



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL**

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: **Leon Sánchez, Abel Ricardo**

Código de alumno: **88.0094.1.AA**

Correo electrónico: ralssanchez@hotmail.com

Teléfono: **943564718**

DNI o Extranjería: **07426088**

2. Modalidad de trabajo de investigación:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo Académico

Tesis

3. Título profesional o grado académico:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

4. Título del trabajo de investigación:

**"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)
POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL DE CUY Y ÁCIDO HÚMICO EN
CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE
CAÑASBAMBA - YUNGAY - ANCASH, 2020"**

5. Facultad de: CIENCIAS AGRARIAS

6. Escuela, Carrera o Programa: AGRONOMIA

7. Asesor:

Apellidos y Nombres: **Mendoza Vilcahuaman Hugo**

Correo electrónico: hugovilcahuaman@hotmail.com

Teléfono: **939265022**

DNI o Extranjería: **31624565**

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: 

D.N.I.:

FECHA:

UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) POR EFECTO DE LA
APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL DE CUY Y ÁCIDO HÚMICO
EN CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL DE CAÑASBAMBA - YUNGAY - ANCASH,
2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

Bach. LEON SÁNCHEZ, ABEL RICARDO

PATROCINADOR:

Ing. Mg. MENDOZA VILCAHUAMAN, HUGO

HUARAZ-PERÚ


2020



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

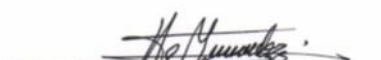
Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada: "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL DE CUY Y ÁCIDO HÚMICO EN CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE CAÑASBAMBA – YUNGAY - ANCASH, 2018", presentado por el Bachiller en ciencias agronomía ABEL RICARDO LEON SÁNCHEZ, y sustentada el día 10 de Diciembre del 2019 por Resolución Decanatural N° 497-2019-UNASAM-FCA/D, la declaramos CONFORME.

Huaraz, 23 de Diciembre del 2019


Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ
PRESIDENTE


Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
SECRETARIO


Dr. JUAN FRANCISCO BARRETO
RODRIGUEZ
VOCAL


Mag. HUGO MENDOZA
VILCAHUAMAN
PATROCINADOR



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del jurado de tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la tesis presentado por el bachiller en Ciencias Agronomía **ABEL RICARDO LEON SÁNCHEZ**, denominado "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL DE CUY Y ÁCIDO HÚMICO EN CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE CAÑASBAMBA - YUNGAY - ANCASH, 2018". Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADO CON DISTINCION

CON EL CALIFICATIVO DE (*)

DIECISIETE (17)


En consecuencia, queda en condiciones de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad, de la Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la ley Universitaria de la Universidad.

Huaraz, 10 de Diciembre del 2019


Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ
PRESIDENTE


Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
SECRETARIO


Dr. JUAN FRANCISCO BARRETO RODRIGUEZ
VOCAL


Mag. HUGO MENDOZA VILCAHUAMAN
PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, ésta debe ser calificada con términos de: Aprobado con **EXCELENCIA** (19-20), **APROBADO CON DISTINCION** (17-18), **APROBADO** (14-16) y **DESAPROBADO** (00-13). SOBRESALIENTE, MUY BUENO, BUENO Y REGULAR

DEDICATORIA

La presente Tesis de Investigación, he realizado con profunda convicción y la dedico a la memoria de mis padres Epifanía Romero Sánchez y Aureliano León Oropeza, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye el presente. Me formaron con valores y algunas libertades, pero al final, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos. Gracias Padres.

Al orgullo de mi vida mi hijo. Eduardo León Méndez.

A mi amada y compañera esposa Elena Méndez.

A mis queridos hermanos y hermana por siempre les llevo presente.

A ustedes va dedicada la presente.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora y por haberme dado la fuerza y valor para terminar mis estudios Profesionales.

Expreso mi más sincera gratitud a las personas que contribuyeron al desarrollo de este proyecto, brindándome valiosas sugerencias, críticas constructivas y apoyo moral.

De manera especial a mi tutor de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

LISTA DE CONTENIDOS

	pág.
PORTADA	I
ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS	II
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
LISTA DE CONTENIDOS.....	VI
INDICE.....	VII
INDICE DE TABLAS.....	X
INDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII

ÍNDICE

	pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.1.1 Objetivo general.....	2
1.1.2 Objetivos específicos	2
1.2. HIPÓTESIS.....	2
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	3
2.1. CULTIVO DE PIMIENTO	3
2.1.1. Origen e historia del cultivo de pimiento.....	3
2.1.2. Clasificación taxonómica.....	5
2.1.3. Descripción botánica del pimiento.....	5
2.1.4. Caracteres morfológicos del pimiento	6
2.1.5. Caracteres fisiológicos del pimiento	6
2.1.6. Ciclo biológico o agronómico del pimiento.....	7
2.1.7. Tutorado de pimientos.	7
2.1.8. La poda en pimiento.....	8
2.1.9. Preparación del suelo	8
2.1.10. Barbecho.....	9
2.2 ABONAMIENTO.....	10
2.2.1. Estiércol de cuy.....	10
2.2.2. Ácidos húmico	12
2.3. FACTORES QUE DETERMINAN LA ADAPTACIÓN DE UN CULTIVAR DE PIMIENTO.....	14
2.4. ZONAS DE PRODUCCION.....	15
2.5 DEMANDA DEL PIMIENTO.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17

3.1. MATERIALES	17
3.2. MÉTODOS	18
3.2.1. Ubicación del área experimental	18
3.2.2. Tipo de investigación	18
3.2.3. Diseño de investigación	18
3.2.4. Tratamientos	18
3.2.5. Randomización	19
3.2.6. Procesamiento estadístico.....	20
3.2.7. Universo o población	21
3.2.8. Parámetros evaluados.....	21
3.2.9. Rentabilidad económica.....	22
3.3. PROCEDIMIENTOS	22
3.3.1. Análisis de suelo.....	22
3.3.2. Trabajos de campo.....	23
3.3.2.1. Preparación del sustrato, semillero y embolsados.....	23
3.3.2.2. Labores culturales complementarias.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. RESULTADOS	26
4.1.1. Objetivo general.....	26
4.1.1.1. Rendimiento.....	26
4.1.2. Objetivo específico 1	29
4.1.2.1. Altura de planta	29
4.1.2.2. Peso fresco de un fruto.	30
4.1.2.3. Número de frutos por planta.....	31
4.1.2.4. Peso seco de la planta	32
4.1.3. Objetivo específico 2	35
4.1.3.1. Número de frutos por planta.....	35

4.1.3.2. Peso fresco de un fruto.....	35
4.1.3.3. Altura de planta.....	37
4.1.3.4. Peso seco de la planta.....	39
4.1.4. Objetivo específico 3.....	41
4.3. DISCUSIÓN.....	42
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1. CONCLUSIONES.....	45
5.2. RECOMENDACIONES.....	46
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	47
VII ANEXOS.....	50
7.1. PANEL DE FOTOGRAFIAS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos en estudio.....	18
Tabla 2. Randomización de los tratamientos.....	19
Tabla 3. ANOVA de dos factores de efectos fijos completamente aleatorizados.....	21
Tabla 4. Rendimiento en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	26
Tabla 5. Análisis de variancia del rendimiento del pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	27
Tabla 6. Prueba de Tukey del rendimiento en el cultivo de pimiento.	28
Tabla 7. Altura de planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	29
Tabla 8. Peso fresco de un fruto en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	30
Tabla 9. Número de frutos por planta del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	31
Tabla 10. Peso seco de planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	32
Tabla 11 Análisis de variancia del número de frutos por planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	33
Tabla 12. Prueba de Tukey del número de frutos por planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	34
Tabla 13. Análisis de variancia del peso fresco de un fruto en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	35
Tabla 14. Prueba de Tukey sobre peso fresco de un fruto en el cultivo de pimiento.....	36
Tabla 15. Análisis de variancia de altura de planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum</i> <i>annuum</i> L.).....	37
Tabla 16. Prueba de Tukey sobre la altura de planta en el cultivo de pimiento.....	38
Tabla 17. Análisis de variancia de peso seco de planta en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum</i> <i>annuum</i> L.).....	39
Tabla 18. Prueba de Tukey sobre el peso seco de planta en el cultivo de pimiento.....	40
Tabla 19. Análisis de rentabilidad del rendimiento del cultivo de pimiento.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis del campo experimental.....	20
Figura 2. Rendimiento promedio (Tn/ha) en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).	26
Figura 3. Gráfico de medias del rendimiento del pimiento	28
Figura 4. Altura de planta del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	29
Figura 5. Peso fresco de un pimiento	30
Figura 6. Número de frutos por planta	31
Figura 7: Peso seco de planta	32
Figura 8. Gráfico de medias del número de frutas de planta.....	35
Figura 9. Gráfico de medias del peso fresco de un pimiento	37
Figura 10. Gráfico de la altura de planta de un pimiento	39
Figura 11. Gráfico de medias del peso seco de planta de un pimiento	40
Figura 12. Realizando la siembra del pimiento en el semillero, previamente se llenó al semillero el sustrato preparado con anticipación y a capacidad de campo.....	55
Figura 13. Las plántulas luego de 37 días, con un tamaño de 13-15 cm. Listos para el trasplante a las bolsas definitivas.....	55
Figura 14. Ubicando las bolsas de acuerdo al diseño, luego se le rego para dejarlo a capacidad de campo, listo para hacer el repique.....	56
Figura 15. Luego de instalado el sistema de riego por goteo, se realizó el trasplante o repique con riego ligero pero constante.....	56
Figura 16. Las plantas cuando han desarrollado, de acuerdo a la dosis de abonamiento por tratamiento.	57
Figura 17. Mostrando las bayas del pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), llegando a medir hasta 17 cm.de longitud.	57
Figura 18. Cuando las plantas han alcanzado los cinco meses, las bayas empiezan a madurar adquiriendo un color rojo	58
Figura 19. Visita el presidente de los jurados el Dr. Walter VAZQUEZ CRUZ. haciendo la evaluación al proyecto del cultivo de pimiento.	58
Figura 20. Dando las orientaciones en el cultivo de pimiento, el patrocinador, el Mg. Hugo MENDOZA, patrocinador del proyecto	59
Figura 21. Mostrando la cosecha del pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) de la evolución correspondiente.....	59

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del invernadero de Cañasbamba Provincia de Yungay, con la finalidad de evaluar el rendimiento y el análisis económico del pimentón (*Capsicum annuum L.*). La siembra se realizó en bolsas distribuidas al azar con distanciamiento de 40 cm. entre plantas y 80 cm. entre bolsas; haciendo un total de 108 plantas, el abonamiento fue tomada como fuente el estiércol de cuy en diferentes dosis de abonamiento y el ácido húmico en diferentes concentraciones aplicados de la siguiente manera; estiércol de cuy 5 Tn/ha y 10 Tn/ha y el ácido húmico 4 L/ha y 8 L/ha., combinados de acuerdo a los tratamientos. (fig.1). En la investigación se planteó como objetivo evaluar el efecto de la aplicación del estiércol de cuy y ácido húmico en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*), la proporción más adecuada de la aplicación de estiércol de cuy y ácido húmico, el rendimiento y análisis económico. Para lo cual se empleó un diseño experimental completo al azar con arreglo factorial; se evaluaron los parámetros de altura de planta, peso seco de planta, peso fresco de un fruto, número de frutos, rendimiento y análisis económico. Se encontró que aplicando 10 Tn/ha de estiércol + 8 L/ha de ácido húmico, se obtuvo el mejor rendimiento en el cultivo de pimiento (30.31 Tn/ha), con una utilidad neta de 16.204,70 soles y con una relación B/C de 1.27, frente al tratamiento, testigo T1 (0 Tn/ha de estiércol + 0 L/ha de ácido húmico) con 19.38 Tn/ha. Con una utilidad neta en pérdida de -7.240,30 soles, con una relación B/C de 0.87.

Palabras clave: Pimiento, estiércol, rendimiento y ácido húmico.

ABSTRACT

This work was carried out in the facilities of the greenhouse of Cañasbamba Province of Yungay. In order to evaluate the yield and economic analysis of paprika (*Capsicum annuum* L.). The sowing was carried out in randomized bags with a distance of 40 cm. between plants and 80 cm; making a total of 108 plants, fertilization was taken as a source of guinea pig manure in different doses of fertilization and humic acid in different concentrations applied as follows; guinea pig manure 5 Tn / ha and 10 Tn / ha and humic acid 4 L / ha and 8 L / ha., combined according to treatments. (fig. 1). The objective of the investigation was to evaluate the effect of the application of guinea pig manure and humic acid on the yield of the pepper crop (*Capsicum annuum* L.), the most adequate proportion of the application of guinea pig manure and humic acid, the performance and economic analysis. For which a randomized complete experimental design with factorial arrangement was used; the parameters of plant height, dry plant weight, fresh weight of a fruit, number of fruits, yield and economic analysis were evaluated. It was found that by applying 10 Tn / ha of manure + 8 L / ha of humic acid, the best yield was obtained in the pepper crop (30.31 Tn / ha), with a net profit of 16,204.70 soles and with a B ratio / C of 1.27, compared to the treatment, control T1 (0 Tn / ha of manure + 0 L / ha of humic acid) with 19.38 Tn / ha. With a net profit in loss of -7,240.30 soles, with a B / C ratio of 0.87.

Keywords: Pepper, manure, yield and humic acid.

I. INTRODUCCIÓN

El pimiento es de gran importancia económica ya que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. La demanda de los mercados europeos de pimientos frescos durante todo el año, ha crecido espectacularmente y ha tenido como consecuencia el desarrollo del cultivo en invernaderos en todo el litoral mediterráneo español. A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de esta gama de hortalizas tenemos al pimiento **(INFOAGRO 2010)**.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, los mercados han establecido normas que exigen productos sin residuos de pesticidas, ya que la presencia de estos residuos en los alimentos arriesga la salud del consumidor. Afortunadamente existen tecnologías para el manejo del cultivo de pimiento sin la necesidad de recurrir a los agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, insecticidas y fungicidas), estas consisten en el uso de materia orgánica como estiércol de cuy.

Teniendo en cuenta el problema descrito, se evaluó el efecto de la aplicación de estiércol de cuy y ácido húmico en condiciones de invernadero, en el centro experimental de Cañasbamba - Yungay - Ancash, lo cual se detalla en este informe, realizando conclusiones con los resultados obtenidos.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto del estiércol de cuy y ácido húmico en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*).

1.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros biométricos del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum L.*)
- Determinar la proporción más adecuada de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento.
- Realizar el análisis económico del cultivo de pimiento.

1.2. HIPÓTESIS:

1.2.1. Hipótesis Nula: $x_1 = x_2$, ninguna de las dosis de estiércol de cuy y ácido húmico tienen efecto en el rendimiento del pimiento.

1.2.2. Hipótesis Alternativa: $x_1 \neq x_2$, al menos con una de las dosis de estiércol de cuy y ácido húmico permita obtener un mejor rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*).

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. CULTIVO DE PIMIENTO

2.1.1. Origen e historia del cultivo de pimiento

INFOAGRO (2010) El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum L.* se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum L.*), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente.

El pimiento es una planta de clima cálido con una temperatura óptima de 18 a 21 °C con una baja humedad relativa, prefiere un suelo fértil, ligeramente ácido y no tolera la salinidad.

Campos (2008) precisa que existe evidencia arqueológica que señala que en las cuevas de Guitarrero y Pachamachay en Perú, se encontraron restos de *Capsicum* de alrededor de 8600-8000 años a.c. también 4 en México se hallaron restos de *Capsicum* en el valle de Tehuacán de 6500-5500 años a.c. Es por estas evidencias que existe unanimidad histórica en señalar que el pimiento tiene un origen Mexicano-Centroamericano.

Valencia (2009) indica que es una planta herbácea anual, aspecto lampiño, de tallos erguidos y de crecimiento limitado. Consta de una raíz axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales. La ramificación adopta al principio una forma de punta de flecha triangular con el ápice en el extremo del

eje de crecimiento. La borla de raíces profundiza en el suelo hasta unos 30 a 60 cm y horizontalmente el crecimiento se extiende hasta unos 30 - 50 cm del eje. El tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión. Esta consta de un eje, el picotillo, 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. El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o ovoidada, 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.

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. La estructura anatómica de este es semejante a la de un tallo vegetativo.

INFOAGRO (2010) menciona que cada flor está constituida por un eje o receptáculo y apéndices foliares que constituyen las partes florales. Estas son: el cáliz, constituido por 5 - 8 pétalos, el androceo por 5 - 8 estambres y el gineceo por 2 - 4 carpelos. Esta estructura se representa de manera abreviada por la fórmula floral típica de la familia Solanáceas. El factor exógeno más importante que determina la diferenciación floral es la temperatura, especialmente la nocturna (6 - 12° C) durante 2 - 4 semanas favorece la formación de grandes números de flores. La floración está bajo control hormonal, aunque no se conocen bien las hormonas implicadas y su papel en el proceso. Aparte de las giberelinas, que son hormonas necesarias para el desarrollo normal de los tallos portadores de flores, se ha especulado sobre la necesidad de otras hormonas, andesinas que serían necesarias para la floración de plantas de día corto.

El fruto del pimiento se define como una baya. Se trata de una estructura hueca, llena de aire, con forma de cápsula. La baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un tejido placentario al que se unen las semillas.

2.1.2. Clasificación Taxonómica

Valencia (2009) indica la taxonomía:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Sub clase	:	Asteridae
Orden	:	Solanales
Familia	:	Solanacea
Sub familia:		Solanoideae
Tribu	:	Capsiceae
Género	:	capsicum
Especie	:	<i>Capsicum annuum L.</i>

2.1.3. Descripción botánica del pimiento

Valencia (2009) indica lo siguiente:

Plantas autógamas o ligeramente autoalógamas, de porte erecto y hasta 1,5 m de altura, anuales, bienales o perennes y muy ramificadas.

Hojas ovadas de porte entero y ápice acuminado. Peciolos de 1-16 cm.

Flores solitarias con los pedicelos sin construcción. Cáliz sin dientes o con dientes de hasta 0,5 mm.

Corola rotada o subrogada y de color verde, blanco, violeta o purpúreo.

Estambres insertos en la base de la corola. Anteras ovado lanceolada y azules o purpúreas.

Baya madura de color rojo o anaranjado, de forma muy variable y de 3-20 cm de longitud.

Semillas amarillentas o cremosas. $2n=24$. Europa, América templada y tropical.

2.1.4. Caracteres morfológicos del pimiento

Metaliser (2015) manifiesta que es una planta herbácea anual. El sistema radicular es pivotante y profundo 70-120 cm de altura. Además está provisto de un número elevado de raíces adventicias. Posee un tallo de porte erecto que alcanza entre 0,5 y 1,5 m de altura, que lignifican cuando tienen una determinada edad. Las hojas son enteras, ovales o lanceoladas y acaban en una punta muy pronunciada; Además poseen un pecíolo largo. Las flores son de color blanco y aparecen solitarias en cada nudo. La inserción con el tallo es axilar y predomina la fecundación autógena

Fructifica en una baya semicartilaginosa de color rojo o amarillo cuando está maduro y de tamaño y forma muy variable. Las semillas son redondeadas de pequeño tamaño y se insertan sobre una placenta cónica de disposición central en el interior de la baya. En un gramo se pueden encerrar 150-300 semillas con un poder germinativo de 4 años.

2.1.5. Caracteres fisiológicos del pimiento

Metaliser (2015) menciona que en el cultivo del pimiento se pueden delimitar claramente las siguientes fases:- Germinación- Crecimiento vegetativo- Floración- Fructificación y Maduración. Es un cultivo que no presenta latencia seminal, aunque en ocasiones se observa una tardanza mayor de lo normal en su germinación tras su siembra. Parece ser que esta tardanza varía con las condiciones ambientales de temperatura y humedad, de la variedad elegida y de la

edad del fruto del que se han tomado las semillas, así como las condiciones de almacenamiento de las semillas. Las semillas de pimiento puede que no sean capaces de germinar si se extraen cuando el fruto no ha alcanzado todavía una maduración avanzada.

2.1.6. Ciclo biológico o agronómico del pimiento

Metaliser (2015) menciona que los ciclos de cultivo más frecuentes en España se pueden dividir en los siguientes grupos:

- Ciclo extra temprano.- El semillero se realiza a partir de septiembre para realizar el trasplante a finales de noviembre. Este ciclo se cultiva bajo invernadero con producciones destinadas a la exportación. La recolección se lleva a cabo a partir del mes de febrero.
- Ciclo temprano.- Las siembras se realiza en semilleros protegidos a finales de noviembre. El trasplante se efectúa a primeros de febrero al aire libre, protegiendo las líneas de cultivo con algún método. La recolección se inicia a finales de mayo. Resulta un ciclo típico de Valencia.
- Ciclo normal-tardío.- Las siembras se realizan en distintas fechas con el fin de que el trasplante se realiza al aire libre en periodo libre de heladas. La recolección se escalona a lo largo del verano. Este ciclo cultiva es habitual en zonas del interior y de plantaciones destinadas a pimiento para conserva y pimentón.

2.1.7. Tutorado de pimientos.

Metaliser (2015) menciona que la utilización apropiada del tutorado sirve para guiar el crecimiento y mantener el soporte de tu cultivo de tomates y pimientos. A continuación te presentamos una breve guía del espaciamiento ideal entre hileras, dependiendo si el tipo de tutorado es español u holandés.

El tutorado español puede utilizarse en todas las estructuras de malla negra. Es importante notar que en el tutorado español se utilizan hileras simples. El espaciamiento es de 30-40 cm dentro de la hilera y de 0.80 a 1.10 cm entre hileras. Por otra parte, en el tutorado holandés se utilizan hileras dobles con un espaciamiento entre las plantas de 30-40 cm dentro de las hileras.

2.1.8. Poda en pimiento

Metaliser (2015) manifiesta que la poda es una actividad que aumenta la mano de obra, pero se obtiene mayor comodidad y facilidad para la recolección, tratamientos, etc.

En la actualidad, la poda tiende a conformar la planta en 2-3 brazos a partir de la primera cruz. La poda a 2 brazos presenta en las primeras recolecciones mayor precocidad y frutos de más calidad; sin embargo, con poda de formación a 3 brazos el incremento de producción es algo mayor. Existen dos tipos de poda:

- a) Poda de formación: En la que se suprimen los brotes y las hojas en el tronco de la planta, además se eliminan “chupones” y tallos.
- b) Poda de producción: Consiste en el aclareo de hojas en tronco y tallos; además del aclareo de frutos y los despuntes. No obstante, se ha de tener presente que la poda a más de 2 brazos necesita tal en tutorado que puede dificultar las labores culturales.

2.1.9. Preparación del suelo

Jiménez (2015) indican que la finalidad de la preparación del suelo es proporcionar a la planta un medio propicio para el desarrollo de la raíz, mejorando la aireación y la estructura del suelo. Se recomienda preparar el suelo antes de instalar la estructura de casa-malla, de lo contrario la estructura dificulta el paso de la maquinaria. Se recomienda realizar las siguientes labores: Nivelar el

terreno antes de colocar la infraestructura de la casa-malla, con una escrepa, un cuadro metálico o tablón pesado.

2.1.10. Barbecho.

Escalante (1990) indica que se recomienda dar un paso de arado que alcance de 25 a 30 cm de profundidad, durante los meses de abril o mayo rastreo. Dar dos pasos de rastra con la finalidad de desmoronar terrones, ésta se realiza entre los 20 a 30 días después del barbecho, si es necesario, dar un tercer paso de rastra. Surcado o bordeo. La separación del surcado estará en función a las distancias en que se encuentren los postes de la estructura. La distancia mínima recomendable es de 75 cm. Formación de camas. La formación de las camas se realiza rajando cada tercer bordo, posteriormente se le da forma a la cama con el equipo acamador y pasando un tablón sobre el bordo. Para hacer más eficiente la superficie de la casa-malla, es necesario comenzar el trazado de las camas a partir de las líneas de postes, el trabajar en este sentido permite hacer una adecuada distribución de la superficie.

Jaramillo (2012) mencionan que los resultados indican que las dosis 70 %, 30 % y el testigo fueron estadísticamente iguales en el caso de peso de fruto, en donde la dosis con 30 % se obtuvo la mayor magnitud; en la variable número de frutos las dosis 90 %, 70 %, 30 % y testigo fueron estadísticamente iguales, en esta variable la dosis 70 % biol alcanzó la mayor magnitud. Para el resto de variables no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las diferentes dosis empleadas. El costo de producción estimado fue de \$ 2,200.07 por hectárea. Para obtener mejores resultados para medir el efecto del biol, se recomienda la realización del experimento a largo plazo.

2.2. ABONAMIENTO

2.2.1. Estiércol de cuy

SEPAR (2004) manifiesta que la variación en la composición del estiércol depende de la especie animal, de su alimentación, contenido de materia seca (estado fresco o secado) y cómo se le haya manejado. Para la práctica y uso en general se puede considerar que el estiércol contiene: 0,5 por ciento de nitrógeno, 0,25 por ciento de fósforo y 0,5 por ciento de potasio, es decir que una tonelada de estiércol ofrece en promedio 5 kg de nitrógeno, 2,5 kg de fósforo y 5 kg de potasio. Al estar expuesto al sol y la intemperie, el estiércol pierde en general su valor.

Estiércol de cuy considera que es uno de los estiércoles de mejor calidad, junto con el de caballo, por sus propiedades físicas y químicas, por lo que usualmente es usado por los agricultores como abono directo.

García, et al (2007) dicen que en el caso del estiércol de cuy se identifica la facilidad de recolección en comparación del estiércol de otros animales, puesto que normalmente se los encuentra en galpones, la cantidad de estiércol producido por un cuy es de 2 a 3 kg por cada 100 kg de peso vivo.

Guamán (2010) precisa que la importancia de los estiércoles es: Su uso en el suelo, ayuda a dar resistencia contra plagas y patógenos debido a que se producen nutrientes que mantiene el suelo sano y mejorando su fertilidad y textura:

- Incrementa la retención de la humedad y mejora la actividad biológica.
- No contamina el ambiente y no es tóxico.
- Tiene mayor peso por volumen. (Más materia seca).
- Permite el aporte de nutrientes Los suelos con abono orgánico producen alimentos con más nutrientes y ayudan a la salud.

a) **Ventajas al utilizar estiércol de cuy**

Gordon (2013) manifiesta lo siguiente:

- Mantiene la fertilidad del suelo.
- Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- Se obtiene cosechas sanas.
- Se logran buenos rendimientos.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- No posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas.

Universidad Nacional Agraria la Molina (2016) manifiesta que el estiércol de cuy, se lo utiliza dentro de las fincas cafeteras con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores. El estiércol de cuy es uno de los mejores junto con el de caballo, y tiene ventajas como que no huele, no atrae moscas y viene en polvo.

Contenido de Nutrientes del Estiércol de cuy

Nutrientes	%
Nitrógeno	0.70
Fósforo	0.05
Potasio	0.31
pH	0.8

Universidad Nacional Agraria la Molina (2016) Fuente: Centro de Investigación y Desarrollo de Lombricultura.

2.2.2. **Ácidos húmicos**

Universidad Nacional Agraria la Molina (2016) menciona que los ácidos húmicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de

materia orgánica. El ácido húmico influye la fertilidad del suelo por su efecto en el aumento de su capacidad de retener agua. Los ácidos húmicos contribuyen significativamente a la estabilidad y fertilidad del suelo resultando en crecimiento excepcional de la planta y en el incremento en la absorción de nutrientes.

Reportes sobre la acción de los ácidos húmicos han indicado un incremento en la permeabilidad de las membranas de las plantas, estimulando la absorción de nutrientes. Muchos investigadores han observado un efecto positivo en el crecimiento de varios grupos de microorganismos. Hay evidencia también que parte de las materias húmicas contienen poblaciones grandes de Actinomicetos (microorganismos que tienen en común propiedades de hongos y también de bacterias) que pueden degradar una amplia gama de sustancias inclusive de celulosas, humicelulosa, proteínas, y ligninas

Los fertilizantes húmicos activan los procesos bioquímicos en plantas (respiración, fotosíntesis, y el contenido de clorofila) e incrementan la calidad y rendimiento de los cultivos.

En general, se puede afirmar que los ácidos húmicos incrementan rendimiento, de cosecha, incrementan permeabilidad de las membranas, incrementan la absorción de nutrientes, aumentan la población biológica del suelo, estimulan procesos bioquímicos en las plantas, estimulan el desarrollo de las raíces aumentan la utilización de fosfato, tienen capacidad alta de cambio de base estimulan crecimiento y desarrollo vegetativo. Los ácidos húmicos son derivados del mineral, una forma oxidada de lignito, y son los constituyentes principales de materia orgánica vegetal en un estado avanzado de descomposición.

La humificación es, por lo tanto, un proceso evolutivo por el cual la materia orgánica se va transformando, primero en humus joven, para pasar a humus estable hasta llegar a la definitiva mineralización formando el ácido húmico.

Los ácidos húmicos derivados de Leonardita son muy estables, su grado de oxidación y los componentes son más uniformes

Los ácidos húmicos tienen dos componentes principales: ácido húmico y ácido fúlvico, en diferentes proporciones según su origen y método de extracción. La mezcla de estos ácidos se les conoce generalmente como ácido húmico, por su connotación universal con el "Humus" concepto con el que se describe la mayor fertilidad y mejor condición de un suelo agrícola

Productos que se comercializan

HUMUS-GRO*

ACIDO HUMICO AL 15% - LÍQUIDO

Una enmienda orgánica a base de ácidos húmicos y fúlvicos concentrados derivados.

ANÁLISIS

Sustancias húmicas (total)15 %

Ingredientes inertes85 %

TOTAL..... 100 %

Se puede aplicar a razón de 5 litros por hectárea de cultivo disuelto en 100-200 litros de agua. Se obtendrán mejores resultados con una aplicación antes de sembrar y luego otra aplicación después del brote. Para que estos productos se asimilen correctamente en el suelo es necesario riegos frecuentes (por lluvia o riego) antes de 7 días y después de aplicar el producto. **Universidad Nacional Agraria la Molina (2016)** fuente Manual de Lombricultura.

2.3. FACTORES QUE DETERMINAN LA ADAPTACIÓN DE UN CULTIVAR DE PIMIENTO

a.- Temperatura

Berríos et al., (2007) indica que los rangos de temperatura predominantes cambian de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo; durante la germinación se considera que la temperatura óptima debe estar entre 20 y 25 °C, la mínima 13 °C y máxima de 40 °C; durante el crecimiento vegetativo la temperatura óptima debe oscilar de 20-25 °C durante el día y 16-18 °C en la noche, la mínima de 15 °C y máxima de 32 °C; mientras que en la floración y fructificación, la temperatura óptima debe oscilar de 26 a 28 °C en el día y de 18 a 20 °C en la noche, la temperatura mínima debe ser de 18 °C y la máxima de 35 °C.

Fases del Cultivo	Temperatura (°C)		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día)		
	16 -18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26 – 28 (día)		
	18 – 20 (noche)	18	35

FUENTE: **Berríos et al., (2007)**

b.- Humedad relativa

Peery (2017) precisa que la humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 70 %, aunque humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades foliares y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados

c.- Suelo

Coral (2012) menciona que los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. También se debe señalar que deben ser ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables, donde no exista la posibilidad de estancamiento de agua.

El pH óptimo para el cultivo se encuentra entre 6.5 y 7, para que sean asimilados todos los nutrientes. Se muestra sensible a la salinidad del suelo, influyendo negativamente sobre la calidad de la cosecha. (**Zapata, 1992**)

2.4 ZONAS DE PRODUCCIÓN

Danper · (2015) afirma que las principales zonas de Producción en el Perú son: Piura, La Libertad y Lambayeque, siendo este último la que concentra el 55% de la producción nacional además de tener la mayor productividad por hectárea. En nuestro país, existe un gran grupo de empresas exportadoras de pimiento; entre ellas, nuestra empresa Danper que produce pimiento de enero a abril. Asimismo, dentro de nuestros mercados de exportación del pimiento tenemos principalmente a Estados Unidos, Puerto Rico, Colombia, Chile, Canadá, entre otros.

2.5 DEMANDA DEL PIMIENTO

El Perú goza de acceso preferencial a los principales mercados internacionales, permitiendo exportar este alimento a los principales países del mundo. Por ejemplo, la demanda del pimiento piquillo peruano en el mundo es cada vez mayor, no sólo en España, uno de los principales mercados de destino, sino que cada vez más, se van diversificando los mercados de este producto peruano hacia países como Estados Unidos, que en enero y abril del año pasado lideró el ranking de países de destino.

En el caso del pimiento morrón, existen 20 países de destino a dónde es enviado este producto; entre ellos tenemos: Puerto Rico, Canadá, Australia, Chile, Argentina, Reino Unido, etc. **(Coral, 2012)**

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

a) Materiales de campo

- Letreros
- Tierra agrícola

b) Herramientas y equipos

- Pico
- Carretilla
- Regadera
- Lampa.
- Madera (Letreros).
- Wincha.
- Manguera.
- Cámara digital.
- Bomba de mochila.
- Computadora.

c) Insumos

- Semilla de pimiento.
- Estiércol de cuy
- Acido húmico

d) Materiales de escritorio

- Libreta de campo
- Lápiz y lapicero de tinta (marcador)
- Calculadora
- Materiales de impresión

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del área experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Cañasbamba – provincia de Yungay – Ancash”.

Ubicación Política

Departamento : Ancash

Provincia : Yungay

Localidad : Cañasbamba

3.2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es experimental, porque los resultados nos conllevaran a las recomendaciones sobre las dosis más adecuadas de estiércol de cuy y ácido húmico.

3.2.3. Diseño de investigación

Para el presente trabajo de investigación se empleó un Diseño Completo al Azar (DCA) con arreglo factorial con tres tratamientos y tres repeticiones, incluido el testigo.

3.2.4. Tratamientos

Tabla 1. Tratamientos en estudio.

A Factor estiércol Tn/ha.	B Factor ácido húmico Lt/ha.		
	0	4	8
0	A0 B0	A0 B4	A0 B8
5	A5 B0	A5 B4	A5 B8
10	A10 B0	A10 B4	A10 B8

- T1 = A0 B0 = Testigo**
- T2 = A0 B4**
- T3 = A0 B8**
- T4 = A5 B0**
- T5 = A5 B4**
- T6 = A5 B8**
- T7 = A10 B0**
- T8 = A10 B4**
- T9 = A10 B8**

3.2.5. Randomización

Tabla 2. Randomización de los tratamientos

	R1	R2	R3
a.	T1	T9	T4
	T2	T8	T3
	T3	T7	T2
	T4	T5	T1
	T5	T6	T9
	T6	T4	T7
	T7	T3	T6
	T8	T2	T5
	T9	T1	T8

a. Características del campo experimental

- Área total del experimento : 61.75 m²
- Área por repetición : 20.48 m²
- Número total de plantas : 108
- Número de repeticiones : 3
- Nº de unidades experimentales : 04
- Distanciamiento entre embolsados : 0.80 m.
- Distanciamiento entre plantas : 0.40 m
- Número de plantas por golpe : 1

b. Croquis del campo experimental

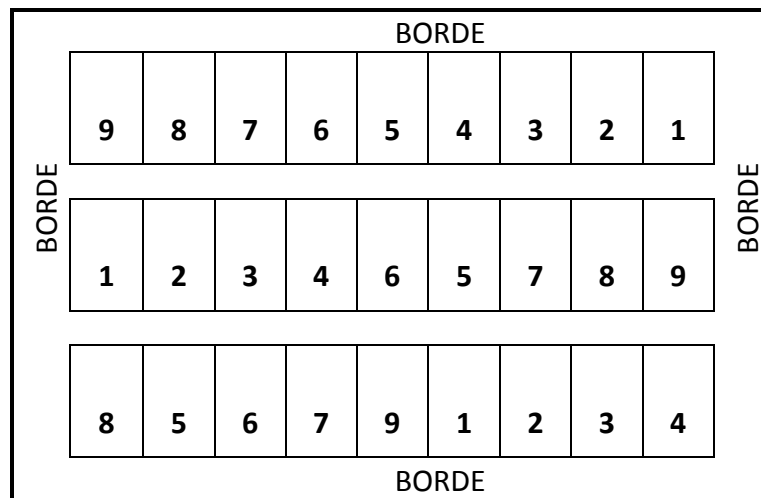


Figura1. Croquis del campo experimental

3.2.6. Procesamiento estadístico

El análisis estadístico comprende la prueba de análisis de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales se empleará la prueba de comparación de medias deTukey ($\alpha = 0.05$).

a) Modelo estadístico

El análisis estadístico, se realizará mediante el Modelo de ANOVA multifactorial con interacción:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \mu_{ijk}$$

Donde:

μ : Media general

α_i : Efecto del Factor 1 $i, i=1, \dots, I$

β_j : Efecto del Factor 2 $j, j=1, \dots, J$

$\alpha\beta_{ij}$: Interacción de niveles ij

μ_{ijk} : Componente aleatoria $N(0, \sigma^2), k=1, \dots, m$

Esquema de análisis de varianza

Tabla 3. ANOVA de dos factores de efectos fijos completamente aleatorizados

FV	SC	gl	MC	F
Factor A	SC_A	J-1	$\frac{SC_A}{(J-1)}$	$\frac{MC_A}{MC_{Intra}}$
Factor B	SC_B	K-1	$\frac{SC_B}{(K-1)}$	$\frac{MC_B}{MC_{Intra}}$
Interacción AB	SC_{AB}	(J-1)(K-1)	$\frac{SC_{AB}}{(J-1)(K-1)}$	$\frac{MC_{AB}}{MC_{Intra}}$
Error	SC_{Intra}	N-JK	$\frac{SC_{Intra}}{N-JK}$	
Total	SC_T	N-1		

b) Coeficiente de variabilidad

$$CV = \frac{\sqrt{CMerror}}{\bar{x}} \times 100$$

3.2.7. Universo o población

a) Población

Espacio donde serán válidos los resultados, en este caso entre los 2400 y 2800 m.s.n.m.

b) Muestra de estudio

La unidad de análisis estará constituida por una planta de pimiento y la muestra por 4 plantas de cada tratamiento.

3.2.8. Parámetros evaluados

En el análisis estadístico se tendrá en cuenta la evaluación de los siguientes parámetros:

a) Altura de planta.

Se han evaluado la altura de planta desde el cuello de la planta hasta la punta de la planta con una Wincha métrica.

b) Peso seco de planta

Se ha evaluado el peso seco de la planta, con una balanza de precisión.

c) Peso del fruto.

Se ha evaluado el peso del fruto de la planta con una balanza de precisión.

d) Número de frutos por planta

Se han contado el número de frutos de cada tratamiento en estudio.

e) Rendimiento (Kg/Ha).

De acuerdo al cálculo de rendimiento de cada tratamiento del cultivo de pimiento. Aplicando 10 Tn/ha de estiércol + 8 L/ha de ácido húmico, se ha obtenido el mayor rendimiento a razón de 30.31 Tn/ha del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*)

3.2.9. Rentabilidad económica.

En la rentabilidad económica del cultivo de pimiento, se ha determinado que la dosis más rentable es de 10 Tn/ha de estiércol de cuy + 8 L/ha de ácido húmico, teniendo en cuenta el presente rendimiento promedio por hectárea, la utilidad neta obtenida es de 16.204,70 soles, con relación B/C de 1.27, haciendo al proyecto técnica y económicamente rentable y viable.

3.3. PROCEDIMIENTOS

3.3.1. Análisis de suelo

Las muestras de suelo ,se han tomado del lugar de donde se ha realizado el experimento, las mismas que han sido enviadas a razón de 1 kg de suelo al

Laboratorio de Suelos y Aguas la FCA - UNASAM. Cabe señalar que el suelo ha sido desinfectado usando el caldero de la UNASAM Cañasbamba.

Los resultados del análisis de caracterización; en los componentes principales son: arena 62 %, Limo 28 % y arcilla 10 %

Clase textural: Franco arenoso.

Materia orgánica 0.678 % , nitrógeno 0,034 % , fosforo 14 ppm y potasio 102 ppm.

3.3.2. Trabajos de campo.

3.3.2.1. Preparación del sustrato, semillero y embolsados.

En esta actividad se realizaron las siguientes labores en el invernadero:

a) Preparación del sustrato para el semillero; se realizó mezclando compost, humus y arena, con el suelo, previa desinfección de la misma. Además se añadió vermiculita y perlita, para el mayor tiempo de retención del agua.

b) Preparación del semillero y siembra; En el semillero se llenó el sustrato preparado anteriormente con humedad a capacidad de campo. Luego se realizó la siembra a razón de 3 semillas por cada cavidad, posteriormente se precedió a regar diariamente, durante los primeros 30 días, a los 08-14 días se obtuvo la germinación de toda la siembra del cultivo de pimiento.

c) Trazado del Terreno en el invernadero; Se ha realizado con la ayuda de una wincha, estacas, y cordel, teniendo en cuenta croquis del experimento. Esto significa ubicar los distanciamientos entre plantas y entre surcos, al mismo tiempo en las tres repeticiones.

d) Embolsado; se ha realizara utilizando bolsas de polietileno de dimensiones de 36 cm x 20 cm x 17 cm. Alto, largo y ancho respectivamente. El sustrato se llenó a las bolsas de acuerdo al diseño propuesto en el experimento, luego está listo para el repique de las plántulas.

e) Aplicación de estiércol; El estiércol de cuy se ha aplica al suelo en la siembra y el ácido húmico se ha aplicado en forma líquida al suelo y se realizaron 2 fumigaciones a las plantas de pimiento, la primera fumigación durante la floración y la segunda al inicio de la fructificación teniendo en cuenta las proporciones y cantidades del experimento (Tabla N°1)

3.3.2.2. Labores culturales complementarias

a) Riego. Los riegos son moderados pero constantes y mantener a capacidad de campo. Después de un mes se ha reducido los riegos a razón de cada 2 días, luego de 3 meses la frecuencia de riego es a razón de cada 3 días cada riego; a través del riego tecnificado por goteo.

b) Malezas. El control se ha realizado cada vez que aparecían las malezas en la bolsa y en la base. Se han eliminado usando las manos, tirándolas y algunas pequeñas herramientas.

d) Control fitosanitario. Durante la conducción del cultivo no se han presentado plagas de ningún tipo, tampoco enfermedades.

e) Cosecha La cosecha se ha realizado a los 5 meses y 15 días, luego que los frutos alcanzaron la madurez respectiva.

f) Poda. Se realizó para cuando la planta se llenaba de hojas o chupones laterales del tallo principal y así darle mayor vigorosidad a la planta. Evitar la malformación de los frutos. Esta labor se realizó manualmente con unas tijeras desinfectadas.

g) Tutorado. Se realizó poniendo parantes laterales unidos por alambre galvanizado a una altura de dos metros aproximadamente y a la altura de la planta se colgó rafia para sujetar los brazos de los pimientos, con la finalidad de que la planta tenga mayor crecimiento vertical y los frutos no logren doblar a la planta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del estiércol de cuy y ácido húmico en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*).

4.1.1.1. Rendimiento (Tn/ha)

Tabla 4. Rendimiento en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*)

Rendimiento								
Trat.	Media (Tn/ha)	Desviación estándar	Trat.	Media (Tn/ha)	Desviación estándar	Trat.	Media (Tn/ha)	Desviación estándar
A0B0	19.38	0.83	A5B0	25.94	0.94	A10B0	25.00	0.31
A0B4	20.63	1.66	A5B4	25.52	0.48	A10B4	28.44	2.44
A0B8	21.57	0.54	A5B8	26.25	0.63	A10B8	30.31	2.67

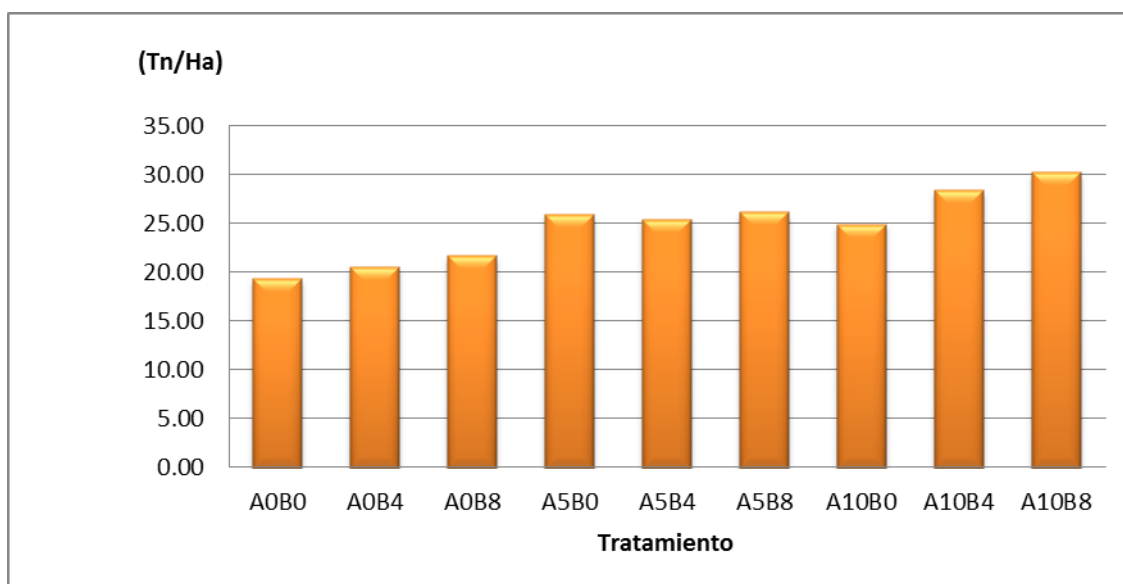


Figura 2. Rendimiento promedio (Tn/ha) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*)

De acuerdo a tabla 4 y la figura 2, se observa que, respecto al rendimiento, se obtuvo con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 0 y 0, respectivamente, se halló una media de 19.38 Tn/Ha, con 0 y 4 una media de 20.63 Tn/Ha, con 0 y 8 una media de 21.57 Tn/Ha, con 5 y 0 una media de 25.94 Tn/Ha, con 5 y 4 una media de 25.52 Tn/Ha, con 5 y 8 una media de 26.25 Tn/Ha, con 10 y 0 una media de 25.00 Tn/Ha, con 10 y 4 una media de 28.44 Tn/Ha y con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 10 y 8, respectivamente, una media de 30.31 Tn/Ha.

En consecuencia, el rendimiento del cultivo de pimiento, del tratamiento T9 (10 Tn/ha de estiércol + 8 L/ha de ácido húmico) con 30.31 Tn/ha de mayor rendimiento, respecto al tratamiento T1 (0 Tn/ha de estiércol + 0 L/ha de ácido húmico) 19.38 Tn/ha.

Tabla 5. Análisis de variancia del rendimiento del pimiento (Capsicum annum L.).

V.F.	gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F	
Tratamientos	8	314,68	39,34	19,24	*
Estiércol	2	263,10	131,55	64,33	
Ácido húmico	2	5,99	3	1,47	
Estiércol*Ácido húmico	4	45,59	11,40	5,57	
Error	18	36,81	2,04		
Total	26	351,49			

CV: 5,77%

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos empleados de estiércol de cuyo ácido húmico en el cultivo de pimiento, esto sustentado bajo una significación bilateral de $0,000 < 0,05$.

Tabla 6. Prueba de Tukey del rendimiento en el cultivo de pimiento.

Tratamientos	Promedio	Significancia
A10B8 (T9)	30,31	a
A10B4 (T8)	28,44	b
A5B8 (T6)	26,25	b
A5B0 (T4)	25,94	c
A5B4 (T5)	25,52	c
A10B0 (T7)	25,00	c
A0B8 (T3)	21,57	d
A0B4 (T2)	20,63	d
A0B0 (T1)	19,38	e

Mediante la prueba de Tukey se demostró que el tratamiento A10B8 supero a los otros tratamientos cabe resaltar que se trabajó con un margen de error del 0.05.

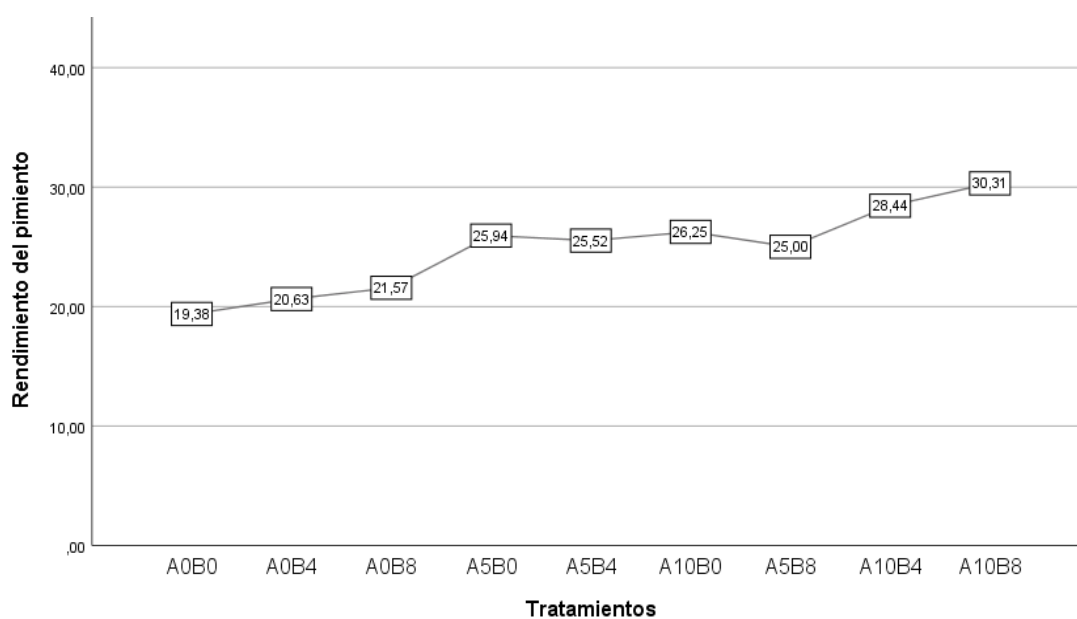


Figura 3. Gráfico de medias del rendimiento del pimiento

4.1.2. Objetivo específico 1: Evaluar los parámetros biométricos del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.).

4.1.2.1. Altura de planta

Tabla 7. Altura de planta en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

Altura de planta								
Trat.	Media (cm)	Desviación estándar	Trat.	Media (cm)	Desviación estándar	Trat.	Media (cm)	Desviación estándar
A0B0	33.00	3.00	A5B0	50.33	1.53	A10B0	56.67	4.16
A0B4	47.67	1.15	A5B4	51.33	2.52	A10B4	56.00	3.00
A0B8	48.67	2.08	A5B8	55.00	4.00	A10B8	61.00	4.58

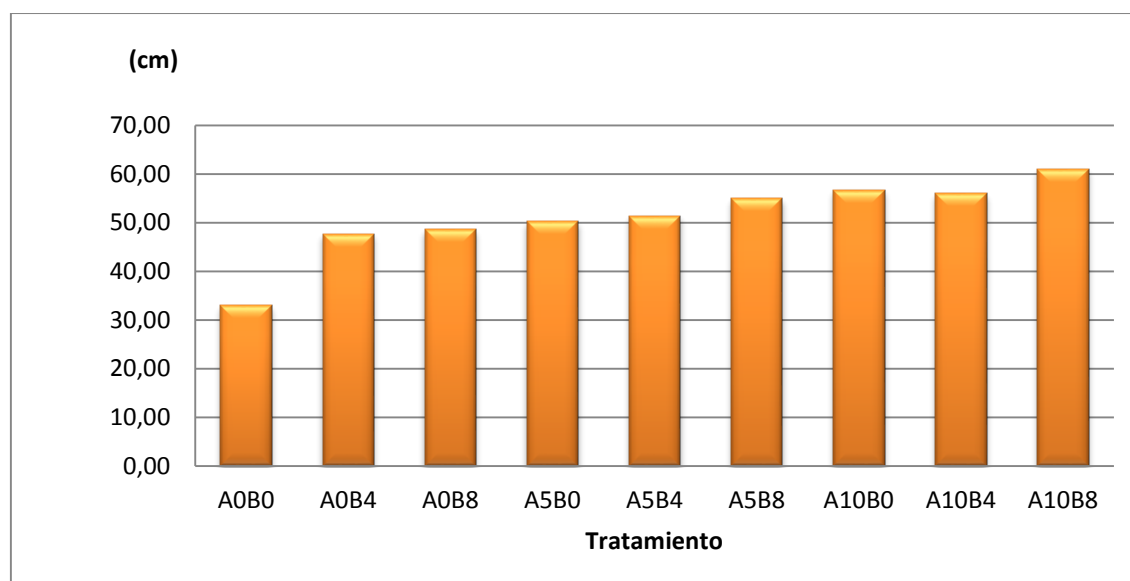


Figura 4. Altura de planta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

De acuerdo al tabla 7 y figura 4, se observa que, respecto a la altura de la planta, se obtuvo con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 0 y 0, respectivamente, se halló una media de 33.00 cm, con 0 y 4 una media de 47.67 cm, con 0 y 8 una media de 48.67 cm, con 5 y 0 una media de 50.33 cm, con 5 y 4 una media de 51.33 cm, con 5 y 8 una media de 55.00 cm, con 10 y 0 una media de 56.67 cm, con 10 y 4 una media de

56.00 cm y con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 10 y 8, respectivamente, una media de 61.00 cm

4.1.2.2 Peso fresco de un fruto (g)

Tabla 8. Peso fresco de un fruto en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*).

Peso fresco de un fruto								
Trat.	Media (g)	Desviación estándar	Trat.	Media (g)	Desviación estándar	Trat.	Media (g)	Desviación estándar
A0B0	69.00	2.65	A5B0	83.00	3.00	A10B0	80.00	1.00
A0B4	66.00	5.29	A5B4	81.67	1.53	A10B4	91.00	7.81
A0B8	62.00	1.73	A5B8	84.00	2.00	A10B8	97.00	8.54

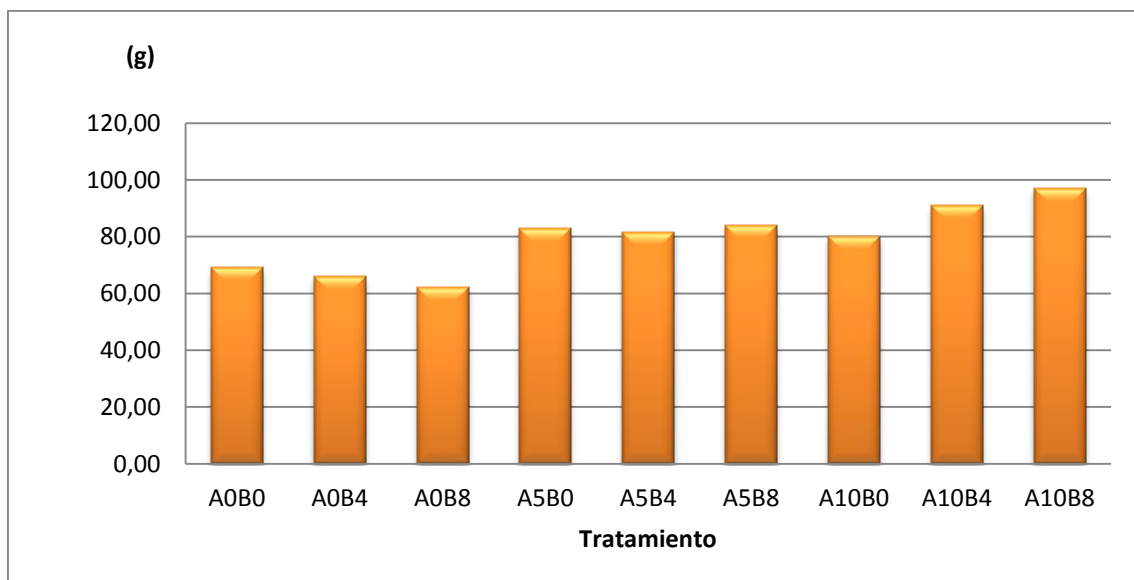


Figura 5. Peso fresco de un pimiento

De acuerdo al tabla 8 y figura 5, se observa que, respecto al peso fresco de un pimiento, se obtuvo con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 0 y 0, respectivamente, se halló una media de 69.00 g, con 0 y 4 una media de 66.00 g, con 0 y 8 una media de 62.00 g, con 5 y 0 una media de 83.00 g, con 5 y 4 una media de 81.67 g, con 5 y 8 una media de 84.00 g, con 10 y 0 una media de 80.00 g, con 10 y 4

una media de 91.00 g y con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 10 y 8, respectivamente, una media de 97.00 g.

4.1.2.3 Números de frutos por planta (und)

Tabla 9. Número de frutos por planta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

Número de frutos por planta								
Trat.	Media (und)	Desviación estándar	Trat.	Media (und)	Desviación estándar	Trat.	Media (und)	Desviación estándar
A0B0	6.67	0.58	A5B0	19.00	1.00	A10B0	22.00	1.00
A0B4	12.67	0.58	A5B4	21.33	1.53	A10B4	23.67	0.58
A0B8	17.00	1.00	A5B8	23.67	0.58	A10B8	26.00	1.00

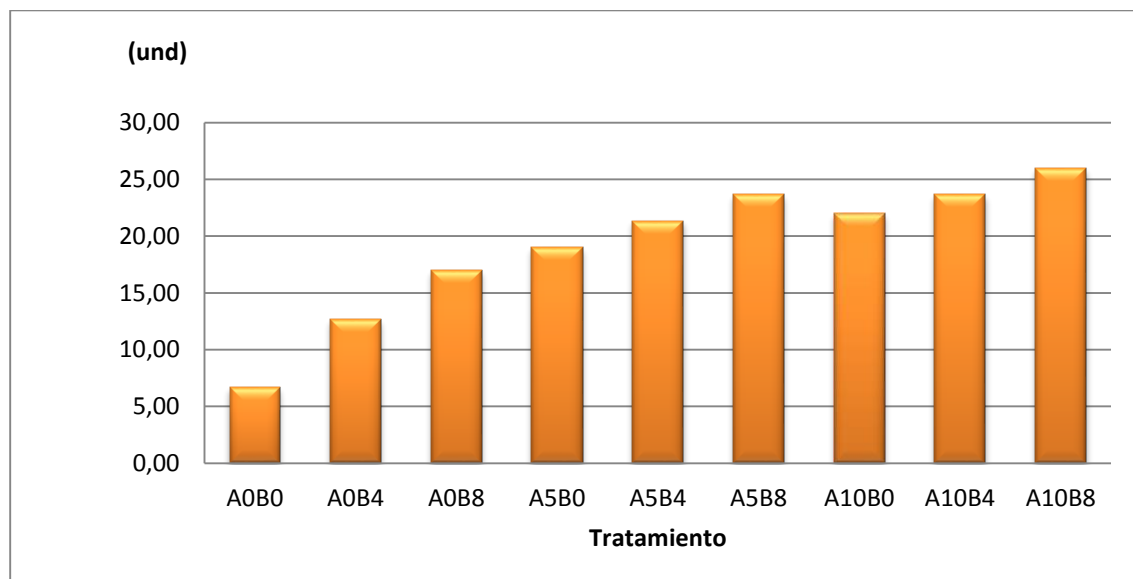


Figura 6. Número de frutos por planta

De acuerdo a la tabla 9 y figura 6, se observa que, respecto al número de frutos por planta, se obtuvo con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 0 y 0, respectivamente, se halló una media de 6.67 und, con 0 y 4 una media de 12.67 und,

con 0 y 8 una media de 17.00 und, con 5 y 0 una media de 19.00 und, con 5 y 4 una media de 21.33 und, con 5 y 8 una media de 23.67 und, con 10 y 0 una media de 22.00 und, con 10 y 4 una media de 23.67 und y con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 10 y 8, respectivamente, una media de 26.00 und.

4.1.2.4 Peso seco de la planta (g)

Tabla 10. Peso seco de planta en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

Peso seco de planta								
Trat.	Media (g)	Desviación estándar	Trat.	Media (g)	Desviación estándar	Trat.	Media (g)	Desviación estándar
A0B0	39.00	1.00	A5B0	52.00	3.61	A10B0	64.67	4.16
A0B4	39.00	2.65	A5B4	62.67	3.06	A10B4	73.00	3.00
A0B8	40.00	1.00	A5B8	70.00	1.00	A10B8	76.67	0.58

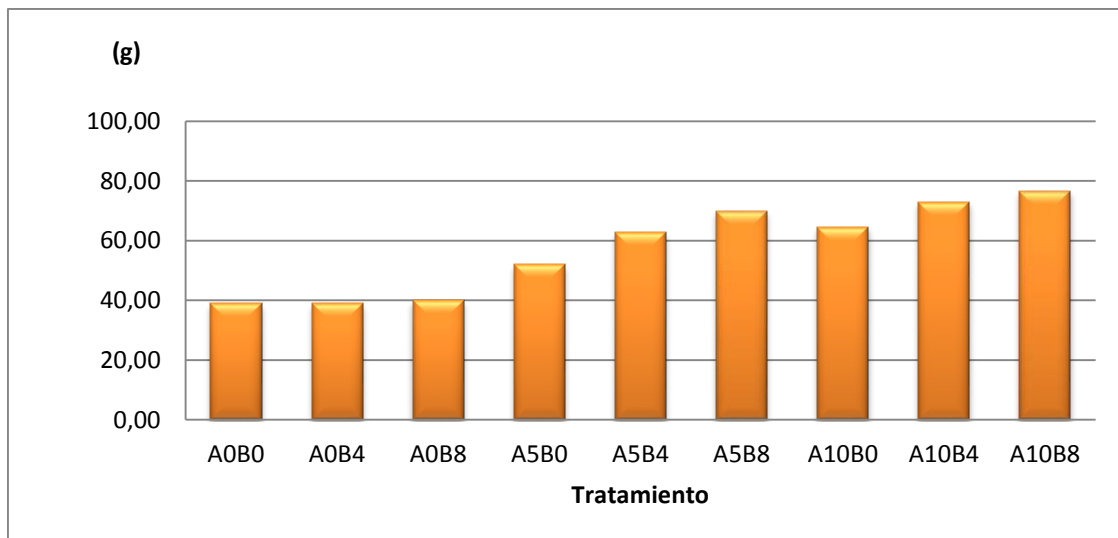


Figura 7: Peso seco de planta

De acuerdo al tabla 10 y figura 7, se observa que, respecto al peso seco de planta, se obtuvo con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 0 y 0, respectivamente,

se halló una media de 39.00 g, con 0 y 4 una media de 39.00 g, con 0 y 8 una media de 40.00 g, con 5 y 0 una media de 52.00 g, con 5 y 4 una media de 62.67 g, con 5 y 8 una media de 70.00, con 10 y 0 una media de 64.67 g, con 10 y 4 una media de 73.00 y con los factores de estiércol (A) y ácido húmico (B) de 10 y 8, respectivamente, una media de 76.67 g.

4.1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Determinar la proporción más adecuada de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento.

4.1.3.1. Número de frutos por planta (und)

Tabla 11 Análisis de variancia del número de frutos por planta en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.).

V.F.	gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F	
Tratamientos	8	909,3333333	113,67	133,43	*
Estiércol	2	690,89	345,44	405,52	
Ácido húmico	2	180,67	90,333	106,04	
Estiércol*Acido húmico	4	37,78	9,444	11,09	
Error	18	15,33	0,85		
Total	26	924,67			

CV: 4,83%

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos empleados de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento, esto sustentado bajo una significación bilateral de $0,000 < 0,05$.

Tabla 12. Prueba de Tukey del número de frutos por planta en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.).

Tratamientos	Promedio	Significancia
A10B8 (T9)	26,00	a
A10B4 (T8)	23,67	b
A5B8 (T6)	23,67	b
A10B0 (T7)	22,00	c
A5B4 (T5)	21,33	c
A5B0 (T4)	19,00	c
A0B8 (T3)	17,00	d
A0B4 (T2)	12,67	d
A0B0 (T1)	6,67	e

Mediante la prueba de Tukey se demostró que el tratamiento A10B8 supero con 26,00 un, a los otros tratamientos cabe resaltar que se trabajó con un margen de error del 0.05. Así mismo no existe significancia estadística entre los tratamientos A10B4 y A5B8, los cuales alcanzaron un número de frutos de 23,67 y 23,67 un. El que obtuvo menor número de frutos es con el tratamiento testigo.

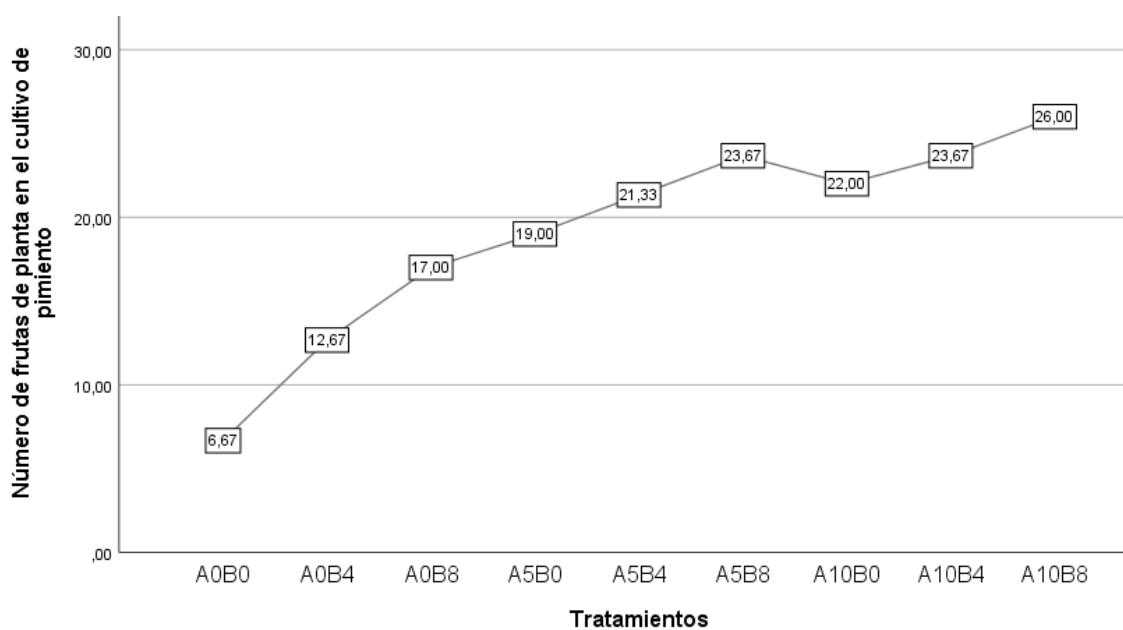


Figura 8. Gráfico de medias del número de frutas de planta

4.1.3.2. Peso fresco de un fruto del pimienta (g)

Tabla 13. Análisis de variancia del peso fresco de un fruto en el cultivo de pimienta (*Capsicum annuum* L.).

V.F.	gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F	
Tratamientos	8	3222,96	402,87	19,25	*
Estiércol	2	2694,74	1347,37	64,39	
Ácido húmico	2	61,41	30,70	1,47	
Estiércol*Acido húmico	4	466,81	116,70	5,58	
Error	18	376,67	20,93		
Total	26	3599,63			

CV: 5,77%

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos empleados de estiércol de cuy y

ácido húmico en el cultivo de pimiento, esto sustentado bajo una significación bilateral de $0,000 < 0,05$.

Tabla 14. Prueba de Tukey sobre peso fresco de un fruto en el cultivo de pimiento.

Tratamientos	Promedio	Significancia
A10B8 (T9)	97,00	a
A10B4 (T8)	91,00	b
A5B8 (T6)	84,00	b
A5B0 (T4)	83,00	c
A5B4 (T5)	81.67	c
A10B0 (T7)	80,00	c
A0B0 (T1)	69,00	d
A0B4 (T2)	66,00	d
A0B8 (T3)	62,00	e

Mediante la prueba de Tukey se demostró que el tratamiento A10B8 con 97,00 g, supero a los otros tratamientos cabe resaltar que se trabajó con un margen de error del 0.05. Así mismo no existe significancia estadística entre los tratamientos ochos y seis, los cuales alcanzaron un peso de 91,00 y 84,00 g. El menor peso se obtuvo con el tratamiento A0B8.

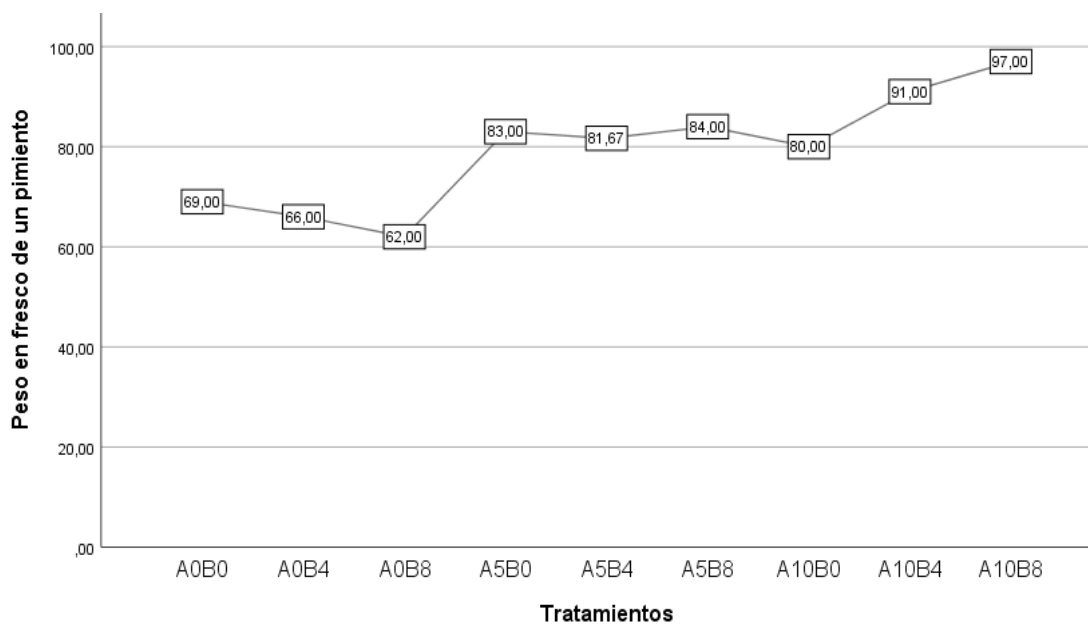


Figura 9. Gráfico de medias del peso fresco de un pimiento

4.1.3.3. Altura de planta del pimiento (cm)

Tabla 15. Análisis de variancia de altura de planta en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

V.F.	gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F	
Tratamientos	8	1542,52	192,81	20,023	*
Estiércol	2	1000,52	500,26	51,95	
Ácido húmico	2	308,96	154,48	16,04	
Estiércol*Acido húmico	4	233,04	58,26	6,05	
Error	18	173,33	9,63		
Total	26	1715,85			

CV: 6,07%

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos empleados de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento, esto sustentado bajo una significación bilateral de $0,000 < 0,05$.

Tabla 16. Prueba de Tukey sobre la altura de planta en el cultivo de pimiento.

Tratamientos	Promedio	Significancia
A10B8 (T9)	61,00	a
A10B0 (T7)	56,67	b
A10B4 (T8)	56,00	b
A5B8 (T6)	55,00	c
A5B4 (T5)	51,33	c
A5B0 (T4)	50,33	c
A0B8 (T3)	48,67	d
A0B4 (T2)	47,67	d
A0B0 (T1)	33,00	e

Mediante la prueba de Tukey se demostró que el tratamiento A10B8 con 61,00 Cm, supero a los otros tratamientos cabe resaltar que se trabajó con un margen de error del 0.05. Así mismo no existe significancia estadística entre los tratamientos siete y ocho, los cuales alcanzaron una altura de 56,67 y 56,00 Cm. El de menor altura se obtuvo con el tratamiento testigo.

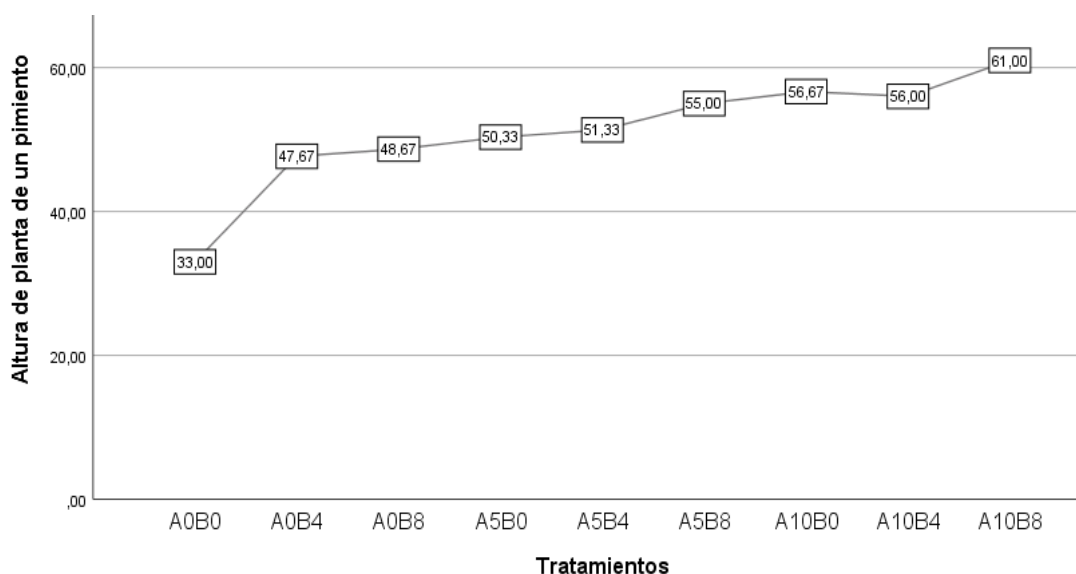


Figura 10. Gráfico de la altura de planta de un pimiento

4.1.3.4. Peso seco de la planta de pimiento (g)

Tabla 17. Análisis de variancia de peso seco de planta en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

V.F.	gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F	
Tratamientos	8	5588,67	698,58	106,56	*
Estiércol	2	4868,22	2434,11	371,31	
Ácido húmico	2	488,67	244,33	37,27	
Estiércol*Acido húmico	4	231,78	57,94	8,84	
Error	18	118	6,56		
Total	26	5706,67			

CV: 4,46%

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos empleados de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento, esto sustentado bajo una significación bilateral de $0,000 < 0,05$.

Tabla 18. Prueba de Tukey sobre el peso seco de planta en el cultivo de pimiento.

Tratamientos	Promedio	Significancia
A10B8 (T9)	76,67	a
A10B4 (T8)	73,00	b
A5B8 (T6)	70,00	b
A10B0 (T7)	64,67	c
A5B4 (T5)	62,67	c
A5B0 (T4)	52,00	c
A0B8 (T3)	40,00	d
A0B0 (T1)	39,00	d
A0B4 (T2)	39,00	e

Mediante la prueba de Tukey se demostró que el tratamiento A10B8 con 76,67 g, supero a los otros tratamientos cabe resaltar que se trabajó con un margen de error del 0.05. Así mismo no existe significancia estadística entre los tratamientos ocho y seis, los cuales alcanzaron un peso de 73,00 y 70,00 g. El menor peso se obtuvo con el tratamiento A0B4.

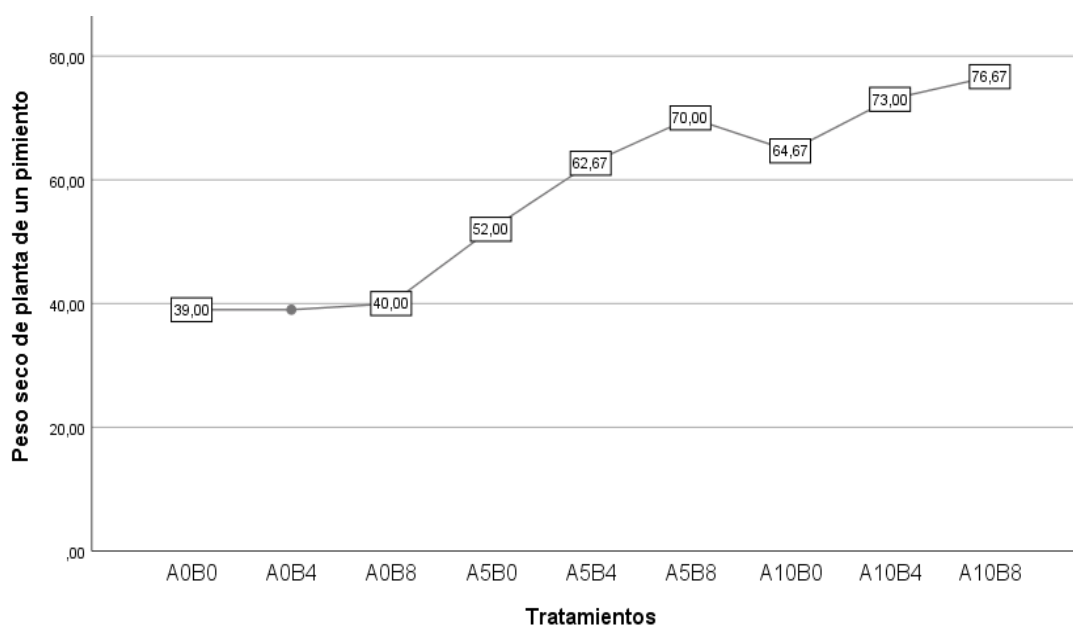


Figura 11. Gráfico de medias del peso seco de planta de un pimiento

4.1.4. Objetivo específico 3: Realizar el análisis económico del cultivo de pimiento

En base al rendimiento obtenido de las muestras analizadas anteriormente se realiza el pronóstico de la distribución de costos y el cálculo de las utilidades tras la producción cultivo de pimiento mediante un análisis financiero, de los cuales se observó que el precio de venta en chacra por kilogramo de pimiento es de S/. 2.50. De acuerdo al rendimiento promedio por hectárea y en base a la distribución de costos y gastos presentada en el anexo de Análisis de costos y gastos de producción se determinó:

Tabla 19. Análisis de rentabilidad del rendimiento del cultivo de pimiento.

Tratamiento	Rendimiento (Tn/ha)	Precio de venta en chacra (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Costo de producción (S/.)	Ingreso neto (S/.)	Rentabilidad	B/C
A10B8	30,31	2500	75.775,00	59.570,30	16.204,70	0,27	1,27
A10B4	28,44	2500	71.100,00	59.498,50	11.602,00	0,19	1,19
A5B8	26,25	2500	65.625,00	56.935,50	8.689,50	0,15	1,15
A5B0	25,94	2500	64.850,00	58.144,50	6.705,50	0,12	1,12
A5B4	25,52	2500	63.800,00	57.544,50	6.255,50	0,11	1,11
A10B0	25,00	2500	62.500,00	57.744,50	4.755,50	0,08	1,08
A0B8	21,57	2500	53.925,00	58.544,50	-4.619,50	-0,08	0,92
A0B4	20,63	2500	51.575,00	58.744,50	-7.169,50	-0,12	0,88
Testigo	19,38	2500	48.450,00	55.690,30	-7.240,30	-0,13	0,87

Fuente: Elaboración propia.

En el tabla 19 se observa que el tratamiento de la muestra A10B8 producirá 30,31 toneladas en una hectárea con un costo de producción total de S/. 59,570.30, la cual a un precio de venta de S/. 2500 permitirá obtener una utilidad neta estimada de 16.204.70, es decir que el rendimiento sobre la inversión es de 1,27 lo cual

permite obtener una rentabilidad del 27% sobre lo invertido; mientras que la muestra A10B4 producirá 28,44 toneladas en una hectárea con un costo de producción total de S/. 59,498.50, la cual a un precio de venta de S/. 2500 permitirá obtener una utilidad neta estimada de 11.602,00, es decir que el rendimiento sobre la inversión es de 1,19 lo cual permite obtener una rentabilidad del 19% sobre lo invertido. En base a ello es conveniente el emplear el tratamiento A10B8 debido a que presenta una mayor utilidad neta y un índice de rentabilidad mayor. Y si comparamos al testigo que tiene un costo de producción total de un rendimiento del 0,87 sobre lo invertido, lo cual señala que se obtiene una pérdida del 13% de la inversión

4.2. DISCUSIÓN

Se observó que en los parámetros: altura de la planta, peso fresco de un pimiento, número de frutos por planta y peso seco de planta, se obtuvieron con mejores resultados a la que usó mayor cantidad de factores de estiércol y ácido húmico, siendo de 10 y 8, respectivamente, obteniéndose en estos valores medios de 61.00 cm en la altura, 97.00 g, en peso fresco, 26.00 und en el número de frutos y 76.67 g. en peso seco. Al respecto, la teoría mencionada por **Guamán (2010)** precisa que la importancia de los estiércoles es su uso en el suelo, ayuda a dar resistencia contra plagas y patógenos debido a que se producen nutrientes que mantiene el suelo sano y mejorando su fertilidad y textura, así mismo, **Universidad Nacional Agraria la Molina (2016)** manifiesta que el estiércol de cuy, se utiliza dentro de las fincas cafeteras con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores:

nitrógeno un 0.70 %, fosforo un 0.05 %, potasio un 0.31 % y un pH de 0.8. Por otra parte, del ácido húmico el Manual de Lombricultura revela que se puede aplicar a razón de 5 litros por hectárea de cultivo disuelto en 100-200 litros de agua, obteniéndose mejores resultados con una aplicación antes de sembrar y luego otra aplicación después del brote. Además, para que estos productos se asimilen correctamente en el suelo es necesario riegos frecuentes (por lluvia o riego) antes de 7 días y después de aplicar el producto. Debido a todo esto, se puede expresar que a mayor cantidad de los factores de estiércol y ácido húmico, se alcanzan mejores resultados en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) dentro de los parámetros evaluados antes mencionados; en este sentido, con los factores de estiércol y ácido húmico de 10 y 8, respectivamente, se logran resultados más altos para el presente estudio.

El análisis económico del cultivo de pimiento en el cuadro 19 se realizó un análisis de la producción del cultivo de pimiento en base a las muestras A10B8, A10B4 y el testigo, obteniéndose que el tratamiento de la muestra A10B8 producirá 30,31 toneladas en una hectárea con un costo de producción total de S/. 59.570,30, la cual a un precio de venta de S/. 2500 permitirá obtener una utilidad neta estimada de 16.204,70; mientras que la muestra A10B4 producirá 28,44 toneladas en una hectárea con un costo de producción total de S/. 59 498,50, la cual a un precio de venta de S/. 2500 permitirá obtener una utilidad neta estimada de 11.602,00. En base a ello es conveniente el emplear la muestra A10B8 debido a que presenta una mayor utilidad neta y un índice de rentabilidad mayor. Al respecto **Guamán (2010)** menciona que el uso del estiércol en el suelo permite mejorar la resistencia contra las plagas y patógenos, a su vez permite el aporte de nutrientes por lo que los suelos con

abono orgánico producen alimentos con más nutrientes y ayudan a la salud; por lo cual debido a la óptima aplicación de este abono se logra un incremento en el rendimiento del suelo, logrando obtener un paso mayor por sembrío. En este sentido es preciso mencionar que una de las labores del ingeniero agrónomo es la de mejorar la producción de los cultivos para contribuir con el desarrollo de las zonas agrícolas, dicha mejora puede darse mediante el incremento de la cantidad y de la calidad de los productos obtenidos de la agricultura; tal como se observa la muestra A10B8 es la que aporta mayor beneficio a las empresas agrícolas, debido a que el margen de rentabilidad es de 0,27. Con un B/C de 1,27 y se estima una utilidad neta de S/. 16.204,70 por hectárea de cultivo, la cual es beneficiosa al comparar con otras muestras de cultivo detalladas en la investigación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2. CONCLUSIONES

Se obtuvo con 10 Tn/ha de estiércol + 8 L/ha de ácido húmico, se obtuvo un mayor rendimiento de 30.31 Tn/ha del cultivo de pimiento, a comparación del tratamiento T1 (0 Tn/ha de estiércol + 0 L/ha de ácido húmico) que se obtuvo 19.38 Tn/ha.

Se estableció que la proporción más adecuada de la aplicación de estiércol de cuy y ácido húmico en el cultivo de pimiento es de 10 Tn/ha de estiércol de cuy + 8 L/ha de ácido húmico.

Se encontró que la dosis de 10 Tn/ha de estiércol de cuy + 8 L/ha de ácido húmico, tuvo mayor efecto sobre la altura de planta, peso seco de planta, peso fresco de un fruto y número de frutos a lo largo de su ciclo fenológico.

Se encontró que la dosis de 10 Tn/ha de estiércol de cuy + 8 L/ha de ácido húmico, fue la más rentable con una utilidad neta (ingreso neto) de 16 204,70 soles y un B/C de 1.27.

5.3. RECOMENDACIONES

Para el manejo del cultivo de pimiento orgánica, aplicar la dosis de 10 Tn/ha de estiércol de cuy + 8 L/ha de ácido húmico para la obtención de mayores rendimientos.

Al usar el estiércol y ácido húmico en los cultivos de pimiento se debe evitar las aplicaciones de productos químicos.

Se recomienda a la Dirección Regional de Agricultura Ancash y otras instituciones afines a promover la siembra del cultivo de pimiento debido a la obtención de mayores rendimientos y mayor rentabilidad.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Berríos U. et al. (2007). Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad: Pimiento. SQM. México, D.F. 103 p. http://www.sqm.com/PDF/SPN/CropKits/SQM-Crop_Kit_Pepper_L-ES.pdf Consulta: 20 Abril 2019
- Campos, P. (2008). Primeras poblaciones: Cuevas y horticultores. Obtenido de https://www.am-sur.com/am-sur/peru/gs/Campos/03_erste-bevoelkerungen-ESP.html
- Coral, L. (2012). Cultivo de Pimiento Condiciones Optimas. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/92781664/Cultivo-de-Pimiento-Condicion-Optimas>
- Damper. (2015). Pimiento peruano que saborea el mundo. Obtenido de <http://www.danper.com/blog/pimiento-peruano/>
- Escalante, R. (1990). Efecto de tres sistemas de cultivo forzado en dos variedades de espinaca (*Spinacia oleracea* L.). Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Puno. Universidad Nacional del Altiplano. 50p.
- García Y, Ortiz A, Lon Wo E. (2007). Efecto de los residuos avícolas en el ambiente, citado por Ricardo Froilán Pantoja Gordón 2013. Disponible en: <http://www.fertilizando.com/articulos/Efecto%20Residuales%20Avicolas%20Ambiente.asp>. Consultado el 14 de Mayo del 2018.
- Gordón (2013). “Aplicación de Meristemas de maíz y frejol en el cultivo de Pimiento (*capsicum annum* l) bajo cubierta, Universidad Técnica de Ambato, disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6338/1/Tesis-59%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20194.pdf>. Consultado el 24 de Abril del 2018.

- Guaman, V. (2010). Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (*Allium cepa*), citado por Ricardo Froilán Pantoja Gordón, 2013. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf>. Consultado el 14 de Mayo del 2018
- Infoagro (2010). Citado por, Agricultura Ecologica (en línea) ,disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>,consultado el 24 de Abril del 2018.
- Infoagro. (2010). El cultivo de pimiento, (en línea) .Citado por Alexandra Elizabeth, Quimbita Quimbita, 2013, disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6338/1/Tesis59%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20194.pdf> .Consultado el 24 de Abr de 2018.
- Jaramillo (2012). Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresa. Tesis de grado presentada como para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresa. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2021/1/104388.pdf>,consultado el 30 de Abril del 2018.
- Jiménez (2015), Horticultura y cultivos Ornamentales <https://hcoetsia.wordpress.com/2015/12/01/la-poda-y-el-entutorado-del-pimiento/>,consultado el 08 de Mayo 2018.
- Metaliser (2015).Tecnología e Innovación a tu alcance .Disponible en <http://www.hortalizas.com/cultivos/tutorado-en-tomates-y-pimientos/>.Consultado el 08 de Mayo 2018.

- Peery, J. (2017). ¿Cómo influye la humedad en la calidad de los cultivos? Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/como-influye-la-humedad-en-la-calidad-de-los-cultivos/>
- Separ (2004). Boletín de estiércoles. citado por Ricardo Froilán Pantoja Gordón 2013
Disponibile en: <http://es.scribd.com/doc/48359466/abonos-orgánicos>.
- Universidad Nacional Agraria La Molina (2016). Guía de cultivo de la quinua, segunda edición, Editorial, SINCO Industria Gráfica, Lima - Perú.
- Valencia, M. (2009). El cultivo del pimiento. (en línea). Disponible en: <http://www.tecnicosdecultivo.es/pimiento.pdf>.
- Zapata, M; Bañon, S; Cabrera, P. (1992). El pimiento para pimentón. Ed. MundiPrensa. Madrid. España pp. 30- 42.

VII. ANEXOS

6.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL
“Santiago Antúnez de Mayolo”
“Una Nueva Universidad para el Desarrollo”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAVAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

SOLICITA : León Sánchez Abel Ricardo – Tesista
MUESTRA : M -01
UBICACIÓN : CIPA Cañasbamba –Yungay - Ancash

M. N°	Textura			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
306	62	28	10	Franco arenoso	6.96	0.678	0.034	14	102	0.187

CACIONES CAMBIABLES

Muestra N°	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	CIC me/100gr.
306	6.69	0.86	0.22	0.03	0.00	7.80

ANIONES

Muestra N°	Ca CO ₃ ⁼ %	SO ₄ ⁼ me/100gr.	Cl ⁻ me/100gr.	Suma me/100gr.
306	0.00	0.14	1.43	1.57

OTROS PARAMETROS FÍSICOS

Muestra N°	Da. g/cm ³	Dr. g/cm ³	C.C. %	P.M. %
306	1.53	2.50	23.00	8.50

RECOMENDACIONES Y

OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción neutra, pobre en materia orgánica y en nitrógeno, rico en fósforo y pobre en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 08 de Marzo del 2019

6.2. DOSIS DE ABONAMIENTO

Abono		Dosis Hectárea	Dosis Parcela	Dosis Tratamiento	Dosis Por planta
Estiércol de cuy	5Tn/h.	5000 Kg/ 10000m ²	30.88Kg	10.292Kg	0.858Kg
Estiércol de cuy	10Tn/h	10000 Kg/10000m ²	61.75Kg	20.583Kg	1.715.88Kg
Acido húmico	4Lt/h	4000 ml/10000m ²	24.70ml	8.233ml	0.686ml
Acido húmico	8Lt/h	8000 ml/10000m ²	49.40ml	16.468ml	1.373ml

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE PIMIENTO A10 B8					
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.	GASTOS DIRECTOS				55,070.30
1.1.	PREPARACION DEL TERRENO				17,100.00
	Limpieza superficial	JR	70	40.00	2,800.00
	Incorporación de materia orgánica	JR	80	50.00	4,000.00
	Aradura	JR	60	50.00	3,000.00
	Aradura	Yunta	15	50.00	750.00
	Cruzada	JR	60	40.00	2,400.00
	Cruzada	Yunta	15	50.00	750.00
	Desterronado	JR	70	40.00	2,800.00
	Surcado	Yunta	12	50.00	600.00
1.2.	SIEMBRA				3,120.00
	Clasificación/Desinfección semillas	JR	8	40.00	320.00
	Siembra	JR	70	40.00	2,800.00
1.3.	LABORES CULTURALES				13,400.00
	Primera fertilización	JR	70	40.00	2,800.00
	Deshierbo y deshajje	JR	50	40.00	2,000.00
	Riegos	JR	35	40.00	1,400.00
	Primer aporque/cambio de surco	JR	50	40.00	2,000.00
	Segunda fertilización	JR	50	40.00	2,000.00
	segundo aporque	JR	40	40.00	1,600.00
	Control fitosanitario	JR	40	40.00	1,600.00
1.4.	COSECHA				3,600.00
	Corte de folaje/siega				
	Cosecha/paña	JR	90	40.00	3,600.00
1.5.	INSUMOS				3,500.30
	Semilla	Kg	8	175.00	1,400.00
	Fertilizantes				
	Estiércol	Kg	10000.00	01.00	1,000.00
	Ácido Húmico	Lt	8	60.00	480.00
	Pesticida casero	Lt	2	30.40	60.80
	Complementos	Kg	3	15.00	45.00
	Agroquímicos				
	Fungicidas (Fitoraz)	Kg-Lt	3.00	91.50	274.50
	Insecticidas (Lorsban)	Kg-Lt	2.00	120.00	240.00
1.6.	POST COSECHA				6,800.00
	Recojo y selección	JR	90	40.00	3,600.00
	Acarreo/almacenamiento	JR	80	40.00	3,200.00
1.7.	ALMACENAMIENTO				800.00
	Envases/costales	Unidad	200	4.00	800.00
1.8.	COMERCIALIZACIÓN				6,750.00
	Transporte y Venta	JR	60	50.00	3,000.00
	Flete	TM	25	150.00	3,750.00
II.	GASTOS INDIRECTOS				4,500.00
2.1.	ASISTENCIA DIRECTA	Global		82.80	1,500.00
2.2.	GASTOS ADMINSTRATIVOS	5%		339.06	3,000.00
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.)					59,570.30

COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE PIMIENTO A0B0 - TESTIGO					
Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.	GASTOS DIRECTOS				51,190.30
1.1.	PREPARACION DEL TERRENO				14,700.00
	Limpieza superficial	JR	70	40.00	2,800.00
	Incorporación de materia orgánica	JR	32	50.00	1,600.00
	Aradura	JR	60	50.00	3,000.00
	Aradura	Yunta	15	50.00	750.00
	Cruzada	JR	60	40.00	2,400.00
	Cruzada	Yunta	15	50.00	750.00
	Desterronado	JR	70	40.00	2,800.00
	Surcado	Yunta	12	50.00	600.00
1.2.	SIEMBRA				3,120.00
	Clasificación/Desinfección semillas	JR	8	40.00	320.00
	Siembra	JR	70	40.00	2,800.00
1.3.	LABORES CULTURALES				13,400.00
	Primera fertilización	JR	70	40.00	2,800.00
	Deshierbo y deshaje	JR	50	40.00	2,000.00
	Riegos	JR	35	40.00	1,400.00
	Primer aporque/cambio de surco	JR	50	40.00	2,000.00
	Segunda fertilización	JR	50	40.00	2,000.00
	segundo aporque	JR	40	40.00	1,600.00
	Control fitosanitario	JR	40	40.00	1,600.00
1.4.	COSECHA				3,600.00
	Corte de folalje/siega				
	Cosecha/paña	JR	90	40.00	3,600.00
1.5.	INSUMOS				2,020.30
	Semilla	Kg	8	175.00	1,400.00
	Fertilizantes				
	Estiércol	Kg	0	0.00	0.00
	Ácido Húmico	Lt	0	0.00	0.00
	Pesticida casero	Lt	2	30.40	60.80
	Complementos	Kg	3	15.00	45.00
	Agroquímicos				
	Fungicidas (Fitoraz)	Kg-Lt	3.00	91.50	274.50
	Insecticidas (Lorsban)	Kg-Lt	2.00	120.00	240.00
1.6.	POST COSECHA				6,800.00
	Recojo y selección	JR	90	40.00	3,600.00
	Acarreo/almacenamiento	JR	80	40.00	3,200.00
1.7.	ALMACENAMIENTO				800.00
	Envases/costales	Unidad	200	4.00	800.00
1.8.	COMERCIALIZACIÓN				6,750.00
	Transporte y Venta	JR	60	50.00	3,000.00
	Flete	TM	25	150.00	3,750.00
II.	GASTOS INDIRECTOS				4,500.00
2.1.	ASISTENCIA DIRECTA	Global		1500.00	1,500.00
2.2.	GASTOS ADMINSTRATIVOS	5%		3000.00	3,000.00
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.)					55,690.30

ANÁLISIS DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN

	A10B8	A10B4	A5 B8	A5 B0	A5 B4	A10 B0	A0 B8	A0 B4	Testigo
Resumen de costo de producción del cultivo									
Gasto de cultivo	51570.00	51970.00	49165.50	51070.00	50470.00	50670.00	51470.00	51670.00	49170.00
Gastos especiales (insumos)	3,500.30	3,274.50	3,270.00	2,574.50	2,574.50	2,574.50	2,574.50	2,574.50	2,020.30
Gastos generales (G. Administrativa + G. Técnica)	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
Costo de producción total	59,570.30	59,498.00	56,935.50	58,144.50	57,544.50	57,744.50	58,544.50	58,744.50	55,690.30
Valoración de la cosecha									
Rendimiento probable (Kg/h)	30.31	28.44	26.25	25.94	25.52	25.00	21.57	20.63	19.38
Precio promedio de venta por kilogramo	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Valor bruto de producción	75,775.00	71,100.00	65,625.00	64,850.00	63,800.00	62,500.00	53,925.00	51,575.00	48,450.00
Análisis económico o análisis de rentabilidad									
Costo de producción total	59,570.30	59,498.00	56,935.50	58,144.50	57,544.50	57,744.50	58,544.50	58,744.50	55,690.30
Valor bruto de producción (Ingreso bruto)	75,775.00	71,100.00	65,625.00	64,850.00	63,800.00	62,500.00	53,925.00	51,575.00	48,450.00
Utilidad bruta de la producción (utilidad neta)	16,204.70	11,602.00	8,689.50	6,705.50	6,255.50	4,755.50	-4,619.50	-7,169.50	-7,240.30
Precio promedio de venta por kilogramo	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Costo de producción unitario (kg)	1,965.37	2,092.05	2,168.97	2,241.50	2,254.88	2,309.78	2,714.16	2,847.53	2,873.60
Margen de utilidad unitario (kg)	534.63	407.95	331.03	258.50	245.12	190.22	-214.16	-347.53	-373.60
Utilidad neta estimada	16,204.70	11,602.00	8,689.50	6,705.50	6,255.50	4,755.50	-4,619.50	-7,169.50	-7,240.30
Índice de rentabilidad (%)	0.27	0.19	0.15	0.12	0.11	0.08	-0.08	-0.12	-0.13
Rendimiento sobre lo invertido	1.27	1.19	1.15	1.12	1.11	1.08	0.92	0.88	0.87

7.1. PANEL DE FOTOGRAFIAS



Figura 12. Realizando la siembra del pimiento en el semillero, previamente se llenó al semillero el sustrato preparado con anticipación y a capacidad de campo.



Figura 13. Las plántulas luego de 37 días, con un tamaño de 13-15 cm. Listos para el trasplante a las bolsas definitivas.



Figura 14. Ubicando las bolsas de acuerdo al diseño, luego se le rego para dejarlo a capacidad de campo, listo para hacer el repique.



Figura 15. Luego de instalado el sistema de riego por goteo, se realizó el trasplante o repique con riego ligero pero constante.



Figura 16. Las plantas cuando han desarrollado, de acuerdo a la dosis de abonamiento por tratamiento.



*Figura 17. Mostrando las bayas del pimiento (*Capsicum annuum* L), llegando a medir hasta 17 cm. de longitud.*



Figura 18. Cuando las plantas han alcanzado los cinco meses, las bayas empiezan a madurar adquiriendo un color rojo



Figura 19. De visita el presidente de los jurado el Dr. Walter VAZQUEZ CRUZ, haciendo la evaluación al proyecto del cultivo de pimienta.



Figura 20. Dando las orientaciones en el cultivo de pimiento, el patrocinador, el Mg. Hugo MENDOZA.



*Figura 21 El tesista Abel LEON SANCHEZ, mostrando la cosecha del pimiento (*Capsicum annuum L.*) luego de la evolución respectiva.*