje aeróbico de materias 100% orgánicas, incorpora al suelo materia orgánica y nitrógeno orgánico estabilizado. Se aplicará para la germinación de cinco variedades de semilla de Pimiento, se evaluará y se recomendará los mejores resultados tanto en costos como en el manejo de cultivos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La agricultura orgánica tiene su importancia fundamental por ser fuente de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar nutrición de las plantas. Se conoce que el suelo no puede hacer el alimento para las plantas solo, este se encuentra acabado por la implementación de abonos inorgánicos los cuales en vez de ayudar lo que hacen es acabar día tras día con la fertilidad de la tierra. En cambio, el abono orgánico es totalmente sano y natural, por eso son fuente de vida para las plantas, debido a que cuentan con millones de microorganismos que transforman a los minerales en elementos comestibles para las plantas.

Los abonos orgánicos se muestran como un modelo positivo en el cuidado del medio ambiente, sin dejar de lado el impacto científico para obtener rendimientos satisfactorios en la producción de alimentos sanos, de calidad y en cantidad, favoreciendo a los agricultores y contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Al impulsar la agricultura orgánica, se aprovecha los recursos naturales propios disponibles sin deteriorarlos, se estimula la recuperación y fertilidad natural de los suelos, además protege y estimula la biodiversidad de las especies nativas, vegetales y animales.

La práctica orgánica contribuye con la buena salud humana, garantizando la autosuficiencia del agricultor y de las comunidades agrícolas generando su propio método de producción en base a los recursos disponibles, elaborando sus insumos para la producción agrícola reciclando adecuadamente los desechos de cosecha, explotaciones pecuarias y residuos de animales procesados. Al aplicar abonos orgánicos en la etapa inicial de cultivos, generará mayor productividad a los agricultores y comunidades agrícolas; estarán en capacidad de reducir costos, aumentar la producción y generar mayor valor agregado del 50% en relación a la agricultura convencional, esto mediante la obtención de una certificación ecológica, fomentando el desarrollo organizacional social sostenible.

Para concluir, lo que realmente se quiere concientizar a los agricultores de la responsabilidad tan grande que tienen a la hora de emplear abonos en los alimentos que van a expender para el consumo de la sociedad, incentivar al uso de abono orgánico para ver reflejada la importancia de este para el suelo, el medio ambiente y la salud de los consumidores.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

- **Beneficiarios Directos.** - Estudiante y Docente, quienes efectuarán la investigación.
- **Beneficiarios Indirectos.** Agricultores y la ciudadanía en general que se beneficiarán de los resultados obtenidos en el proyecto.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Es evidente apreciar cómo el uso desmedido de fertilizantes químicos ha influido en el deterioro de la tierra en grandes extensiones de cultivos agrícolas, que acompañada de la escasa o nula asesoría técnica para la correcta dosificación y aplicación de estos químicos contribuye a que estos ocasionen graves daños, en algunos casos irreversibles al medio ambiente. El perjuicio de estas prácticas agrícolas también afecta a la salud humana, considerando que los productos obtenidos de este tipo de agricultura absorben residuos

tóxicos, los mismos que son consumidos a diario, lo que ocasiona enfermedades de diversos tipos.

6. OBJETIVOS

6.1.Objetivo General

Evaluar los efectos del bioabonoAgropesa en plántulas de variedades de pimiento, mediante el análisis de variables morfométricas.

6.2.Objetivos Específicos

- Determinar el efecto del bioabonoagropesa en variedades de pimiento en el porcentaje de germinación.
- Evaluar los efectos de bioabonoagropesa sobre algunos indicadores de crecimiento en plántulas de variedades de pimiento.
- Valorar la factibilidad económica en plántulas de variedades de pimiento con la aplicación del bioabonoagropesa.

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS, ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

La metodología a utilizar, así como los objetivos que rigen la investigación se resumen en la siguiente tabla.

Tabla1. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS, ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA**

Objetivo Específico	Actividad	Resultado	Metodología
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el efecto del bioabonoagropesa en variedades de pimiento en germinación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar abono Agropesa en variedades de pimiento en la etapa de germinación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el porcentaje de germinación en las variedades de pimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición porcentual (%) de la cantidad de semillas germinadas, en cada variedad de pimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los efectos de bioabonoagropesa sobre algunos indicadores de crecimiento en plántulas de variedades de pimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar indicadores de crecimiento en plántulas de variedades de pimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las variables morfométricas de variedades de pimiento en la etapa de germinación previo al trasplante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del tallo • Longitud de radícula
<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la factibilidad económica en plántulas de variedades de pimiento con la aplicación del bioabonoagropesa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar de los costos con la aplicación de Agropesa en variedades de pimiento en etapa de germinación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la factibilidad económica de la aplicación del bioabonoagropesa en plántulas de variedades de pimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de costo de Mano de Obra, Abono Orgánico, Semilla, y otros materiales empleados en la germinación de cinco variedades de semilla de pimiento, a fin de determinar su factibilidad económica.

Elaborado por: Autor

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Generalidades de Pimiento

El pimiento es una planta cuyo origen botánico cabe centrarlo en América del Sur, concretamente en Perú y Bolivia, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). Los indígenas americanos conocían el fruto por el nombre de chili, pero los españoles y portugueses lo bautizaron con los nombres de pimiento y pimiento de Brasil. En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, posteriormente se extendió a Italia y desde ese país a Francia para distribuirse por toda Europa y el resto del mundo gracias a la colaboración de los portugueses (Olmedo, 2013).

La introducción del pimiento en Europa supuso un avance importante en las costumbres culinarias debido a que se empleaba como complemento de una especia muy popular, la pimienta negra. De hecho, llegó incluso a sustituirla. Su consumo en Europa data de hace varios siglos. Sin embargo, las variedades de pimientos grandes, suaves y poco picantes que se consumen en la actualidad se consiguieron a principios del siglo XX gracias a los cultivos intensivos (Doria, 2012).

Los frutos del pimiento poseen un elevado contenido vitamínico, principalmente en forma de vitamina C, algunas variedades de pimiento se utilizan como ornamentales, principalmente por el atractivo que presentan sus pequeños frutos; sin embargo su principal aprovechamiento está en la alimentación humana, como hortaliza de acompañamiento o como condimento y colorante, al mismo se le atribuye propiedades medicinales, como digestivo, diurético, etc. (Falcón, 2014).

8.2. Descripción del cultivo

Es una planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero). (Vega, 2013).

La densidad poblacional se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0.5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado.

También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí de 0.8 metros y dejar pasillos de 1.2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo. En cultivo bajo invernadero, la densidad de plantación suele ser de 20,000 a 25,000 plantas/ha, mientras que en cultivo al aire libre se suele llegar hasta 60,000 plantas/ha (Chávez, 2012).

8.3. Taxonomía y Morfología

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Subclase: Dicotiledónea

Orden: Tubiflorae

Familia: Solanaceae

Género: Capsicum

Especie: Annuum

Nombres comunes: Ají pimiento, pimiento de cayena, ají dulce, pimiento de Japón, pimiento del Caribe. (Vega, 213)

La taxonómica dentro del género *Capsicum* es compleja, debido a la gran variedad de formas existentes en las especies cultivadas y a la diversidad de criterios utilizados en la clasificación. Todas las formas de pimiento, chile o ají utilizadas por el hombre pertenecen al género *Capsicum*. El nombre científico del género deriva del griego: según unos autores de lapso (picar), según otros de kapsakes (cápsula) (Soto, 2011).

8.3.1. Raíz

El pimiento tiene un sistema radicular profundo, si el suelo lo permite, es planta adecuada para plantar en bancales profundos, con numerosas raíces que parten horizontalmente de la raíz que pueden alcanzar una longitud entre 50 centímetros y 1 metro. (Falcón, 2014)

8.3.2. Tallo

Es el principal crecimiento limitado y erecto del pimiento. A partir de cierta altura “cruz” emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de dos en dos hasta el final de su ciclo, el pimiento después de producir varias hojas en el tallo de forma alterna se vuelve a bifurcar repitiéndose el ciclo indefinidamente hasta el final de la rama. (Falcón, 2014).

El tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión. Esta consta de un eje, el epicótilo, y presenta en el extremo superior una región de intensa división celular, el

meristemo apical. Por debajo del meristemo apical, desde el exterior hacia el interior se encuentran, como en otras dicotiledóneas (Martínez, 2011).

8.3.3. Hoja

Es entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado en el pimiento (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. En el pimiento la cara exterior de la hoja es lisa y suave al tacto y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante.

El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. Su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (Falcón, 2014)

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o aovada, formadas por el pecíolo, largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina o limbo. Esta es de borde entero o apenas situado en la base (Martínez, 2011).

8.3.4. Flor

La flor aparece solitaria en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque se presentan en una proporción que no alcanza el 10% de polinización alógama. (Falcón, 2015)

8.3.5. Fruto

Baya hueca, semicartilaginosa y de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros. (Vega, 2013)

8.3.6. Semilla

Se debe enterrar aproximadamente un cm, podemos cubrir el semillero con alguna bandeja de plástico a modo de invernadero, la semilla precisa 15° para germinar, y tarda 4 o 5 días.(Falcón, 2014).

Durante el período entre la germinación y la emergencia de la semilla, emerge primero una pequeña raíz pivotante (radícula) y poco después un par de hojas alargadas (hojas cotiledonales). Una vez emergidas estas, la parte aérea crece muy lentamente; mientras que la planta invierte sus recursos para el desarrollo de la raíz pivotante. El período de pre-emergencia varía entre 8 a 12 días y es más rápido cuando la temperatura es mayor. Generalmente a los 3 – 4 días aún en el interior de la semilla, se inicia el desarrollo de la radícula e hipocótilo(Pérez, 2014).

8.3.7. Precipitación

Un consumo medio razonable de agua en el pimiento por día y planta varía entre los 400 c/c y los 2 litros, en función del clima y el estado de desarrollo de la planta. En invernaderos dados la mayor actividad de la planta y la evaporación las cantidades aumentarán en un tercio aproximadamente. (Falcón, 2014)

8.4.Particularidades del cultivo

8.4.1. Suelo

El cultivo del pimiento se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados, es una planta muy sensible a la asfixia radicular. Prefiere los suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables. No es muy sensible a la acidez del suelo, adaptándose bien a un rango de pH entre 5,5 y 7. Los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos y arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con un buen drenaje. Los suelos encharcados y asfixiantes favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición consiguiente de éstas. (Vega, 2013).

8.4.2. Clima

El pimiento requiere de temperaturas cálidas para un buen desarrollo, con una temperatura óptima de 21 a 30 °C; además indica que el cultivo prospera en suelos arenosos hasta arcillosos, siendo muy sensible a suelos ácidos, requiriéndose que los suelos tengan un pH entre 5.5 a 7. (Vega, 2013)

8.4.3. Agua

Moderado y constante en todas las fases del cultivo, a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal. Por aspersión, no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos. El cultivo del pimiento se considera entre sensible y muy sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por defecto de humedad. Junto con el abonado nitrogenado, el riego es el factor que más condiciona el crecimiento, desarrollo y productividad de este cultivo.

Un aporte de agua irregular, en exceso o en defecto, puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical, siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes. (Vega, 2013).

8.4.4. Variedades

Existen diversas variedades promocionadas por cada productor o comercial de semilla. En general estas se clasifican por su forma, distinguiéndose los tipos siguientes:

- **Tipo california.-** Fruto cortos y cuadrados. Ejemplo: California Wonder, Yolo Wonder, Enterprise, Dominio, Marengo, Miami, Jade, Violilno, etc.
- **Tipo lamuyo.-**Fruto largo rectangulares. Ejemplo. Trompa de vaca. Dulce de España, Melody, Blue star. Ruby King.
- **Tipo italiano.-**Fruto alargado, estrecho, terminado en punta. Ejemplo: Milfrutos, tropical, cuerno de toro.

Las variedades producidas bajo invernadero y usadas para exportación son las cuadradas, tipo california o en su defecto los tiposlamuyo, especialmente si son 14 de colores (amarillas,

anaranjadas y moradas). Los tipos italianas son únicamente utilizadas para consumo local. (Arriaga, 2013).

8.4.5. Requerimientos nutricionales

Se estima que los requerimientos para una cosecha de 40 TM de pimiento, en términos de elementos minerales puros son de:

- Nitrógeno (N) 240 kg
- Fosforo (P₂O₅) 100 kg
- Potasio (K₂O) 280 kg
- Calcio (CaO) 240 kg
- Magnesio (MgO) 200 kg
- Azufre (S) 50 kg(Hidalgo, 2015)

8.5.Plagas y enfermedades

Los principales insectos plagas que atacan al cultivo de pimiento en las condiciones de suelo y clima son: mosca blanca (*Bemisia tabaco*), pulgón (*Aphisgossypil*), gusano del follaje, gusano alambre (*Eleodessp.*), nematodos (*Meloidogynespp.*).

Las enfermedades del pimiento son: Oidio(*Leveillulataurica*), Podredumbre gris (*Botrytiscinerea*), Tristeza o seca del pimiento (*Phytophthoracapsici*). (Hidalgo, 2015)

8.6.Procesos fisiológicos de la germinación

La germinación de semillas es un proceso fisiológico complejo accionado por la imbibición del agua y el lanzamiento de los mecanismos posibles de la inactividad por los disparadores apropiados. Bajo condiciones favorables (respecto al agua, a la temperatura, a la luz) el crecimiento rápido de la extensión del embrión culmina en la ruptura de las capas de la cubierta y de la aparición de la radícula. La aparición de la radícula se considera como la terminación de la germinación. Además del requisito básico para la germinación como el agua, el oxígeno y una temperatura apropiada la semilla puede también ser sensible a la luz o al nitrato. La germinación comienza con la captación de agua por la imbibición de la semilla seca, seguida por la extensión del embrión (Borbor & Suárez, 2012).

8.7.Fertilizantes Orgánicos

Los fertilizantes orgánicos son recursos orgánicos capaz de proporcionar cantidades notables de nutrientes esenciales, principalmente nitrógeno, fósforo y potasio, al suelo o a las plantas. Toda vez que los diferentes recursos orgánicos, contienen cantidades variables de nutrientes, se plantea la dificultad de establecer un valor límite para clasificar un material como abono, es decir, cual es la “cantidad necesaria o requerida”de nitrógeno, fosforo y potasio basado en los requerimientos del suelo y de las plantas.

El término "orgánicos", es por la materia de origen natural que lo compone y no por sustancias químicas artificialmente creadas. La tendencia hacia el uso de productos naturales y ecológicos está haciendo crecer en forma sostenida la demanda de este tipo de productos, tanto para aplicación doméstica, como para viveros, huertas, granjas y campos, especialmente en el sector de la agricultura orgánica o ecológica. Aplicados en las dosis correspondientes los fertilizantes orgánicos son inocuos. Tanto su proceso de fabricación como su aplicación no perjudican el medio ambiente sino por el contrario, ayudan a mejorarlo. Además, a través de un simple proceso de fermentación (no putrefacción) en agua, estas sustancias se degradan transformándose en un caldo de ricos nutrientes y microorganismos para los vegetales y el suelo. (Hidalgo, 2015)

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos, de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural. En cambio, los abonos inorgánicos están fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc. El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano. (Vega, 2013)

Los abonos orgánicos son biofertilizantes para el tratamiento de los cultivos como activadores de las funciones fisiológicas, por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes y representan una opción adecuada para enfrentar los problemas de la fertilización química. (Luna, *et al* 2015).

8.7.1. Tipos de fertilizantes orgánicos

Hay variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía. También de efecto lento (como el estiércol) o rápido (como la orina o las cenizas) o combinar los dos efectos:

- Excrementos de animales: Palomina, murcielaguina, gallinaza.
- Compost: De la descomposición de materia vegetal o basura orgánica.
- Humus de lombriz: Materia orgánica descompuesta por lombrices.
- Cenizas: Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.
- Resaca: El sedimento de ríos. Sólo se puede usar si el río no está contaminado.
- Lodos de depuradora: muy ricos en materia orgánica, pero es difícil controlar si contienen alguna sustancia perjudicial, como los metales pesados y en algunos sitios está prohibido usarlos para alimentos humanos. Se pueden usar en bosques.
- Abono verde: Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.
- Biol: Líquido resultante de la producción de biogás.

8.7.2. Abono Agropesa

La Planta Industrial Agropesa faena reses y cerdos que son comercializados en la cadena de Supermercados Supermaxi, Megamaxi y Súper Despensas AKI, como resultado de este proceso cuenta con una cantidad muy variada de materias primas de origen orgánico tanto animal como vegetal, las cuales, mediante la utilización de técnicas avanzadas de compostaje son transformadas en abonos orgánicos de alta calidad. Por otra parte, es un bioabono y catalizador de las funciones del suelo, cuya utilización es de gran importancia en la agricultura orgánica y convencional.

Es un producto biológico potenciado con Trichoderma que estimula la producción de antibióticos y enzimas que destruyen las paredes de las células de hongos patógenos. (AGROPESA, 2011).

Tabla2. COMPOSICIÓN DE BIOABONO AGROPESA

Expresión	Resultado	Unidad
N	2.25	%
P2O5	2.18	%
K2O	0.44	%
Ca	2.04	%
Mg	0.35	%
Fe	0.40	%
Cu	33	Ppm
Zn	259	Ppm
Mn	159	Ppm
Na	0.34	%
MO	54.25	%

Fuente: Agropesa, 2011

Según Agropesa, (2011) los beneficios que brinda el bioabonoagropesa se detallan los siguientes:

- Incorpora y aumenta la actividad biológica del suelo
- Mejora la estructura del suelo
- Incrementa el desarrollo radicular de la planta
- Mejora la oxigenación del suelo
- Incrementa la distribución de nutrientes en el suelo
- Facilita el manejo de la humedad
- Previene las enfermedades de la planta
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo

8.8. Investigaciones relacionadas

En el “Vivero Jardín Primavera”, cantón Quito se realizó la evaluación de tres sustratos y cuatro dosis de bioestimulantes para la producción de pimiento ornamental (*Capsicum annum*). Los Factores bajo estudio fueron tres sustratos: (humus lombriz 100 %, humus lombriz 40 % + aserrín 60 % y humus lombriz 60% + cas. arroz 40%); cuatro dosis de bioestimulantes BIO- ENERGÍA (0 ml, 1.5 ml, 2.0 ml y 2.5 ml) y el testigo (humus elaborado con residuos de jardín 50 % + cas. de arroz 50 %); la investigación utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial 3x4+1, con cuatro observaciones. Resultados: el t4 (humus de lombriz 100 % + 2.5 ml/L de Bioenergía), como el mejor tratamiento. En

promedios generales el t4 tuvo 100 % de prendimiento y 19.90 cm de altura de planta a los 35 días (Pérez, 2014).

En la Granja “Santa Inés” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad Técnica de Machala, se realizó el ensayo de campo relativo a la producción de pimiento de la variedad Irazú Largo, en el contexto de la fertilización orgánica con Humus, Compost, Bokashi y la aspersión foliar de Enerplant. Los tratamientos fueron: T1. Humus de lombriz + Enerplant; T2. Lixiviado de lombriz + Enerplant; T3. Compost + Enerplant; T4. Lixiviado de compost + Enerplant; T5. Bokashi + Enerplant; T6. Lixiviado de Bokashi + Enerplant y T7. Testigo con abonos químicos, en parcelas arregladas en Bloques al Azar con cuatro repeticiones. En la variable altura de planta a los 30 días se obtuvo 14.7 cm con el tratamiento T1Humus de lombriz + Enerplant(Carrera, 2015).

Se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar sustratos formulados a partir de fibra de coco mezclados con seis materiales orgánicos para la producción de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.). Se utilizó un diseño completamente al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones, siendo la unidad de muestreo cuatro plantas y los tratamientos: fibra de coco (Fc) mezclado (1:1) con estiércol caprino (EcFc), pulpa de café (PcFc), bagazo de caña (BcFc), cachaza de caña (CcFc), lombricompost (LbFc), turba de río (TrFc), Promix® (PrFc) y Promix® (Pr) como testigo. El porcentaje de emergencia en todos los sustratos fue menor que en Pr (testigo) quien obtuvo 97%. Las plántulas del sustrato CcFc mostraron mayor altura (10,13 cm) y la parte radical con 4,43 cm, por lo que CcFc, puede ser una alternativa de sustrato para la producción de plántulas de pimentón(Puerta, Russian, & Ruiz, 2012).

9. PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS

ElbioabonoAgropesaaplicado en plántulas de pimiento variedad Zebo F1, incrementa el porcentaje degerminación.

10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Localización

La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, coordenadas geográficas WGS 84 de Longitud SO° 56,57”; longitud w 17° 13” 25 tiene varios pisos climáticos que varía de subtropical (altura variable 193 msnm).

10.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del sitio experimental se detallan en la tabla 3.

TABLA 3.CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LAPLAYITA”.

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	23.00
Temperatura, mínima °C	17.00
Humedad Relativa, %	86,83
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	3029,30

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorológica e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan. 2016.

10.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos necesarios para el proceso investigativo, se detallan en la tabla 4.

Tabla 4. MATERIALES Y EQUIPOS

Descripción	Unidad	Cantidad
Semillas de pimiento	unidad	1000
Agropesa	kg	25
Tierra de Huerta	kg	25
Mano de Obra	días	7
Bandeja	unidad	5
Flexómetro	unidad	1
Regadera Manual	unidad	1
Agua destilada	litros	1
Mano de obra	días	3
Fundas de Papel	unidad	10
Alquiler de estufa	días	3
Balanza analítica	unidad	1
Alquiler de Computador	horas	4
Impresiones	hoja	60

10.4. Tratamientos

El diseño experimental utilizado fue el diseño de Completamente al Azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones respectivamente. Para la prueba de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey. El esquema de análisis de varianza se presenta en el cuadro 5.

Tabla 5. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación		Grados de Libertad
Repeticiones	$r - 1$	4
Tratamientos	$t - 1$	4

Error experimental	(t-1)(r-1)	16
Total	rt - 1	24

Elaborado por: Autor

10.5. Esquema del experimento

Se seleccionaron tres plantas como unidad experimental por cada tratamiento y repetición, obteniendo el siguiente esquema:

Tabla 6. TAMAÑO DE LA MUESTRA

TRATAMIENTO	REPETICIONES	UE	TOTAL
Sweet	5	3	15
Cubanelle	5	3	15
Zebo F1	5	3	15
Thor	5	3	15
Romeo F1	5	3	15
TOTAL			75

Elaborado por: Autor

10.6. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue el Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones respectivamente. Para la prueba de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey. El esquema de análisis de varianza se presenta en la tabla 4.

10.7. Variables evaluadas

Porcentaje de germinación (%)

Al transcurrir los primeros quince días después de la siembra se obtuvo como resultado la germinación de los pimientos, para lo cual se contó las plántulas germinadas del total de semillas sembradas y así obtener el porcentaje de germinación a los 15, 20, 25, 30 y 35 días.

Longitud del tallo (cm)

En las plántulas de pimiento al azar se midió desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja con la ayuda de un flexómetro expresando en centímetros, a los 15, 20, 25, 30 y 35 días.

Longitud de raíz (cm)

Se seleccionaron tres plantas por tratamiento para verificar la longitud de la raíz utilizando para tal efecto una regla graduada, datos que fueron expresados en centímetros a los 15, 20, 25, 30 y 35 días.

10.8. Manejo de la investigación

La siembra de las cinco variedades de semillas de pimiento se realizó manualmente. Una vez obtenido la mezcla del abono orgánico agropesa con tierra de huerta se procedió a colocar la tierra en las bandejas de 200 agujeros. Luego se humedeció la tierra de las bandejas con una regadora manualmente. El semillero de cada variedad estuvo provisto de sombra y ventilación, la estructura estuvo compuesta de caña guadua y plástico de invernadero que sirvieron como techado, las bandejas estuvieron protegidas.

Posteriormente se procedió a sembrar las cinco variedades de pimiento en cada bandeja, colocando una semilla en el agujero antes elaborado con un palito y se hizo resbalar una mínima cantidad de suelo sobre la semilla, con el objetivo de aprovechar la humedad de la tierra para la germinación en cada una de las bandejas.

Al término de la siembra se procedió a transportar cuidadosamente las bandejas a la parte interna del vivero con el objetivo de evitar plagas y enfermedades, además mantener la humedad del suelo que contienen las bandejas evitando que los rayos solares lleguen directamente a las mismas y de esta manera asegurar la germinación de las semillas y obtener una buena plántula; está relacionado con el riego periódico realizado durante los primeros días, el riego fue por goteo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.9. Porcentaje de germinación (%)

La tabla 7 presenta el efecto del bioabonoagropesa sobre el porcentaje de germinación. A los 15 días de iniciado el ensayo, el porcentaje de germinación entre los tratamientos refleja diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$), denotando que el mayor porcentaje fue en el tratamiento Zebo F1 con 75.60%, difiriendo numéricamente con los demás tratamientos, el menor porcentaje resulto en el tratamiento Cubanelle con apenas 5% de germinación. Se indica que a los 20, 25 y 30 días el tratamiento Zebo F1 reflejó los mayores valores expresando diferencias estadísticas entre los tratamientos bajo estudio; los valores encontrados fueron de 81, 89 y 94.80% de germinación. Los menores valores fueron en el tratamiento Cubanelle con 10,20; 14,40 y 20,40%. Al final de la etapa investigativa en campo a los 35 días, los tratamientos reflejaron diferencias significativas entre ellos, destacando que los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor y Romeo F1 mostraron el 100% de germinación, al contrario del tratamiento Cubanelle que resulto con el 40% de germinación.

En referencia a la germinación, se superó los resultados expuestos por Puerta, Russian y Ruiz, (2012) quienes evaluaron sustratos formulados a partir de fibra de coco mezclados con seis materiales orgánicos para la producción de plántulas de pimiento, obteniendo el 97% de emergencia en el sustrato testigo Promix® (Pr), con respecto a los demás tratamientos. Resultados similares plantea Pérez (2014) donde obtuvo el 100% de prendimiento en t4 (humus de lombriz 100 % + 2.5 ml/L de agua), al evaluar cuatro dosis de bioestimulantes BIO- ENERGÍA (0 ml, 1.5 ml, 2.0 ml y 2.5 ml) y el testigo (humus elaborado con residuos de jardín 50 % + cas. de arroz 50 %).

Se acepta la hipótesis planteada “ElbioabonoAgropesaaplicado en plántulas de pimiento variedad Zebo F1, incrementa el porcentaje degerminación” debido al elevado porcentaje de semilla germinada en el tratamiento.

Tabla 7.EFECTO DEL BIOABONO AGROPESA SOBRE EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO.

Tratamientos	Porcentaje de germinación				
	15 días	20 días	25 días	30 días	35 días
Sweet	30,00 c	51,40 c	64,80 c	80,40 c	100,00 a

Cubanelle	5,00 d	10,20 d	14,40 d	20,40 d	40,00 b
Zebo F1	75,60 a	81,00 a	89,40 a	94,80 a	100,00 a
Thor	54,60 b	61,80 b	80,00 b	91,20 b	100,00 a
Romeo F1	56,00 b	61,60 b	78,60 b	89,40 b	100,00 a
CV (%)	2,28	4,57	2,33	2,25	0,86

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

10.10. Longitud de tallo (cm)

El efecto del bioabono Agropesa sobre la longitud de tallo (Tabla 8). Con respecto a la variable longitud de tallo, a los 15 días después de la siembra, los resultados entre los tratamientos bajo estudio reflejaron diferencias estadísticas significativas entre ellos, obteniendo valores iguales de 1,94 cm los tratamientos Thor y Romeo F1 como los mayores valores; los menores resultados fue con el tratamiento Cubanelle con 0,98. A los 20 días los tratamientos Zebo F1 y Romeo F1 obtuvieron 4,04 cm en longitud de tallo, como los resultados más relevantes en esta fase; a los 25, 30 y 35 días, el tratamiento Thor demostró el mayor valor en longitud de tallo con 7,06; 8,02 y 11,10 cm difiriendo estadísticamente de los demás tratamientos.

La presente investigación reportó menores valores que los expuestos por Pérez (2014) al obtener 19.90 cm de altura de planta a los 35 días. Sin embargo (Carrera, 2015) en la variable altura de planta a los 30 días obtuvo 14.7 cm con el tratamiento T1Humus de lombriz + Enerplant. Puerta, Russian y Ruiz, (2012) mostraron mayor altura de 10,13 cm en plántulas de pimiento.

Tabla 8. EFECTO DEL BIOABONO AGROPESA SOBRE LA LONGITUD DEL TALLO (cm) EN PLÁNTULAS DE PIMIENTO.

Tratamientos	Longitud del tallo (cm)									
	15 días		20 días		25 días		30 días		35 días	
Sweet	0,99	b	2,98	b	3,98	b	7,04	b	10,10	b
Cubanelle	0,98	b	2,96	b	3,96	b	7,02	b	10,02	b
Zebo F1	1,92	a	4,04	a	6,98	a	7,96	a	11,04	a
Thor	1,94	a	3,94	a	7,06	a	8,02	a	11,10	a
Romeo F1	1,94	a	4,04	a	7,02	a	7,98	a	11,08	a

CV (%) **7,08** **2,30** **1,14** **0,87** **1,49**

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

10.11. Longitud de raíz (cm)

Al analizar el efecto del bioabono agropesa sobre la longitud de la raíz (Tabla 9) en la variable longitud de raíz no se reflejó diferencias estadísticas en todas las fases evaluadas, destacando numéricamente a los 15, 25 y 35 días después de la siembra el tratamiento Thor con 1,14; 3,03 y 6,44 cm; a los 20 días el tratamiento Romeo F1 con 1,52 cm y a los 30 días el tratamiento Sweet con 5,02 cm. Se difiere estos resultados con Puerta, Russian y Ruiz, (2012) mostraron que las plántulas del sustrato CcFc (cachaza de caña) presentaron la mayor longitud radical con 4,43 cm.

Tabla 9. EFECTO DEL BIOABONO AGROPESA SOBRE LA LONGITUD DE RAÍZ (cm) EN PLÁNTULAS DE PIMIENTO.

Tratamientos	Longitud de la raíz (cm)									
	15 días		20 días		25 días		30 días		35 días	
Sweet	1,12	a	1,50	a	3,02	a	5,02	a	6,38	a
Cubanelle	0,98	a	1,50	a	2,96	a	4,98	a	6,32	a
Zebo F1	1,08	a	1,45	a	2,99	a	4,92	a	6,42	a
Thor	1,14	a	1,51	a	3,03	a	4,96	a	6,44	a
Romeo F1	1,06	a	1,52	a	3,00	a	4,96	a	6,44	a
CV (%)	12,95		3,41		1,66		2,33		2,68	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

10.12. Análisis económico

Para determinar el análisis económico (Tabla 10) en el experimento de estudio, se mostró un mejor comportamiento agronómico con el uso del bioabono agropesa, se realizó un análisis contable teniendo como base las plántulas de pimiento según su calidad.

Los resultados económicos (Tabla 10), mostraron un costo total para cada tratamiento de 16,66 dólares. Para obtener el costo por plántula al final del ensayo se dividió los costos para el número de plantas que germinaron, obteniendo que los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor

y Romeo F1 tuvieron los menores costos con 0,083 centavos de dólar por planta; el tratamiento Cubanella reflejó un costo más elevado de 0,20 centavos de dólar por planta.

Tabla 10. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL EFECTO DEL BIOABONO AGROPESA EN PLÁNTULAS DE PIMIENTO.

Descripción	Tratamientos				
	Sweet	Cubanelle	Zebo F1	Thor	Romeo F1
COSTOS					
Semillas de pimiento	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Abono agropesa	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Tierra de Huerta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de Obra	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Bandeja	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Flexómetro	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Regadera Manual	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Total	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66
Plántulas	200	200	200	200	200
Porcentaje de germinación	100%	40%	100%	100%	100%
Plántulas viables	200	80	200	200	200
Costos por plántulas	0,083	0,208	0,083	0,083	0,083

Elaborado por: Autor

11. IMPACTO

El impacto positivo que pueda tener los resultados de la presente investigación, varía dependiendo del tipo de hortalizas que se desea cultivar, considerando que el objetivo de todo horticultor es producir plantas de alta calidad, alto porcentaje de germinación y resistencia a factores ambientales. Se denota la importancia de generar información útil para utilizar en la producción hortícola y reducir los riesgos al momento del trasplante, pudiendo tener plantas vigorosas y saludables.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto total que incluye todos los materiales e insumos, se detallan en la tabla 11.

TABLA 8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor USD	Valor Total USD
Semillas de pimiento	unidad	1000	0,012	12,00
Agropesa	kg	25	0,30	7,50
Tierra de Huerta	kg	25	0,20	5,00
Mano de Obra	días	7	5,00	35,00
Bandeja	unidad	5	4,50	22,50
Flexómetro	unidad	1	5,50	5,50
Regadera Manual	unidad	1	7,50	7,50
Agua destilada	litros	1	1,50	1,50
Mano de obra	días	3	5,00	15,00
Fundas de Papel	unidad	10	0,10	1,00
Alquiler de estufa	días	3	10,00	30,00
Balanza analítica	unidad	1	50,00	50,00
Alquiler de Computador	horas	4	0,80	3,20
Impresiones	hoja	60	0,10	6,00
Total:				\$ 201,70

Elaborado por: Autor

13. CONCLUSIONES

13.1. Conclusiones

- A los 35 días, los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor y Romeo F1 mostraron total germinación al contrario del tratamiento Cubanelle que resulto menor con poca de germinación.
- Al final del ensayo todos los tratamientos demostraron en longitud de tallo valores superiores.

- Todos los tratamientos obtuvieron longitud de raíz similar sin diferencias estadísticas entre ellos.
- Los tratamientos Sweet, Zebo F1, Thor y Romeo F1 mostraron los menores costos por planta al final del ensayo.

13.2. Recomendaciones

- Utilizar semillas de pimiento híbridos Sweet, Zebo F1, Thor o Romeo F1 por su elevado porcentaje de germinación reduciendo pérdidas económicas en campo.
- Plantear investigaciones que completen el ciclo productivo en campo con el híbrido Zebo F1, a fin de constatar si la planta posee el vigor medio alto con follaje cubriente, característica principal del híbrido.
- Manejar abono agropesa en viveros de pimiento, debido a la mejora de la estructura del suelo que permite desarrollo radicular y mejor anclaje de la plántula al suelo.

Que la Universidad Técnica de Cotopaxi siga impulsando el desarrollo de proyectos investigativos en el campo de las ciencias agrícolas, que son muy importantes para la agricultura sostenible.

14. BIBLIOGRAFÍA

- AGROPESA. (2011). Características del abono orgánico AGROPESA. Boletín Informativo. Planta Industrial km. 38, vía Santo Domingo – Quevedo.: Email: cdagropesa@agropesa.com.ec.
- Arriaga, L. 2013. Comportamiento agrónomico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, de la Universidad Técnica de Cotopaxi- La Maná. Unidad de Estudios a Distancia , Universidad Técnica Estatal de Quevedo . Quevedo. Tesis de Ingeniería Agropecuaria: 7-13, 44, 67.

- Borbor, A., & Suárez, G. (2012). Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental rio verde, cantón Santa Elena. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Cabrera Herrera, M., Borrero Reynaldo, Y., Rodríguez Fajardo, A., Angarica Baró, E. M., & Rojas Martínez, O. (2011). Efectos de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*, L.) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. Ciencia en su PC.(4), 34. Recuperado el 5 de junio de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181324323003>
- Carrera, L. (2015). Fertilización orgánica asociada con un biostimulante en la producción y calidad de pimiento (*Capsicum annuum*) variedad irazú largo. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Chávez, M. (2012). Manejo Agronómico de pimientos. Obtenido de www.hortalizas.com: <http://www.hortalizas.com/cultivos/chiles-pimientos/manejo-agronomico-de-pimientos/>
- Doria, J. (2012). Hortalizas y Verduras. España: Fundación Eroski.
- Falcón, R. (2014). Comportamiento agronómico y valor nutricional de las hortalizas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimiento (*Capsicum annuum*) con dos tipos de
- Fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental "La Playita" UTC- La Maná. La Maná, Cotopaxi, Ecuador: UTC - La Maná. Recuperado el 6 de junio de 2016
- Fortiz Hernandez, M., Preciado Rangel, P., García Hernández, J. L., Navarro Bravo, A., González, J. A., & Omaña Silvestre, J. M. (2012). Sustratos orgánicos en la producción de chile pimiento morrón. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 3(6), 1204 - 1205. Recuperado el 9 de junio de 2016, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v3n6/v3n6a11.pdf>
- Hidalgo, A., (2015). Estudio de la aplicación de Biofertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la zona de Mocache, Ecuador durante la época seca del año, 2013. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo. Tesis Ingeniero Agrónomo: 25-27, 35-41.
- Luna Murillo, R. A., Reyes Pérez, J. J., López Bustamante, R. J., Reyes Bermeo, M., Álava Murillo, A., Velasco Martínez, A., Macías Pettao, R. (2015). Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento (*Capsicum annuum* L.). Centro

Agrícola, 42(4), 11-12. Recuperado el 6 de junio de 2016, de <http://oaji.net/articles/2016/2674-1452709645.pdf>

- Martínez, D. (2011). Introducción al cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*). Guaranda: Universidad Técnica de Bolívar.
- Olmedo, J. (2013). El cultivo del pimiento. España: Servicio Nacional de Investigación Agropecuaria.
- Pérez, M. (2014). Evaluación de tres sustratos y cuatro dosis de bioestimulantes para la producción de pimiento (*Capsicum annuum*) bajo invernadero. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Puerta, C., Russian, T., & Ruiz, C. (2012). Producción de plántulas de pimiento (*Capsicum annuum*) en sustratos orgánicos a base de mezclas con fibra de coco. Revista científica UDO Agrícola 12 (2) , 298-306.
- Soto, J. (2011). Cultivo de pimiento. Bogotá, Colombia: Editorial San José.
- Vega, G., (2013). Fertilización orgánica y química en el desarrollo y producción de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*) en la zona de Puerto Quito. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo: 13-14.

ANEXOS

Foto 1. Preparación del sustrato



Foto 2. Llenado de bandejas germinadoras



Foto 3. Semillas de pimiento utilizadas



Foto 4. Germinación de semillas



Foto 5. Evaluación de las variables



Foto 6. Plántulas aptas para el trasplante

