

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa
(*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo - Pasco 2022**

Para optar título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Judith Juana HUAMAN LOZANO

Bach. Angelo Anthony NAVARRO HINOSTROZA

Asesor:

Mg. Rocio Karim PAITAN GILIAN

Cerro de Pasco – Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa
(*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo - Pasco 2022**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS

PRESIDENTE

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ

MIEMBRO

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 002-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a detalla:

Presentado por
HUAMAN LOZANO, Judith Juana
HINOSTROZA NAVARRO, Angelo Anthony

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Pasco

Tipo de trabajo
Tesis
Comparativo de abono orgánico en el rendimiento del cultivo de fresa
(*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco – 2022

Asesor
Mg. PAITAN GILIAN, Rocio Karim

Índice de similitud
12%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software antiplagio
Cerro de Pasco, 10 de enero de 2024



Dr. Luis A. Huanes Tovar
Director

c.c. Archivo

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por brindarme salud y fortaleza ante cualquier adversidad.

A mis queridos padres Roel Arantes Huamán Melo y Silmira Lozano Arzapalo por su gran amor, esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

Judith

Agradecer a Dios en primer lugar por gozar de buena salud y mantenerme de pie cada día.

A mi Madre Edith Hinostroza Artica por su apoyo incondicional y a mi hermano Luis Enrique por su apoyo motivacional e incondicional que me ha ayudado en el trayecto

Angelo

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, y de manera muy especial a la facultad de ciencias agropecuarias por brindarme los conocimientos necesarios para la culminación de mi carrera profesional.

A nuestros docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, que nos brindaron sus sabias enseñanzas durante nuestra formación académica.

A nuestra asesora, la Mg. Rocio Karim PAITAN GILIAN, por su asesoramiento y apoyo invaluable en la orientación y desarrollo del presente trabajo de investigación de tesis.

También deseo agradecer a los miembros del jurado Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS, Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ y Josué Hernán INGA ORTIZ, por las sugerencias en la redacción final del libro.

Al Mg. Dante Alex Becerra por su apoyo incondicional en la ejecución de tesis, por ser un ejemplo de motivación y fortaleza.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el distrito de Paucartambo-Pasco en Yanay, altitud de 2880 m s. n. m. con una distancia de 96 km de Cerro de Pasco, se ejecutó durante seis meses contando desde el prendimiento de la planta hasta culminar con los meses de producción. El objetivo de la investigación fue: Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo – Pasco 2022.

Para ello se realizó un experimento a campo abierto, con la instalación de 96 plantas representada por cada tratamiento. Los abonos orgánicos empleados fueron: Biol, Bocashi y Mallki. Se utilizó el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro bloques. Los resultados indicaron que el T2 (Bocashi), obtuvo mayor altura de planta con 20.70 cm, en cuanto al número de hojas el valor obtenido es por T1 (Biol) con 23 hojas; así mismo el número de tallos por planta fue obtenido por T2 (Bocashi) con 10.8 unidades, en cuanto a botones florales el valor obtenido fue de 11.9 unidades por planta la cual obtuvo el T1 (Biol), de los frutos por planta fue de 9.9 unidades que obtuvo en mayor número el T1 (Biol), así mismo el peso de fruto fue de 17 gr logrando en mayor peso el T1 (Biol); finalmente el rendimiento fue de 18088 kg/ha por el T1 (Biol) que fue con mayor rendimiento ante otros tratamientos.

Replicar esta investigación en diferentes pisos altitudinales con otras variedades en los tres tipos de abono orgánico.

Palabras Claves: Abonos orgánicos, fresa (*Fragaria ssp.*), rendimiento.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Paucartambo-Pasco district in Yanay, altitude of 2880 m above sea level. n. m. With 96 km from Cerro de Pasco, it was carried out for six months, counting from the start of the plant until the end of the months of production. The objective of the research was: To evaluate the effect of organic fertilizers on the yield of strawberry crops (*Fragaria vesca*) under conditions in the Paucartambo–Pasco 2022 district.

For this, an open field experiment was carried out, with the installation of 96 plants represented by each treatment. The organic fertilizers used were: Biol, Bocashi and Mallki. The Completely Randomized Block design (DBCA) was used with four treatments and four blocks. The results indicated that T2 (Bocashi) obtained the highest plant height with 20.70 cm, in terms of the number of leaves, the value obtained is for T1 (Biol) with 23 leaves; Likewise, the number of stems per plant was obtained by T2 (Bocashi) with 10.8 units, in terms of flower buds the value obtained was 11.9 units per plant which was obtained by T1 (Biol), of the fruits per plant it was 9.9 units obtained in greater number by T1 (Biol), likewise the fruit weight was 0.022 kg, achieving greater weight by T1 (Biol); Finally, the yield was 18,088 kg/ha for T1 (Biol), which had a higher yield than other treatments.

Replicate this research in different altitudinal levels with other varieties in the three types of organic fertilizer.

Keywords: Organic fertilizers, strawberry (*Fragaria ssp.*), yield.

INTRODUCCIÓN

La fresa o frutilla es un fruto pequeño que se obtiene de la *Fragaria*, o fresa, una planta de la cual se adquiere frutos del mismo nombre. Se trata de un fruto de unos centímetros de largo, de color rojo y con un sabor dulce. La fresa es un fruto delicioso y a la vez nutritivo. Es una fuente muy rica de vitamina C, potasio, ácido fólico y además contiene fibra dietética y Betacaroteno, por supuesto tiene 0 colesterol y 0 grasas saturadas (Olivera Soto, 2012)

A nivel nacional se siembran aproximadamente 3.800 hectáreas de fresa, el 75% se ubican en el Norte Chico con 2.800 ha entre Barranca, Huaral, Huaura, Huacho, Cañete, mientras que el 25% de la superficie restante se siembra en los diversos valles de la sierra peruana (Jares & Cordero, 2023). En la costa peruana se logra tener una producción por hectárea bajo sistema de riego por gravedad unas 35 t/ha, en promedio, mientras que un huerto con riego tecnificado puede conseguir en torno a las 50 t/ha, en promedio, pero en regiones altoandinas se están consiguiendo producciones menores, de 10 y 20 t/ha, esto se diferencia por factores edafoclimáticos, ya que se debe tener en cuenta cuál es la mejor variedad para cada región o zona de producción (Cordero, 2021)

Para ello se planteó el problema general de esta investigación: ¿Cómo se podrá incrementar el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?

Para responder a la siguiente hipótesis: Si utilizamos abonos orgánicos entonces se incrementará el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

Con tal fin se propone el siguiente objetivo general: Incrementar del rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022, Objetivos específicos;

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

Evaluar el nivel de productividad que presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

Encontrar los niveles de producción significativos que presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022

La investigación consta de 4 capítulos:

CAPÍTULO I: Describe la problemática del cultivo de fresa y el desconocimiento de cómo influye los abonos orgánicos (Biol, Mallki y Bocashi), como también los objetivos y justificación sobre las limitaciones presentadas en la realización de la investigación.

CAPÍTULO II: Describe marco teórico, antecedentes, bases teóricas científicas, hipótesis de investigación y operacionalización de variables.

CAPÍTULO III: Describe la metodología y técnica usadas durante la investigación y los instrumentos para la recolección de datos.

CAPÍTULO IV: Se muestran los resultados de la investigación, discusión y comparativo con otros autores entre ello la prueba de hipótesis, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos donde muestra las pruebas contundentes de la realización de la investigación.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema.	2
1.3.1. Problema general.....	2
1.3.2. Problemas Específicos.....	2
1.4. Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación.	3
1.6. Limitaciones de la investigación.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	6
2.2. Bases teóricas – científicas.....	15

2.2.1. Abonos Orgánicos	15
2.2.2. Cultivo de fresa.....	18
2.3. Definición de Términos básicos.....	32
2.4. Formulación de Hipótesis	34
2.4.1. Hipótesis General	34
2.4.2. Hipótesis Específicos.....	34
2.5. Identificación de Variables	34
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	35
2.6.1. Operacionalización de las variables	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.....	36
3.2. Nivel de investigación.....	36
3.3. Métodos de investigación.....	38
3.4. Diseño de investigación	38
3.4.1. Ubicación geográfica y ecológica	38
3.4.2. Tratamiento en estudio	39
3.4.3. Descripción del campo experimental	40
3.5. Población y muestra	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	44
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	44
3.9. Tratamiento Estadístico.....	45
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	46

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	47
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.	47
4.3. Prueba de Hipótesis.....	69
4.4. Discusión de resultados.....	69

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	35
Tabla 2 Tratamiento en estudio	40
Tabla 3 Población.....	42
Tabla 4 Análisis de varianza.....	45
Tabla 5 Amplitud de límite de significancia de Duncan	46
Tabla 6 Análisis de varianza de altura de planta 21 días (cm)	48
Tabla 7 Análisis de varianza de altura de planta 36 días (cm)	49
Tabla 8 Análisis de varianza de altura de planta a los 51 días (cm).....	50
Tabla 9 Análisis de varianza altura de planta a los 66 días (cm).....	51
Tabla 10 Análisis de varianza de número de tallos a los 21 días	52
Tabla 11 Análisis de varianza número de tallos a los 36 días	53
Tabla 12 Análisis de varianza número de tallos a los 51 días	54
Tabla 13 Análisis de varianza número de tallos a los 66 días	55
Tabla 14 Análisis de varianza número de hojas a los 21 días	56
Tabla 15 Análisis de varianza número de hojas a los 36 días	57
Tabla 16 Análisis de varianza número de hojas a los 51 días	58
Tabla 17 Análisis de varianza de número de hojas a los 66 días.....	59
Tabla 18 Análisis de varianza número de botones florales a los 66 días	60
Tabla 19 Análisis de varianza número de botones florales a los 81 días	61
Tabla 20 Análisis de varianza número de botones florales a los 96 días	62
Tabla 21 Análisis de varianza número de frutos a los 81 días	63
Tabla 22 Análisis de varianza número de frutos a los 96 días	64
Tabla 23 Análisis de varianza número de frutos a los 110 días	65
Tabla 24 Análisis de varianza de peso de frutos	66

Tabla 25 Análisis de varianza diámetro de fruto.....	67
Tabla 26 Análisis de varianza rendimiento t/ha	68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	41
Figura 2 Detalle de parcela.....	42
Figura 3. Altura de planta a los 36 días (cm)	48
Figura 4 Altura de planta a los 51 días (cm)	49
Figura 5 Altura de planta a los 51 días (cm)	50
Figura 6 Altura de planta a los 66 días (cm)	51
Figura 7 Número de tallos a los 21 días	52
Figura 8 Número de tallos a los 36 días	53
Figura 9 Número de tallos a los 51 días	54
Figura 10 Número de tallos a los 66 días	55
Figura 11 Número de hojas a los 21 días	56
Figura 12 Número de hojas a los 36 días	57
Figura 13 Número de hojas a los 51 días	58
Figura 14 Número de hojas a los 66 días	59
Figura 15 Número de botones florales a los 66 días	60
Figura 16 Número de botones florales a los 81 días	61
Figura 17 Número de botones florales a los 96 días	62
Figura 18 Número de frutos a los 81 días	63
Figura 19 Número de frutos a los 96 días	64
Figura 20 Número de frutos a los 110 días	65
Figura 21 Peso de frutos.....	66
Figura 22 Diámetro de frutos	67
Figura 23 Rendimiento kg/ha	68

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La producción de fresa en el Perú se ha concentrado en diversas localidades del ‘norte chico’ de Lima, su cultivo está creciendo más al norte e incluso en zonas de Arequipa y Cusco. En el Perú se cultivan de 1500 a 2000 ha de fresas, con un rendimiento promedio nacional previsto de 20 Toneladas por hectárea por campaña. Eso dependerá del manejo del campo y las condiciones climáticas. (Red agrícola, 2017)

En el distrito de Paucartambo – Pasco, la fresa se siembra en pequeñas parcelas por lo tanto se quiere demostrar su producción y rendimiento en condiciones del distrito de Paucartambo y a la vez hacer conocer sus bondades nutricionales y de mercado, esto va acompañada de técnicas de producción, fertilización, e implementación de tecnología, cuales son instalados en parcelas. Es importante señalar que el cultivo de fresa tiene un mercado aceptable y de precios que es una alternativa económica de la zona que diversifican sus cultivos con la finalidad de mejorar sus ingresos económicos.

Haciendo observación a esta problemática se ha propuesto plantear un trabajo de investigación para evaluar el rendimiento del cultivo de fresa utilizando abonos orgánicos y determinar que abono es el idóneo para su producción y recomendar el mismo, por lo que planteará el problema de investigación y formulación del experimento.

1.2. Delimitación de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Paucartambo-Pasco en Yanay. Tuvo una duración de seis meses contando desde el prendimiento de la planta hasta culminar con la evaluación de producción. Durante este tiempo se realizó los manejos necesarios incluyendo los controles fitosanitarios para obtener una buena cosecha.

Su ubicación geográfica está comprendida por; latitud sur: entre los 10° 46' 13", longitud oeste: entre los 75° 48' 39", altitud: 2880 m s. n. m. y distancia: a 96 km de Cerro de Pasco.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general

¿Cómo se podrá incrementar el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Qué abonos orgánicos causa efectos significativos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?
- ¿Qué nivel de productividad presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?

- ¿Cuáles son los niveles de producción significativos presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Incrementar del rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo - Pasco – 2022

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.
- Evaluar el nivel de productividad que presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.
- Encontrar los niveles de producción significativos que presenta el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

1.5. Justificación de la investigación.

Se considera que la importancia de la presente investigación, es que permite identificar cuál de los abonos orgánicos es el más idóneo en la producción y tiene efectos significativos, de modo que estos abonos sean seleccionados y evaluados por diferentes parámetros y o indicadores tales como, rendimiento, altura de planta, número de tallos, numero de hojas, número de botones florales, peso de frutos, diámetro del fruto u otros, para posteriormente se pueda realizar otras investigaciones y ésta investigación sirva como bases teóricas en el aporte

al conocimiento científico; y de esa manera poder recomendar el abono orgánico adecuado, hacia la producción por los agricultores de la zona.

La Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, a través de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía Pasco en coordinación con los responsables de la tesis, ante la necesidad de ejecutar un proyecto de investigación, presenta el proyecto de tesis “comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022” con el único objetivo de realizar la investigación referente a cultivos alternativos en zonas agroecológicas de la Región de Pasco y por no decir del país, preocupados que hoy en día el productor agrario tiene dificultades en su producción debido al monocultivo, alto costo de producción de sus cultivos, bajo costo de sus productos y la presencia de factores adversos el cual hace que su agricultura sea deficiente y por ende insatisfactorio para cubrir sus necesidades primarias. El trabajo de investigación consta evaluar la eficacia de los abonos orgánicos en cuanto al rendimiento en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo y poner a disponibilidad de los agricultores los resultados de la investigación.

1.6. Limitaciones de la investigación.

- No se contó con información sobre el cultivo en la zona donde se instaló el proyecto.
- La obtención del material genético para propagación se hizo con anterioridad a la instalación del proyecto.
- Los costos de la instalación y ejecución del proyecto fueron financiados por los tesistas.

- Factores adversos no previstos que ocurrió, así como los cambios climáticos que a nivel nacional están afectando (temperatura, precipitación)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Alegría de la Puente, (2015) evaluó el uso de bioestimulante en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca* var. Aromas), determinar el rendimiento y calidad frente a un cultivo sin la aplicación de ningún bioestimulante. A continuación, se muestra los parámetros de evaluación fueron: El número de hojas/planta, El número de frutos/planta, El diámetro del fruto, El peso de fruto y el rendimiento. Se implementó el diseño de bloques completos aleatorizado con tres replicas. El análisis de varianza de los datos obtenidos para cada evaluación se trabajó con el 95% y se realizó la prueba de significancia de Tuckey a los resultados registraron significancia estadística. Se muestra que el producto Biozyme TF a una dosis de 0.5 L por hectárea, se obtuvo mejora en el rendimiento por planta, se registraron 219.6 g por planta para el tratamiento Con Biozyme TF, con un rendimiento de 10053,3 kg por hectárea y el tratamiento testigo 100 gr por planta, con un rendimiento de 4989,9 kg por hectárea, incremento la cantidad de frutos por

planta, de igual manera la calidad de la fresa, así obteniendo fresas de primera calidad.

Medina, (2015) evaluó cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*Fragaria chiloensis*) variedad Albión, el objetivo fue evaluar la eficacia de cuatro abonos orgánicos en el rendimiento productivo del cultivo de la fresa y determinar la rentabilidad de la producción de fresa bajo diferentes métodos de procesamiento. Se utilizaron cinco tratamientos y desarrolló un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos (T1: Bocashi de cuy; T2: Bocashi de cabra; T3: Bocashi de ovino; T4: Bocashi de bovino; T5: Testigo) y cuatro replicas. Las dimensiones de la unidad experimentales (parcela experimental) para cada tratamiento tuvo una medida de 3 m x 3 m. Los abonos orgánicos se aplicaron al antes de la siembra. La técnica utilizada para el objetivo principal fue: aplicar bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas son: Prendimiento de la planta, altura de la planta a los 15 y 45 días, días a la floración, peso del fruto en gramos y el número de frutos por planta. Para el segundo objetivo se determinó la producción de fresa y en base a eso se calculó los costos fijos, variables, rentabilidad y la relación beneficio-costos. En el tercer objetivo se hizo una visita de campo con las personas de la zona, juntamente con ellos se realizó todo el proceso. Los resultados fueron: El porcentaje de rendimiento el testigo registro el valor más alto con un 81,5% en promedio, mientras que el testigo registro el valor más bajo llegando a 8 cm de altura. El número de días a la floración del T5: testigo, registró 93,3 días en promedio, En peso de la fruta el tratamiento T3 obtuvo el mayor resultado con 282,5 gramos, El número de frutos del tratamiento T3 y el T1 fue en aumento registrando 19,5

y 19,3 frutos. La rentabilidad fue del 52,74% en el tratamiento T1: Bocashi de cuy, y una relación beneficio costo de 1,53 por lo tanto se llegó a la conclusión que los ingresos fueron mayores a la inversión.

Regalado, (2017) evaluó la incorporación de tres dosis de compost y tres dosis de biol (enriquecidos con microorganismos eficaces “em”) en el cultivo de fresa (*fragaria vesca var. aroma*), con sistema hidropónico vertical bajo condiciones de invernadero, Antaoco–Huaraz, el objetivo principal del estudio fue “Evaluar el efecto de la aplicación de tres dosis de biol enriquecidos con Microorganismos Eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de la fresa”. Los objetivos específicos son los siguientes: Evaluar el efecto de la combinación de compost y biol enriquecido con Microorganismos Efectivos (EM) en la producción de fresa y evaluar la efectividad de cada tratamiento. El diseño utilizado fue el DBCA con arreglo factorial de 3x3 con tres bloques, se registró los siguientes parámetros: Cantidad de frutos/plantas cosechadas; peso del fruto/planta; Rendimiento de los frutos. Después de una evaluación adecuada, se hicieron las respectivas estimaciones: Usar 100% de compost con cada dosis de Biol conduce a un mayor rendimiento en términos de cantidad de frutos de fresa, y al realizar la combinación de Compost y Biol habrá un mayor resultado en el rendimiento del cultivo de fresa, el (Compost 100% + Biol 20%) obtuvo un resultado de 72 toneladas/hectárea, a diferencia las aplicaciones por separado (Compost 100%) dio como resultado 60,69 toneladas/ hectárea; y Biol 20% tuvo un resultado de 56,71 t/ha. El mayor rendimiento se logró con el tratamiento T9 (Compost 100% + Biol 20%) con 72 toneladas/ hectárea; seguido de T8 (compost 100% + biol 10%) con 59 toneladas/ hectárea; T6 (compost 50% + biol 20%) con 54 t/ha; T5 (compost 50% + biol 10%) con 51 toneladas/ hectárea; T7 (compost

100% + biol 0%) con 51 TM/Ha; T4 (compost 50% + biol 0%) con 46 toneladas/ hectárea; T3 (compost 0% + biol 20%) con 44 toneladas/ hectárea; T2 (compost 0% + biol 10%) con 43 t/ha; y en último lugar se encuentra T1 (compost 0% + Biol 0%) con 38 toneladas/ hectárea.

Amezquita, (2018) evaluó el efecto en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa Duch*) por el uso de niveles de “Bocashi” y “Microorganismos eficaces (EM)” en condiciones de zonas áridas en Arequipa. El objetivo principal fue determinar la mejor efectividad de “bocashi” y “microorganismos eficaces” sobre el rendimiento y el efecto de los tratamientos para lograr el mejor beneficio del cultivo de fresa. Los tratamientos evaluados fueron los efectos de tres niveles de bocashi: En el tratamiento (B4) tuvo un rendimiento de 4 toneladas, seguido por el tratamiento (B6) con 6 toneladas, el tratamiento (B8) con 8 toneladas y 2 niveles de Microorganismos eficaces (EM): 1 litro por tonelada (M1) y 2 litros por tonelada (M2), en total de 6 interacciones, distribuidas en un diseño BCA con arreglo factorial 3x2 (3 niveles de bocashi x 2 niveles EM) con un total de 6 interacciones, con tres repeticiones; en 18 unidades experimentales. El tratamiento se aplicó antes de realizar el trasplante de plantas con un 50% de la dosis total y 45 días después del trasplante se aplicó el 50% de la dosis total de forma local en los niveles propuestos para el estudio. Se encontró que la interacción 8 t. ha⁻¹ de Bocashi y microorganismos eficaces al 1% (B8M1) se registró el mayor rendimiento de frutos de fresa alcanzando un rendimiento de 6942 t.ha⁻¹ en total. Esta interacción también produjo mejor clasificación de frutos según su categoría, con un 30% de frutos de la categoría A (2083 t/ha); 35% de frutos de la categoría B (2.430 t/ha); 25% pertenece a la categoría C (1736 t/ha); y el 6% pertenece a la categoría D (0,417 t/ha) y el 4% pertenece a la

categoría E (0,276 t.ha⁻¹). Para el efecto principal bocashi, obtuvo el mejor rendimiento de frutos de fresa 6523 t/ha como respuesta a la aplicación de 8 t/ha de bocashi (B8); para el efecto principal EM, la aplicación de EM al 1% produjo el mayor rendimiento de 5825 t/ha, La fresa registro una mayor rentabilidad del 147% con la aplicación de B8M1.

Domínguez, (2017) evaluó los efectos de dos abonos orgánicos y microorganismos activados efectivos (EMa) sobre la propagación de la fresa (*Fragaria vesca*) en un invernadero de Huaraz, el objetivo principal fue evaluar la “efectividad de dos abonos orgánicos y activos (EMa) en la propagación de la fresa (*Fragaria vesca*). La variable independiente (dosis de EMa y abonos orgánicos), se modificó en la investigación experimental. Para el efecto principal bocashi, la aplicación de 8 Toneladas/hectárea de bocashi (B8) dio como resultado el mayor rendimiento de frutos de fresa de 6523 Toneladas/hectárea. Para EM primario, se registra el mayor rendimiento de 5825 Toneladas/hectárea. Se obtuvo aplicando 1% de EM. Se registran los cambios observados en las variables dependientes, también conocidas como parámetros de evaluación, que contribuyen a mejorar el rendimiento de la fresa. Se utilizó un Diseño de Completamente al Azar (DCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones. El ANVA mostró que los tratamientos en el estudio fueron estadísticamente significativos al nivel de 0.05, con un CV. Menos al 10.15%, lo que indica la credibilidad de los respectivos resultados.

Los resultados indican que el tratamiento T5 (Estiércol de vacuno 20TM/Ha + EMa : 15%) la fresa tuvo una mejora radicular, concerniente a los parámetros de promedio de prendimiento 93.34%, vigor flor/planta de fresa 1,84 unidades y hojas/planta promedian 2,38 unidades de flor/planta; Para segunda

evaluación 5.11 unidades foliares/planta y 4.8 unidades florales/planta; Eso tercera evaluación 5.65 unidades foliares/y 9.63 unidades frutales/planta; Para la primera evaluación fue de 5.14 unidades de fruto/planta y la segunda evaluación fue de 7.26 unidades de fruto/planta para la tercera evaluación 12,2 unidades de fruto/planta para primera evaluación, peso fruto/planta 59.28 g, segunda evaluación 73.28 g, peso fruto/planta en la tercera evaluación fue de 133,48 g. para tratamiento T5, T4,T3, T2 y T1, los resultados se dan de forma secuencial, según la prueba de comparación de medias de Duncan al 5%, si existe diferencias estadísticas entre los tratamientos. Se encontró que T5 (estiércol de vaca 20 t/ha + EMa: 15%) es la mejor dosis en vigor a la fresa.

Toalombo, (2013) evaluó la aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol en la comunidad Apatug Arriba San Pablo, Además de realizar un análisis económico de los tratamientos, se determinó el tipo de biol (B1 con estiércol de bovino, B2 con estiércol de cuy, B3 con estiércol de cerdo) y la frecuencia adecuada de aplicación (A1, cada 7 días, A2, cada 14 días y A3, cada 21 días), que permita aumentar la producción y productividad en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*). El tratamiento B2 (biol con estiércol de cuy) y la constante aplicación fue cada 14 días (A2), registran los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo de las plantas, y por lo tanto aumenta el rendimiento, dando como resultado plantas con mayor cantidad de brotes por plantas (6.1 brotes), mayor cantidad de inflorescencias (11.5 inflorescencias), y una gran cantidad de frutos por corimbo (14.6 frutos), lo cual mejoró el significativamente el rendimiento y el peso del fruto (45.9 kg); esto reduce la dependencia de los agricultores de los productos químicos, ya que el fertilizante orgánico se elabora de manera artesanal y se utiliza los recursos naturales disponibles. Según el

análisis económico, el tratamiento B2A3 (la aplicación de biol con estiércol de cuy fue cada 21 días), tuvo el mayor retorno marginal del 1100%, por lo que se justificó el uso de este tratamiento desde el punto de vista económico.

Wilder, (2021) evaluó el efecto de la aplicación de dos dosis de abonos orgánicos Mallki y Compost de escobajo de palma aceitera en la producción del cultivo del pepinillo regional tutorado. Se probaron cinco tratamientos testigos, 1kg y 2 kg de Mallki por metro cuadrado y 1kg y 2 kg de compost de palma aceitera por metro cuadrado. Se realizaron cuatro repeticiones en diseño de bloques completos al azar BCA. El resultado de los parámetros fue; número de frutos/planta, para el tratamiento compost de escobajo fue excelente con una dosis de 2 kg por m² dando como resultado 14 frutos/planta, en un compost reportado con dosis de mientras que 1 kg por m² con dosis de Mallki 2 kg por m² se obtuvo 10 a 12 frutos/planta. Los tratamientos probados no muestran diferencias significativas entre ellos en termino de longitud y diámetro de frutos, sin embargo, el tratamiento compost de escobajo a una dosis de 2 kg por metro cuadrado, fue de 19.8 cm de longitud y un diámetro de 7.2 cm en promedio. En cuanto al peso de frutos, en esta evaluación destacaron los tratamientos a base de compost de escobajo a 2 kg por metro cuadrado y 1 kg por metro cuadrado de Mallki, pesando cada fruto 529 a 560 g por frutos , en cuanto para al rendimiento/planta y por hectárea, se registró que el tratamiento con compost de escobajo con una dosis 2 kg por metro cuadrado, tuvo una superioridad alcanzando 4.18 kg/planta y 6.98 Toneladas por hectárea, seguido por el tratamiento Mallki a 1 kg por metro cuadrado , con un rendimiento promedio de 2.86 kg/planta y 4.76 toneladas/hectárea .

Cotrina, (2022) evaluó la influencia de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa Duch. ex Lamarck*) variedad San Andrea en Aclacancha-Ambo-Huánuco. El objetivo principal fue investigar cómo los abonos orgánicos enriquecidos con calcio afectaban el rendimiento y la calidad de la fresa (*Fragaria x ananassa Duch. ex Lamarck*) de la variedad San Andrea. La técnica empleada fue de manera cuantitativa experimental y los tratamientos consistieron en: T1 (Guano de isla + Calcio), T2 (Compost/EM + Calcio), T3 (Humus de lombriz + Calcio) y T4 (Fertilizante N P K). El número de frutos por planta y el peso de frutos por planta fueron las variables evaluadas. Los resultados no mostraron variabilidad en los promedios para el número de frutos por planta; Sin embargo, un gráfico de frecuencia mostró que T1 (guano de isla + calcio) fue el tratamiento que funcionó mejor. Hubo una variación significativa en los promedios de los tratamientos con respecto al peso del fruto/planta. El tratamiento T1 (guano de isla + calcio) fue el que mejor respondió, con un promedio de 100,17 gramos/planta, mientras que el tratamiento T3 (humus de lombriz + calcio) fue el que mejor respondió, con un promedio de 99,26 gramos/planta. T2 (compost/EM + calcio) 97.92 gramos/planta y T0 (fertilizante químico) con 97.92 gramos/planta y 93,66 gramos/planta. T1 (guano de isla + Calcio) resalto mostrando mayor rendimiento en términos de peso de frutos/ planta, seguido de Humus de lombriz + Calcio, Compost/EM + Calcio y fertilizante químico, respectivamente.

Quispe & Orellana, (2017) evaluó la influencia de dos abonos orgánicos inoculados con trichocastle (*trichoderma harzianum*, *trichoderma viride* y *trichoderma virens*) en el cultivo de fresa *fragaria spp.* variedad camarosa en Oxapampa, el objetivo fue determinar la efectividad de dos abonos orgánicos con

la aplicación de Trichocastle (*Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride* y *Trichoderma virens*) en el cultivo de fresa (*Fragaria spp*) en la variedad Camarosa en la región de Oxapampa. Entre los métodos de trabajo se encuentran la preparación y demarcación del terreno, preparación del Trichocastle, inoculación del Trichocastle, establecimiento de semilleros, desinfección de suelos, colocación de plástico, perforación del plástico, demarcación de áreas de ensayo, preparación del terreno, siembra, resiembra, deshierbe, poda sanitaria, fertilización, irrigación y recolección. El tratamiento T1 (Estiércol de ovino inoculado con Trichocastle), el tratamiento T2 (Estiércol de vacuno inoculado con Trichocastle), el tratamiento T3 (Estiércol de ovino sin inoculación), el tratamiento T4 (Estiércol de vacuno sin inoculación) y el tratamiento T5 (testigo). Los parámetros registrados fueron: Longitud del peciolo, ancho del peciolo, ancho de lámina foliar, longitud de hoja, número de frutos por planta, diámetro de fruto, longitud del fruto, grado brix, peso de fruto, rendimiento en kg por ha, se registró insectos, plagas y enfermedades. Se utilizó un Diseño de Bloque Completamente Randomizados (BCR) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados registrados fueron: La longitud del peciolo T1 y T2 es de 10.9 cm; el ancho del peciolo T1 es de 13.23 mm ; el ancho de lámina foliar para T1 es de 8.15cm; la longitud de hoja T1 y T2 son 9.68 cm y 9.50 cm; el número de frutos/planta T1 y T2 son de 9.8 y 9.63 para; los frutos T1 y T2 miden 3.15 cm y 3.05 cm de diámetro; la longitud de los frutos T1 y T es de 3.88 cm; el grado brix T3 y T2 son de 7.88 y 7.85; el peso del fruto de T2 y T1 son 16.05 gr. y 15.10 gr. y el rendimiento/hectárea para T1 fue de 11022.2 kg./ha.

Carhuancho, (2020) evaluó el efecto de aplicación de cuatro biofertilizantes líquidos orgánicos sobre el rendimiento de fresa, en el distrito de

Paucartambo como objetivo fue determinar el efecto de aplicación de cuatro biofertilizantes líquidos orgánicos, se empleó el diseño estadístico bloques completos al azar (DBCA) con tres bloques y cinco tratamientos. La aplicación de 4 biofertilizantes orgánicos en líquidos; el Té de estiércol, Abono de frutas, el Biol, Súper magro, y un testigo. Se utilizó la prueba de rango múltiples de Duncan para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos con una probabilidad de 0.05% . Con base en los resultados registrados en estos estudios se establece que, en el marco del manejo agronómico del cultivo de fresa, el tratamiento T2 (súper magro) tuvo como resultado el 100% del prendimiento en el campo de la fresa. El tratamiento T4 (Te de estiércol) tuvo una altura máxima en planta con 8.39 cm; La longitud de foliolos más larga lo obtuvo el T5 (Testigo) con 10.35 cm; el tratamiento T 1 (Té de frutas) registro la máxima longitud de frutos con 3.47 cm.; El tratamiento T1 (Te de estiércol) obtuvo el mayor diámetro de frutos con 2.92 cm. El tratamiento T1 (Te de estiércol) obtuvo el mayor número de frutos/planta en la primera cosecha con 15.35 y en la segunda cosecha el T2 (Súper magro) obtuvo 21.31, lo que se refiere al peso de frutos/planta, el T2 (Súper magro) obtuvo 408.50 gramos y rendimiento en toneladas/hectárea el T2 con la (Aplicación del súper magro) registró el valor más alto de 10.22 t/ha. Se sugiere sembrar fresas utilizando un biofertilizante foliar orgánicos tipo súper magro debido a los altos rendimientos.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Abonos Orgánicos

2.2.1.1. Abono orgánico Biol

Avibiol, (2020) Comentó lo siguiente:

Es un abono orgánico 100% natural producido por fermentación anaeróbica de la materia orgánica (estiércol de gallinas ponedoras) esto produce un biofertilizante con aminoácidos, minerales y metabolitos benéficos para el crecimiento y desarrollo de cultivos. Los macronutrientes y micronutrientes como N, P, Mg, Zn, Mn, Cu, B, S, se encuentran en el AVIBIOL esto se emplea como enmienda para mejorar la fertilidad física, química y biológica del suelo, por lo que tiene múltiples ventajas lo cual permite mejorar la nutrición de los cultivos.

Composicion (ppm):

- ✓ Nitrógeno (N-NH₄): 1107.5
- ✓ Fósforo (P): 83.5
- ✓ Potasio (K): 2232.0
- ✓ Calcio (Ca): 154.5
- ✓ Azufre (S): 205
- ✓ Magnesio (Mg): 14.7
- ✓ Hierro (Fe): 5.5
- ✓ Manganeso (Mn): 1.2
- ✓ Boro (B): 3.2
- ✓ Cobre (Cu): 0.3
- ✓ Zinc (Zn): 2.27

2.2.1.2. Abono orgánico Bocashi

Es el resultado de la descomposición de estiércol y restos vegetales; por lo general se aplica cuando se encuentra en pleno proceso de descomposición, lo que produce un incremento de microorganismos del suelo (Alarcon, 2016)

Composición:

- ✓ Nitrógeno (N): 2.18 %
- ✓ Fósforo (P₂O₅): 0.83 %
- ✓ Potasio (K₂O₅): 0.6 %
- ✓ Calcio (CaO): 2.41 %
- ✓ Magnesio (MgO): 0.56 %
- ✓ Hierro (Fe): 3.57 %
- ✓ Manganeso (Mn): 963 ppm
- ✓ Zinc (Zn): 177 ppm
- ✓ Cobre (Cu): 71 ppm

2.2.1.3. Abono orgánico Mallki

Montoya et al., (2017) es un abono mejorador de suelos natural, que se produce mediante la degradación controlada de estiércol de aves, restos vegetales y otros materiales orgánicos. Es un producto sin impurezas que mejora la retención de agua, aporta microorganismos que beneficiosos en el suelo, y aumenta la (CIC). Resalta el aporte de extractos húmicos característicos de una Materia Orgánica de alta calidad y la riqueza de microelementos esenciales para los procesos fisiológicos de los cultivos.

Especificaciones químicas:

- ✓ pH en agua : 7.7 - 8.9
- ✓ Humedad : 18 - 21
- ✓ Materia Orgánica : 25% - 45%

Composición:

- ✓ Nitrógeno (N): 1.2 - 2.5 %

- ✓ Fósforo (P₂O₅): 1.0 - 2.0 %
- ✓ Potasio (K₂O₅): 2.1 - 3.5 %
- ✓ Calcio (CaO): 3.0 - 3.5 %
- ✓ Magnesio (MgO): 0.8 - 1.2%
- ✓ Manganeso (Mn): 500 - 650 ppm
- ✓ Boro (B): 70 - 100 ppm
- ✓ Zinc (Zn): 400 - 600 ppm
- ✓ Cobre (Cu): 65 - 90 ppm
- ✓ Hierro (Fe): 3500 - 8500 ppm

2.2.2. Cultivo de fresa

2.2.2.1. Origen

La fresa es una planta herbácea del género *Fragaria* y perteneciente a la familia de las rosáceas. Existen muchas variedades silvestres en Europa (entre ellas la *Fragaria vesca*, la fresa común silvestre y la *Fragaria viridis*), las más cultivadas actualmente son procedentes del cruce espontáneo de dos especies, la *Fragaria virginiana* y la *Fragaria chiloensis*, que fueron importadas del Nuevo Continente entre los siglos XVII y XVIII (Bianchi, 1999)

2.2.2.2. Taxonomía

Bonet Gigante, (2010) menciona la taxonomía de la siguiente manera:

El género *Fragaria* (*Fragaria spp.*, del latín fragons, aromático) pertenece a la familia de las Rosáceas, incluye 107 géneros distintos y que agrupa más 3000 especies lo cual están principalmente en regiones cálidas del hemisferio norte.

La fresa (*Fragaria*) es una planta dicotiledónea del género de plantas rastreras, Se clasifican de la siguiente manera:

Reino: Plantae

Subreino: Embryobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidaé

Superorden: Rosanae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoideae

Tribu: Potentilleae

Subtribu: Fragariinae

Género: *Fragaria*

2.2.2.3. Etapa Fenológica

Benavidez Gonzales et al., (2022) indicó que la fresa pasa por diferentes fases o etapas de desarrollo las cuales son:

- **Comienzo de la fase de dormancia:** Durante los días cortos y las temperaturas bajas, se produce una polinización gradual del crecimiento lo que implica la acumulación de reservas en la raíz, dando inicio floral y la fase de dormancia.
- **Etapa de reproducción vegetativa:** La planta crece y comienza a producir estolones en los meses de julio a septiembre durante los días largos y temperaturas altas, los estolones producen nuevas plantas que servirán para la propagación de planas. El productor selecciona las

nuevas plantas libres de plagas, enfermedades y que sean vigorosas para la respectiva propagación.

- **Etapa de crecimiento vegetativo:** Las altas temperaturas y los días largos, se reanuda en la función vegetativa, esto se puede observar la aparición de nuevas hojas, la planta se prepara para la producción de estructuras reproductivas.
- **Etapa de floración:** Inicia cuando aparecen de 3 a 5 flores abiertas eso lo observamos en el campo.
- **Etapa de fructificación:** En esta etapa es importante que el agricultor realice el monitoreo de plagas y enfermedades en las plantas y fruto, de igual manera comprobar el impacto de la vida silvestre atraída por el olor de la fruta a medida que va madurando.

2.2.2.4. Morfología

2.2.2.4.1. Sistema radicular

Presentan un sistema radicular fasciculado, compuesto por raíces y raicillas. Las primeras presentan un cambium vascular y suberoso, mientras que las segundas carecen de éste, son de color más claro y tienen un periodo de vida corto (Infoagro, 2018)

2.2.2.4.2. Tallos

La fresa es una planta herbácea y perenne, tiene un tallo de tamaño pequeño llamado corona, porta yemas vegetativas y florales, de ellas nacen: las hojas, estolones o guías e inflorescencias. (Daniel Casaca, 2005)

2.2.2.4.2. Hojas

Las hojas son largas, pecioladas con dos estipulas rojizas. La lámina de la hoja está dividida en tres folíolos sobre tallos con bordes dentados, presenta un gran número de estomas (300-400/mnl) por lo que pueden perder una gran cantidad de agua por transpiración (Loeza Flores, 2018)

2.2.2.4.3. Flor y fruto

Las yemas axilares o las yemas terminales de la corona pueden formar inflorescencia. La flor tiene de 5-6 pétalos, de 20 a 35 estambres y 4 pistilos sobre un receptáculo carnosos, el desarrollo de los aquenios da lugar al fruto de la fresa (Loeza Flores, 2018).

El período comprendido entre polinización y madurez del fruto puede ser de 20 a 50 días. Los grandes frutos primarios que maduran lo hacen con bajas temperaturas y cuando hay menos polen disponible, por lo que son irregulares en forma y maduran en 30 días (Benavidez Gonzales et al., 2022)

2.2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos

- **Temperatura:** Este cultivo se adapta a diferentes condiciones de temperaturas, pero prefiere climas templados con temperaturas de 18 a 22 °C durante la fructificación y de 23 a 28 °C para el buen crecimiento vegetativo, sobre todo en los cultivares de día corto (Olivera Soto, 2012)
- **Humedad:** La humedad relativa adecuada para el desarrollo del cultivo se encuentra entre los 60 y 75%, valores

superiores favorecen la presencia de enfermedades causadas por hongos y bacterias (Correa & Alarcón, 2015)

- **Fotoperiodo:** En relación con el termo periodo, determina la inducción de la floración y por lo tanto el comportamiento productivo y el área de difusión de las variedades. Las variedades que se cultivan más comúnmente son los de día corto, cuyos embriones de flores quedan expuestos en otoño en nuestro clima, no vuelven a crecer solo una vez, al contrario, en un día largo presentan sus ramas floridas durante todo el verano; se repite la floración y se consigue una producción que dura todo el año. Un tercer grupo de variedades constituido recientemente es insensible al fotoperiodo: son las variedades llamadas de días neutros. La diferenciación floral está determinada exclusivamente por la temperatura (Bianchi, 1999)
- **Suelos:** La planta de fresa o frutilla debe sembrarse en suelos sueltos, de textura franco-franco arenosa y frescos, pero bien drenados, con una profundidad mayor a los 80 cm y ricos en materia orgánica entre 3% a 7%, con una fertilidad media alta. El pH debe estar entre 4,5 a 7,5 y debe tener buena fertilidad (Perdomo, 2019). El cultivo de la fresa no es tolerante a la salinidad y débil a altas concentraciones de Cl y Na, estas provocan quemaduras en los bordes en hojas maduras. La salinización reduce la dimensión del fruto y esto se refleja en el rendimiento. En general las fresas crecen

mejor en suelos medio pesados con buena aireación y drenaje (Benavidez Gonzales et al., 2022)

- **Riego:** La textura del suelo, el clima y las necesidades de la planta determinan la frecuencia y el tiempo del riego, la frecuencia de riego debe aumentar durante el verano, realizando 2 a 3 riegos por semana. Sin embargo, en invierno es conveniente reducir la frecuencia (Tarazona, 2022). El cultivo de fresa demanda entre 500 y 600 mm en un período de seis meses, lo que equivale a aplicar un litro de agua por día por planta, para solventar la demanda hídrica del cultivo (Benavidez Gonzales et al., 2022)
- **Propagación:** Las plantas de fresa comerciales se propagan asexualmente mediante la multiplicación de estolones a partir de una "planta madre". Actualmente, existen dos métodos de producción de plantas de fresa en viveros: planta a raíz desnuda y planta en cepellón. Sin embargo, en ambos sistemas se necesita iniciar con material vegetal "plantas madre" sano y genéticamente identificado, con características del terreno: El cultivo de fresa se desarrolla satisfactoriamente en suelos ricos en materia orgánica, aun sabiendo que la tierra es rica en nutrientes, es necesario y ampliamente recomendable añadir más materia orgánica al cultivo de fresas. El agricultor debe asegurarse de que el suelo para el cultivo de fresas este dentro de los valores de pH, que tenga un buen drenaje, suelo arenoso profundo,

suelo nutrido, suelo y que se encuentre libre de malezas. Se elabora el surcado manual o mecánicamente y se riega con profundidad antes de sembrar (Martinnav, 2016). La roturación del suelo con arado de discos a una profundidad de 30 cm se deja el campo por 2 o 3 días para que el sol y las aves se encarguen de los huevos y larvas de plagas y patógenos del suelo, además los restos de malezas también se destruirán (Olivera Soto, 2012)

❖ **Cobertores:** El uso de coberturas se realiza principalmente con la finalidad de evitar la competencia con las malezas, de que los frutos no entren en contacto con el suelo húmedo y se produzca pudrición de los mismos causadas por hongos y por último permite que la humedad se mantenga en la parte superior del suelo y los riegos no sean tan frecuentes (Olivera Soto, 2012)

Daniel Casaca (2005) describió las ventajas de la cobertura del suelo:

- La impermeabilidad del material evita la evaporación del agua del suelo lo que le convierte en un buen regulador hídrico y economizador de agua.
- El sistema ayuda a incrementar la precocidad del cultivo y la temperatura media de la zona donde se ubican las raíces de la planta.
- Previene el crecimiento de malezas.
- Aumenta la retención de humedad en el suelo.

- Evita las salpicaduras de agua reduciendo los problemas de enfermedades
- ❖ **Plantación o siembra:** Al momento de la siembra depende de la región y la variedad, si se realiza la siembra en invierno, generalmente se utilizan variedades de días cortos. las plantas se pueden disponer sobre los caballones en hileras simples o dobles. El marco de plantación suele ser de 25-30cm entre hileras y 25-30cm entre plantas (Infoagro, 2018). Los estolones son tallos horizontales que crecen a partir de la planta madre de fresas, tienen la capacidad de enraizar y generar nuevas plantas. Los estolones son un método de propagación muy eficiente en la producción de fresas, ya que permiten obtener plantas genéticamente idénticas a la planta madre, para propagar las fresas mediante estolones, se espera a que las plantas desarrollen estolones más vigorosos y se cortan en secciones que contengan al menos la yema o brote. (Benavidez Gonzales et al., 2022)
- ❖ **Fertilización:** En general se recomienda fertilizar con 150 a 300 kg/ha de N, 50 a 150 kg/ha de P y 150 a 350 kg/ha de K, para la precisión al momento de aplicación de fertilizantes es necesario conocer el tiempo de duración de cada etapa fenológica del cultivo y la absorción de nutrientes (Olivera Soto, 2012)

2.2.2.6. Plagas y Enfermedades

- **Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*):** El principal insecto que ataca el cultivo de fresa es la gallina ciega. En sus primeros estados, las larvas dañan las raíces y las partes subterráneas del tallo alimentándose de pelos radicales, raíces y raicillas de las paredes de las raíces más gruesas. Los síntomas iniciales incluyen el marchitamiento de las plantas, que aumenta el daño, el pecíolo y las hojas se vuelven rojizas y debido a la pérdida del sistema radical, las plantas se desprenden fácilmente (Benavidez Gonzales et al., 2022). Los adultos pueden alimentarse de hojas y frutos, causando daños. Las trampas de luz funcionan bien para controlar a los adultos y así reducir la población. Además, estas trampas atrapan adultos de otros coleópteros y lepidópteros, cuyas larvas en menor grado causan daño en el cultivo (Olivera Soto, 2012)
- **Arañita Roja (*Tetranychus urticae*):** Las hojas se decoloran cerca de las nervaduras centrales debido a la erosión causada por las larvas que se protegen extendiendo una telaraña fina (Loeza Flores, 2018). Las arañas atacan el envés de las hojas de fresa, si no se controla puede llegar a disminuir severamente los rendimientos y en casos extremos hasta destruir la plantación (Benavidez Gonzales et al., 2022)

- **Babosas (*Deroceras spp*):** A su paso deja un rastro de baba brillante Al alimentarse hace agujeros profundos en los frutos (Loeza Flores, 2018)
- **Pulgones (*Aphididae*):** Causan daño de forma directa e indirecta como transmisores de virus. El ataque, se manifiesta con el enrollamiento y la deformación de la hoja (Benavidez Gonzales et al., 2022)
- **Trips (*Frankliniella occidentalis*):** Las larvas causan un daño particular a la fruta al alimentarse de las flores y dañan sus receptáculos. Las flores afectadas se convierten en fresas deformadas y de color bronce, es importante explorar las flores cada semana o quincena (Koppert, 2022). Debe prevenirse su ataque atendiendo al número de formas móviles por flor que no deben superar los 10 individuos por flor, suelen aparecer con tiempo seco, aumentando su población cuando se eleva la temperatura (Olivera Soto, 2012).
- **Acaro de la fresa (*Phytonemus pallidus*):** Se encuentran, en el vértice de las hojas en formación en la corona donde existe elevada humedad, afectan principalmente los racimos florales en formación y los frutos toman un color marrón cobrizo y no desarrollan en forma normal, tornándose duros (Olivera Soto, 2012)
- **Chinches (*Lygus spp.*):** Las chinches son pequeños insectos voladores de unos 0.50 cm de largo y color marrón, son

difíciles de observar porque se mueven muy rápidamente. Se alimentan de flores de fresa provocando la deformación del fruto. El daño causado es significativo si la población es grande (Benavidez Gonzales et al., 2022)

2.2.2.7. Enfermedades

- **Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*):** Se desarrolla favorablemente en condiciones de alta humedad relativa y temperaturas entre los 15 y 20 °C, la diseminación se realiza por medio de esporas, ayudándose del agua o el viento, afecta a las flores, botones florales, frutos verdes y maduros (Olivera Soto, 2012). Los síntomas aparecen durante el proceso de maduración o en frutos ya maduros. La principal característica son las masas de micelio, conidióforos y conidias de color gris sobre la superficie de los frutos (Benavidez Gonzales et al., 2022)
- **Viruela (*Mycosphaerella fragariae*):** Este patógeno se encuentra ampliamente distribuido y al principio en las hojas aparece como pequeñas manchas de forma indefinida y de un color púrpura oscuro, las que luego se extienden y posteriormente en poco tiempo adquiere un color café claro en hojas jóvenes y blanco en las ya maduras (Jimenez Martinez & Laguna Miranda, 2008). Es una de las enfermedades foliares más graves, dentro de los síntomas las lesiones pequeñas, púrpuras y redondeadas de 3-6 mm de diámetro, en centro de las viejas muestran mancha de color

café a gris que va cambiando a blanco. La enfermedad es favorecida por temperaturas de 10–25 °C y fuertes precipitaciones (Benavidez Gonzales et al., 2022)

- **Corazón rojizo (*Phytophthora fragariae*):** Es una enfermedad que está presente en suelos húmedos, enmalezados y son causados daño por insectos a las raíces. El patógeno se disemina en zoosporas y esporas flageladas que pueden nadar en el agua. Por ello pueden estar en la saturación del suelo por exceso del riego y tierra contaminada, incluso adherida a herramientas agrícolas. Una vez establecido en el suelo, es prácticamente imposible erradicar este patógeno (Reyes M & Zschau V, 2012)
- **Oidio (*Spaerotheca macularis*):** Sus síntomas son como una pelusa de color blanco en el envés de la hoja y luego sobre ambas caras de la hoja, esto hace que se encrespen y tomen forma de copas. Prefiere las temperaturas elevadas de 20 a 25 °C, y el tiempo soleado, deteniendo su ataque en condiciones de lluvia prolongada (Olivera Soto, 2012)
- **Rizoctoniosis (*Rhizoctonia solani*):** Afecta a muchas especies hortícolas y cultivos anuales, causando graves daños a los cultivos como la remolacha, la patata y las legumbres. En las fresas aparece por separado o forma una combinación de hongos de la raíz, es común encontrarlo junto al Fusarium y cylindrocarpon. Los síntomas aéreos son clorosis, disminución del crecimiento, aborto de flores, fruta

que demora en madurar, pequeña o que se seca en la planta (Reyes M & Zschau V, 2012)

- **Antracnosis (*Colletotrichum sp.*):** El inóculo proviene principalmente de plantas infectadas en el vivero, con la presencia de alta humedad relativa y temperatura que oscilan (20-30°C) la cual favorece al hongo causando marchitez y el colapso de las plantas son los síntomas más característicos de esta enfermedad. En los tallos y estolones se observan manchas circulares de color pardo-negruzco, y en el fruto se producen manchas hundidas de coloración parda y cubiertas de esporas rosadas o anaranjadas (Infoagro, 2018). La antracnosis ha sido reportada principalmente en regiones de clima templado, especialmente en áreas donde la fresa es cultivada de forma anual y con coberturas plásticas (Jimenez Martínez & Laguna Miranda, 2008)

2.2.2.8. Fisiopatías

(Intagri, 2012) indicó lo siguiente:

- ✓ **Frutos albinos:** Se debe al exceso de nitrógeno, lo que genera una deficiencia en la concentración de azúcares en el fruto. Se corrige reduciendo la concentración de nitrógeno e incrementando la concentración de calcio y potasio, para ello será necesario practicarle al cultivo un análisis foliar para determinar la concentración en peciolo de calcio y potasio.
- ✓ **Quemaduras o escaldaduras de frutos:** Ocurre en condiciones de alta radiación solar, los frutos se ven afectados cuando se exponen a

la luz solar directa. Tiene un color albino solo donde capta la luz. Daños causados por exceso de humedad en los frutos. Las plantas con bastante agua suelen ablandar la pulpa lo que hace que se vuelvan más susceptibles a la entrada de patógenos.

2.2.2.9. Cosecha

El índice de madures se basa en el color de la superficie de la fresa: al menos 1/2 o 3/4 de la superficie es roja o rosa, según la clase de calidad y al menos 2/3 de la superficie es roja o rosa. Debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse a diario para evitar que la fruta se sobre madure en el campo (Daniel Casaca, 2005)

La cosecha debe hacer a diario para evitar una maduración alta en el campo, se deberá realizarse dos veces por semana, y en épocas de alta producción tres veces por semana. La fresa es sensible a la manipulación, por lo que se debe cosechar con cáliz, desprendiéndolo del pedúnculo, y tomándolo con el dedo pulgar y los dos primeros dedos y cortándola con un giro de muñeca hacía abajo o hacia arriba (Benavidez Gonzales et al., 2022). Las fresas se recolectan cuando han alcanzado el tamaño deseado por cada variedad. La recolección se realiza a mano, separando con cuidado la fresa y de la planta. Para ser enviadas al área de empaque, las fresas se colocan en una caja, cubeta o java para luego poder enviarlas al área de empaque. Cada agricultor tiene su sistema de recolección, empaque y logística por lo cual no tiene un sistema específico. Cuando las fresas están en el área de empaque son lavadas, desinfectadas y seleccionadas (Martinnav, 2016)

❖ **Índices de calidad**

Los parámetros organolépticos y los aspectos físicos del fruto determinan los índices de calidad en cada cosecha. Los índices de calidad incluyen apariencia, color, tamaño, forma, ausencia de defectos, firmeza, sabor (sólidos solubles, ácidos compuestos aromáticos) y valor nutricional (Vitamina C) para un sabor aceptable se recomienda un mínimo de 7 % de sólidos solubles y/o un máximo de 0.8 % de acidez (Benavidez Gonzales et al., 2022)

2.2.2.10. Postcosecha

La postcosecha es una etapa del proceso producción, en la que se deben llevar a cabo varios pasos, como la selección, la clasificación, el empaque, el almacenamiento y el transporte, para entregar fruta de alta calidad. La postcosecha inicia al momento de recolectar los frutos hasta llegar al comercializador o consumidor final. En esta etapa la fruta puede durar en excelentes condiciones de 10 a 15 días (Loeza Flores, 2018)

2.3. Definición de Términos básicos

- ❖ **Abonos orgánicos:** Son productos cuya función principal es aportar nutrientes y utilizar materiales de carbono de origen animal o vegetal para proporcionar nutrientes a las plantas
- ❖ **Rendimiento:** El rendimiento de un cultivo es la cantidad de semillas o granos que se producen en una parcela determinada, y suele expresarse en kilogramos por hectárea. Un indicador como el rendimiento medio de los cultivos sirve para evaluar la producción agrícola de un agricultor en un campo concreto durante un periodo de tiempo determinado (Meisa, 2023)

- ❖ **Fresa:** La fresa es una planta perenne de la familia de las Rosáceas, cuyos frutos son comestibles. La planta tiene tallos rastreros, estolones, hojas vellosas y flores blancas o rosadas. El fruto mide cerca de un centímetro de largo, es rojo, tiene sabor dulce y presenta un aroma característico (Pérez Porto, 2019)
- ❖ **Hijuelos:** Corresponden directamente a esquejes o brotes en gemación. La parte subterránea del tallo principal (rizoma) que está separada de la base y tiene mayor número de raíces nuevos que salen directamente. Para su extracción no requiere la extracción de la planta madre (Constanza & Ayala, 2018)
- ❖ **Cortical:** La corteza es el área entre la corteza de la raíz y el cilindro central. La capa exterior debajo de la epidermis se puede diferenciar en un tejido especializado. El tegumento es la capa interna de la corteza forma el endodermo (Gonzales, 2013)
- ❖ **Empaque:** El embalaje y empaque son dos elementos esenciales en la logística y transporte de mercancías. Gracias a ellos, se asegura la buena conservación de los productos, así como que estos lleguen en perfectas condiciones al consumidor (Beetrack, 2021)
- ❖ **Tresbolillo:** Es un sistema de plantación escalonada o triangular es aquel en el que cada tercera planta forma un triángulo equilátero. Este sistema permite que cada planta pueda tener las horas de luz requeridas para su óptimo crecimiento, no se tapen unas con otras, un favoreciendo un excelente aprovechamiento de la luz, un uso óptimo del terreno cultivable y la generación de un microclima, que evita que se escape la humedad del terreno, disminuyendo la evaporación y la erosión (Iglesias, 2021)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Si utilizamos abonos orgánicos entonces se incrementará el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- Los abonos orgánicos causan efectos significativos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.
- Existen niveles de productividad en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.
- Los niveles de producción causan efectos significativos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.

2.5. Identificación de Variables

Variable Independiente: Abonos orgánicos

Variable Dependiente: Rendimiento del cultivo de fresa

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

2.6.1. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CATEGORIA	INDICADORES
Variable independiente	Los microorganismos del medio	T0	Testigo
	descomponen naturalmente la materia orgánica	T1	Biol
	transformándolos en compuestos que aportan nutrientes al suelo	T2	Bocashi
		T3	Mallki
Variable dependiente	Es la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizado, se realizó una evolución de rendimiento, con énfasis a caracteres cuantitativos y cualitativos de producción.	produccion	Altura de planta (cm) N° de Tallos (unidades) N° de hojas (unidades) N° de botones florales (unidades) N° de frutos (unidades) diametro (cm) peso (g) Rendimiento kg/ha

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue aplicada y experimental, en campo se utilizaron diversos instrumentos para observar la comparación de estos tres abonos orgánicos en cultivo de fresa.

3.2. Nivel de investigación

En la presente investigación alcanzó el nivel descriptivo de la influencia de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa.

3.2.1. Procedimiento experimental

A. Preparación de terreno. La preparación del terreno se inició con la limpieza del campo experimental, eliminando malezas. Luego se hizo el mullido del suelo con herramientas de labranza, finalmente se formaron los surcos.

B. Cobertura del suelo o acolchado. Se cubrió encima del terreno preparado con un material plástico de polietileno, de forma que cubrimos todos los surcos de dicho terreno, el plástico evitó la

evaporación del agua del suelo lo que le convirtió en un buen regulador hídrico y economizador de agua. Después se realizó el trasplante del cultivo de fresa.

C. Aplicación de abonos orgánicos

Bokashi: La aplicación de este abono fue al momento de la preparación del terreno, en cada tratamiento se aplicó 1 Kg de Bocashi/m²

Mallki: La aplicación de este abono fue al momento de la preparación del terreno, en cada tratamiento se aplicó 1 Kg de Mallki/m²

Biol: La aplicación de este abono vía foliar fue al momento en que las hojas comenzaron a salir, se aplicó 0.576 litros de Biol en 20 litros de agua.

D. Siembra

La siembra se hizo cuando ya se tuvo los hijuelos propagados, el plástico mulch ya tuvo los distanciamientos de tres bolillos, luego se procedió a sembrar colocando un hijuelo en buen estado con raíces por cada agujero con ayuda de una herramienta para facilitar el trabajo.

E. Labores Culturales: Las labores culturales se realizaron de acuerdo con el proceso de crecimiento y desarrollo del cultivo, las labores culturales que se realizaron fue el desmalezado y control fitosanitario, estas labores se desarrollaron de forma manual utilizando pequeñas picotas sin dañar a la planta, para plagas y enfermedades se hizo el control cultural de eliminación de partes infectadas e infestadas.

F. Labores Culturales: Las labores culturales se realizaron de acuerdo con el proceso de crecimiento y desarrollo del cultivo, las labores culturales que se realizaron fue el desmalezado y control fitosanitario, estas labores se desarrollaron de forma manual utilizando pequeñas picotas sin dañar a la planta, para plagas y enfermedades se hizo el control cultural de eliminación de partes infectadas e infestadas.

G. Cosecha: Esta labor se realizó manualmente, cuando el fruto alcanzo su madurez fisiológica en tres semanas consecutivos a los 118, 125 y 132 días, posteriormente se colocaron en cajas previamente ordenado y forrado con papel alrededor de la caja para evitar dañar al fruto.

3.3. Métodos de investigación

El proceso de la investigación, el método empleado fue experimental, deductivo e inductivo.

3.4. Diseño de investigación

Se utilizó el diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

3.4.1. Ubicación geográfica y ecológica

El presente trabajo se realizó en el distrito de Paucartambo

A. Ubicación geográfica

Sus límites:

- ❖ Por el Sur con el distrito de Ulcumayo – Departamento Junín.
- ❖ Por el Norte con el de Huachón y centro poblado de Quiparacra-Pasco
- ❖ Por el Oeste con los distritos de Carhuamayo y Ninacaca – Departamento de Junín
- ❖ Por el Este con el distrito de Chontabamba - Provincia Oxapampa –Pasco

B. Ubicación ecológica

El proyecto se ubica en la microcuenca del Río Paucartambo, afluente de la subcuenca del río Perené, con una superficie aproximada de 704. 83 kilómetros cuadrados, se ubica en las zonas alto andinas, cejas de selva con altitudes entre 1,000 a 4,000 m.s.n.m.

Características generales del ámbito del proyecto. El área presenta características geográficas hidrográficas, topográficas y climáticas, propias de la región esteparia, valles andinos y características frías o boreales, (quechua).

C. Ubicación Política

Región	:	Pasco
Provincia	:	Pasco
Distrito	:	Paucartambo
Comunidad	:	Comunidad Campesina de Paucartambo
Altitud	:	2880 msnm
Coordenadas UTM	:	Paucartambo (412087.89, 8808893.84)
Área del distrito	:	860 Km ²
Zona de vida	:	Bosque húmedo-Montano Tropical (bh-MT) Páramo pluvial-Subandino Tropical(pp-ST)

3.4.2. Tratamiento en estudio

El trabajo se realizó en tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de fresa.

Tabla 2*Tratamiento en estudio*

N.º	CLAVE	DESCRIPCION DE TRATAMIENTO	CANTIDAD
1	T0	Testigo	96 plta.
2	T1	Biol	96 plta.
3	T2	Bocashi	96 plta.
4	T3	Mallki	96 plta.

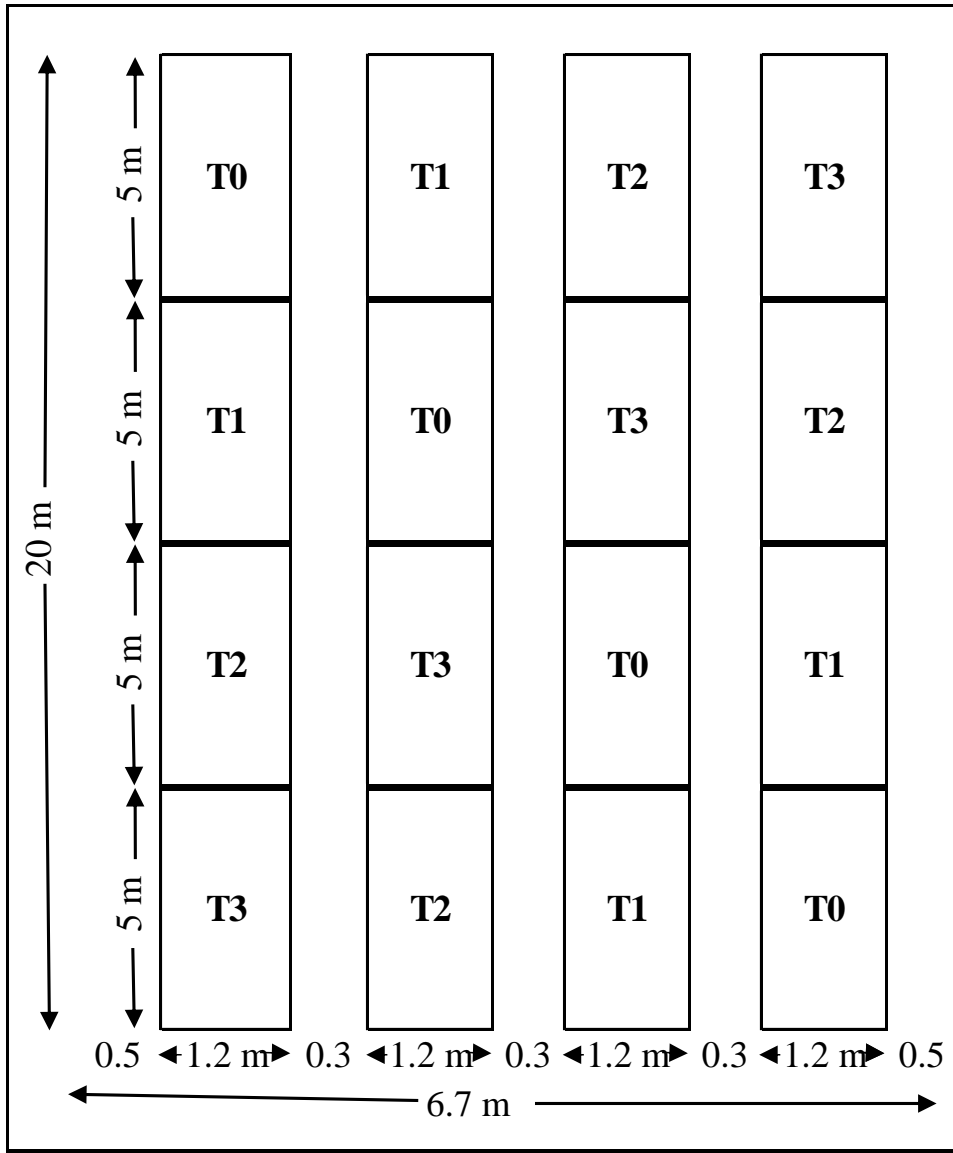
3.4.3. Descripción del campo experimental**a) Características del experimento**

- Área útil de parcelas : 96 m²
- Área de Calles : 38 m²
- Área total del experimento : 134 m²
- Ancho de Calles : 0.3 m
- Área cada parcela : 6 m²
- Ancho de surco : 1.2 m
- Distancia entre plantas : 0.40 m
- Población de plantas : 384
- Plantas por unidad experimental : 24

b) Croquis experimental

Figura 1

Croquis experimental



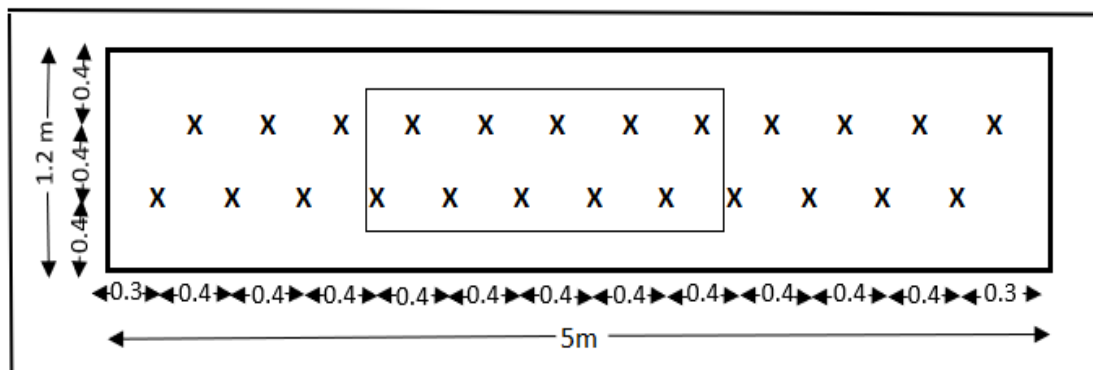
c) **Detalle De Parcela**

Siembra a tres bolillos a 0.40 m

Se considera 14 plantas por unidad experimental

Figura 2

Detalle de parcela



3.5. Población y muestra

La población estuvo constituida 384 por plantas de fresa, para ser analizadas y que conforman los tratamientos materia de investigación, como se puede muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3

Población

Descripción	N°
Variedades	01
Tratamientos	04
Plantas por parcela o unidad experimental	24
Bloques	04
Número de plantas del experimento	384

La muestra es de 10 plantas evaluadas, cada unidad experimental está constituido por 24 plantas de fresa.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron el paquete, Infostat, Excel, tablas dinámicas para el análisis y comprensión de los resultados mediante análisis de variancias y las pruebas correspondientes (Duncan)

- ❖ **Altura de planta (cm):** La altura de planta se midió con una regla desde la base hasta el ápice, con cuatro evaluaciones según etapa fenológica, pasando los datos a un formato de campo, inmediatamente después a la base de datos de Excel.
- ❖ **Número de tallos (unidades):** Se contó el número de tallos de todas las muestras de cada tratamiento con una frecuencia de 15 días, con cuatro evaluaciones según etapa fenológica, pasando los datos a un formato de campo, inmediatamente después a la base de datos de Excel.
- ❖ **Número de hojas (unidades):** Se contó el número de hojas primarias que tenía cada planta representante de la muestra con una frecuencia de 15 días, con cuatro evaluaciones según etapa fenológica, pasando los datos a un formato de campo, inmediatamente después a la base de datos de Excel.
- ❖ **Número de botones florales (unidades):** Esta evaluación se realizó mediante conteo de los botones florales de las hojas primarias que tenían cada planta representante de la muestra, con una frecuencia de 15 días, con tres evaluaciones según etapa fenológica, pasando los datos a un formato de campo, inmediatamente después a la base de datos de Excel.
- ❖ **Número de frutos (unidades):** Se contaron el número de frutos de todas las muestras de cada tratamiento con una frecuencia de 15, con tres evaluaciones

según etapa fenológica, pasando los datos a un formato de campo, inmediatamente después a la base de datos de Excel.

- ❖ **Peso de frutos por planta (gramos):** El peso se determinó utilizando una balanza electrónica digital, pesando cada uno de los frutos por planta de cada tratamiento, pasando los datos a un formato de campo para luego ser registrada a la base de datos de Excel.
- ❖ **Diámetro de fruto (cm):** El diámetro ecuatorial del fruto se midió con la ayuda de un vernier, pasando los datos a un formato de campo para luego ser registrada a la base de datos de Excel.
- ❖ **Rendimiento (kg/ha):** Con el valor obtenido con el número de frutos se multiplico por el peso una vez obtenido los kilogramos por planta y se multiplico por la densidad para hallar en kg/ha

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos se elaboraron con base a estudio previo (formatos de campo), el cual está debidamente citado, se calibraron adecuadamente las confiabilidades de los instrumentos como la balanza, regla y vernier, fueron calibradas en consecuencia, el coeficiente de variabilidad C.V. se utilizó para evaluar la confiabilidad expresado en porcentaje la cual son aceptables para este tipo de trabajo valores menores a cuarenta por ciento.

Los modelos estadísticos utilizados en esta investigación son:

- Análisis de varianza (ANVA)
- Prueba de Duncan

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Obtenido los datos, fueron organizados en una matriz de Infostat, para el análisis y comprensión de los resultados mediante el mismo programa estadístico.

3.9. Tratamiento Estadístico

Son 4 tratamientos los que fueron evaluadas.

3.9.1. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, b$ (bloques)

Donde:

Y_{ij} = Es el rendimiento obtenido con el i -ésimo abono orgánico, j -ésimo (bloque)

U = Es el efecto de la media general

T_i = Efecto del i -ésimo abono orgánico

B_j = Efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Es el efecto del error experimental del i -ésimo abono orgánico, j -ésimo (bloque)

3.9.2. Análisis de varianza

Tabla 4

Análisis de varianza

FV	G. L	S.C	C.M	F.cal
Tratamiento	3	$\sum \text{suma } X_i - T_c$	$\frac{S. C \text{ trat}}{G. L \text{ trat}}$	$\frac{C. M \text{ trat}}{C. M \text{ error}}$
Bloques	3	$\sum \text{suma } X_i - T_c$	$\frac{S. C \text{ trat}}{G. L \text{ trat}}$	$\frac{C. M \text{ trat}}{C. M \text{ error}}$
Error	6	Diferencia	$\frac{S. C \text{ error}}{G. L \text{ error}}$	$\frac{C. M \text{ error}}{C. M \text{ error}}$
Total	11	$\sum \text{suma } x_{ij}^2 - T_c$		

3.9.3. Prueba estadística

Las pruebas estadísticas utilizadas en este experimento fueron el análisis de varianza seguido de la Prueba de Duncan para verificar la amplitud de límite de significancia entre los tratamientos evaluado.

Desviación estándar:

$$S_x = \sqrt{\frac{CME}{REPT}}$$

Amplitud de límite de significancia “ALS”

Tabla 5

Amplitud de límite de significancia de Duncan

VALOR	2	3	4
AE S	Tabla	Tabla	Tabla
AL S	Tab. * sx	Tab. * sx	Tab. * sx

$$(ALS) (D) = AES (D) * S_x$$

Donde:

ALS = Amplitud de límite de significación

AES = Valor de la tabla de Duncan

S_x = Desviación de la media

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Este trabajo se realizó de acuerdo con el estatuto de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en donde se establece el cumplimiento de código de ética.

Autoría

Judith Juana Huamán Lozano y Angelo Antony Navarro Hinostroza son los autores de la presente tesis.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en el distrito de Paucartambo – Pasco en Yanay, ubicado a 2880 m.s.n.m a una distancia 96 km de Cerro de Pasco. Se trabajó con tres tipos de abono orgánico (Bocashi, Mallki, Biol) en el cultivo de fresa, el área experimental fue de largo 20 m y de ancho 6.7 m el área total 134 m² conformado por 384 plantas, la muestra fue representada por 12 plantas, distribuidos en 4 bloques, con 4 tratamientos cada uno. Se realizó con el Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA)

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

4.2.1. Altura de planta a los 21 días

A continuación, se presentan los análisis de varianza

Tabla 6

Análisis de varianza de altura de planta 21 días (cm)

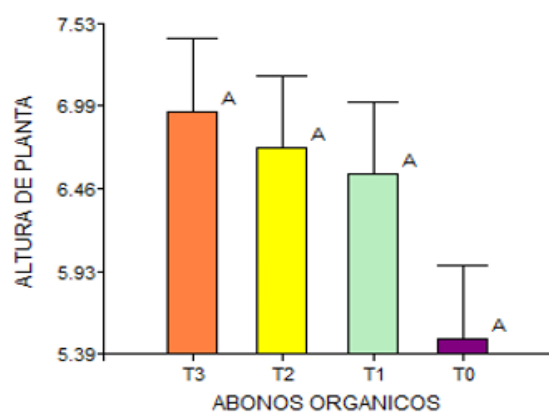
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	5.09	1.70	1.93	3.86	6.99	n.s
Bloque	3.00	1.10	0.37	0.41	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	7.94	0.88				
TOTAL	15.00	14.12					

C.V = 14.60 %

En la tabla 6, el análisis de varianza de la altura de planta a los 21 días registra que no, existe diferencia significativa para bloques al igual que para tratamientos, también se observa el coeficiente de variabilidad de 14.60 % el cual es aceptable para este tipo de investigación.

Figura 3

Altura de planta a los 21 días



La figura 3, sobre altura de planta a los 21 días muestra que el T3 ocupó el primer lugar con 6.56 cm, seguido del T2 con 6.73 cm, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T1 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.2. Altura de planta a los 36 días

Tabla 7

Análisis de varianza de altura de planta 36 días (cm)

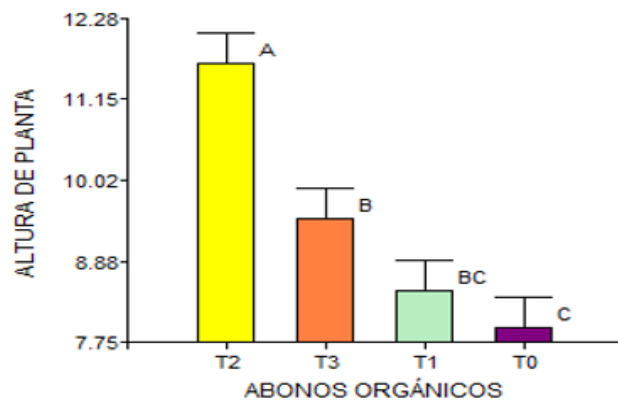
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	32.05	10.68	14.76	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	2.19	0.73	1.01	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	6.51	0.72				
TOTAL	15.00	40.75					

C.V = 9.06 %

En la tabla 7, el análisis de varianza de la altura de planta a los 36 días nos indica que, si existe una diferencia significativa entre los tratamientos, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 9.06% lo cual es aceptables para este tipo de investigación.

Figura 4

Altura de planta a los 36 días (cm)



La figura 4, altura de planta a los 36 días nos indica que el T2 ocupa el primer lugar con 11.6 cm, seguido del T3 con 9.4 cm, del mismo modo nos indica que no existen diferencias estadísticas significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.3. Altura de planta a los 51 días

Tabla 8

Análisis de varianza de altura de planta a los 51 días (cm)

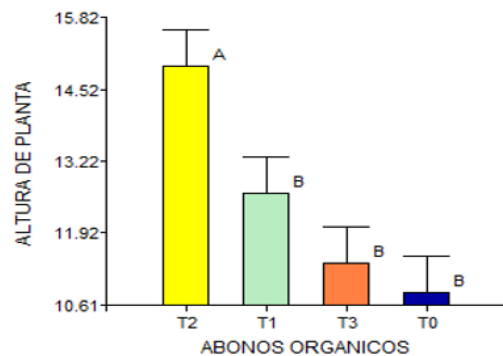
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	39.49	13.16	7.56	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	10.79	3.60	2.07	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	15.66	1.74				
TOTAL	15.00	65.94					

C.V = 10.6 %

En la tabla 8, el análisis de varianza de altura de planta a los 51 días nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 10.6% lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 5

Altura de planta a los 51 días (cm)



La figura 5, sobre altura de planta a los 51 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 14.9 cm, seguido del T1 con 12.6 cm, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.4. Altura de planta a los 66 días

Tabla 9

Análisis de varianza altura de planta a los 66 días (cm)

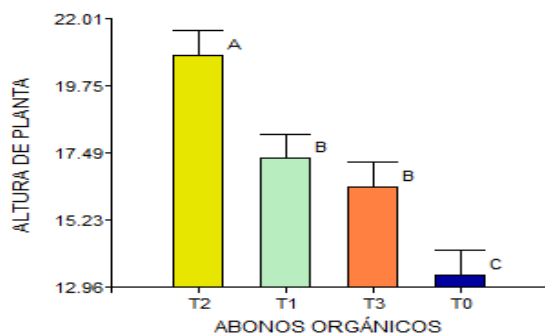
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	111.58	37.19	13.74	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	27.28	9.09	3.36	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	24.37	2.71				
TOTAL	15.00	163.22					

C.V = 9.71 %

En la tabla 9, el análisis de varianza de altura de planta nos muestra que, si existen diferencias significativas entre tratamiento, pero no existe diferencia entre los bloques, el coeficiente de variabilidad es de 9.71 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 6

Altura de planta a los 66 días (cm)



La figura 6, sobre altura de planta a los 66 días nos indica que el T2 ocupa el primer lugar con 20.7 cm, seguido del T1 con 17.3 cm, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.5. Número de tallos a los 21 días

Tabla 10

Análisis de varianza de número de tallos a los 21 días

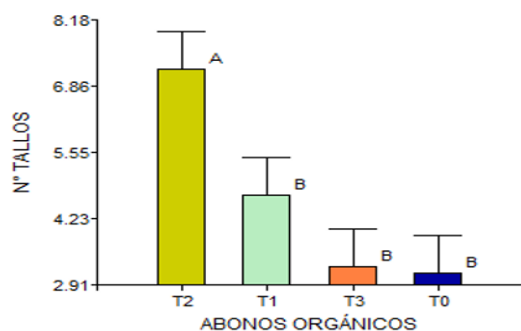
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	42.51	14.17	6.42	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	9.31	3.10	1.41	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	19.85	2.21				
TOTAL	15.00	71.66					

C.V = 32.4 %

En la tabla 10, el análisis de varianza para el número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 32.4 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 7

Número de tallos a los 21 días



La figura 7, sobre número de tallos a los 21 días nos indica que el T2 ocupa el primer lugar con 7.2, seguido del T1 con 4.7, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios menores al T2.

4.2.6. Número de tallos a los 36 días

Tabla 11

Análisis de varianza número de tallos a los 36 días

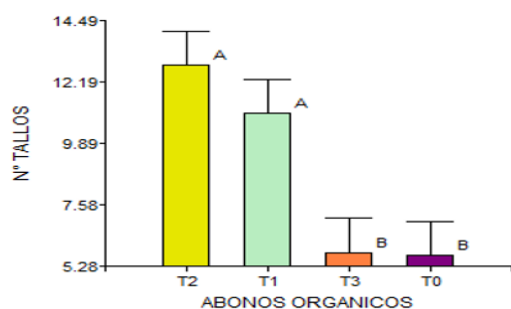
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	157.79	52.60	8.15	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	204.64	68.21	10.57	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	58.09	645				
TOTAL	15.00	420.51					

C.V = 28.79 %

En la tabla 11, el análisis de varianza para el número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 28.79 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 8

Número de tallos a los 36 días



La figura 8, sobre número de tallos a los 36 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 12.8, seguido del T1 con 11, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.7. Número de tallos a los 51 días

Tabla 12

Análisis de varianza número de tallos a los 51 días

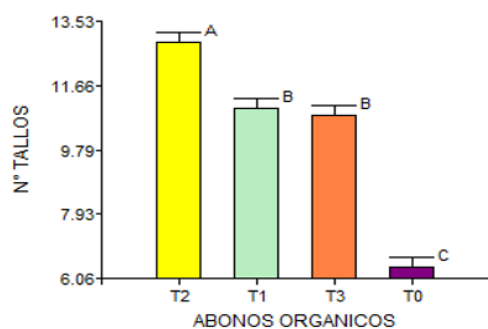
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	90.83	30.28	92.21	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	2.23	0.74	2.26	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	2.95	0.33				
TOTAL	15.00	96.01					

C.V = 5.58 %

En la tabla 12, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 5.58% lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 9

Número de tallos a los 51 días



La figura 9, número de tallos a los 51 días nos indica que el T2 ocupó el primer lugar con 12.9, seguido del T1 con 11, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios menores al T2.

4.2.8. Número de tallos a los 66 días

Tabla 13

Análisis de varianza número de tallos a los 66 días

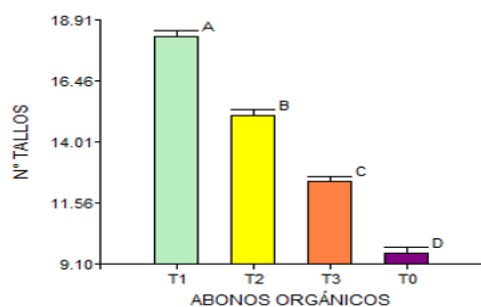
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	165.80	55.27	304.10	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	0.29	0.10	0.54	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	1.64	0.18				
TOTAL	15.00	167.72					

C.V = 3.08 %

En la tabla 13, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 3.08 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 10

Número de tallos a los 66 días



La figura 10, número de tallos a los 66 días muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 18.2, seguido del T2 con 15.08 del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.9. Número de hojas a los 21 días

Tabla 14

Análisis de varianza número de hojas a los 21 días

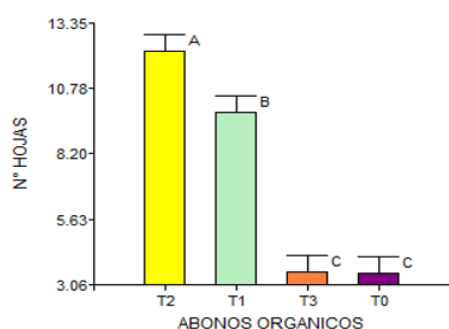
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	236.53	78.84	49.34	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	3.63	1.21	0.76	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	14.38	1.60				
TOTAL	15.00	254.54					

C.V.=17.32 %

En la tabla 14, el análisis de varianza para número de hojas a los 21 días nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 17.32 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 11

Número de hojas a los 21 días



La figura 11, sobre número de tallos a los 21 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 12.25, seguido del T1 con 9.85 nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios son menores al T2.

4.2.10. Número de hojas a los 36 días

Tabla 15

Análisis de varianza número de hojas a los 36 días

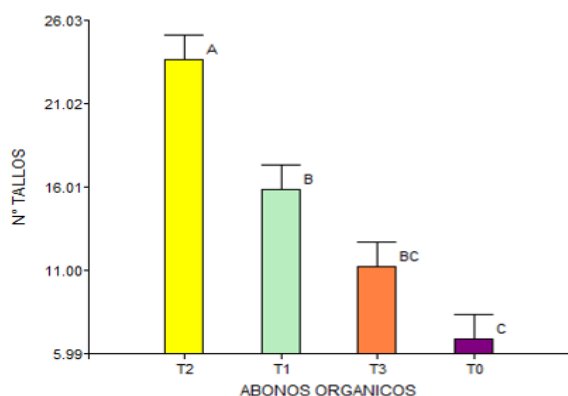
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	615.35	205.12	23.83	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	31.37	10.46	1.21	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	77.48	8.61				
TOTAL	15.00	724.20					

C.V=20.36 %

En la tabla 15, el análisis de varianza para número de hojas a los 36 días nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 20.36 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 12

Número de hojas a los 36 días



La figura 12, número de hojas a los 36 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 23.65, seguido del T1 con 15.85, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.11. Número de hojas a los 51 días

Tabla 16

Análisis de varianza número de hojas a los 51 días

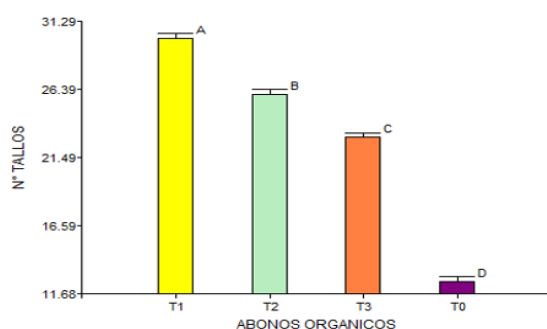
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	672.04	224.01	533.01	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	3.89	1.30	3.09	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	3.78	0.42				
TOTAL	15.00	679.72					

C.V = 2.83 %

En la tabla 16, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 2.83 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 13

Número de hojas a los 51 días



La figura 13, número de hojas a los 51 días muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 30.08, seguido del T2 con 26.05, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.12. Número de hojas a los 66 días

Tabla 17

Análisis de varianza de número de hojas a los 66 días

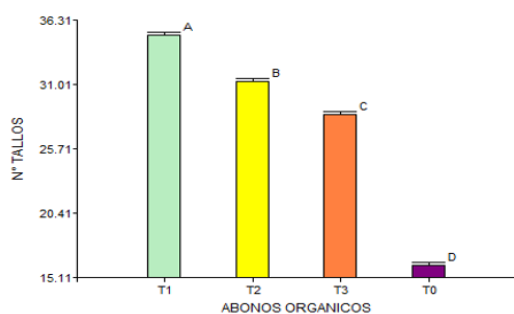
	FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	809.6	269.9	782.1	3.86	6.99		*
Bloque	3	0.68	0.23	0.7	3.86	6.99		n.s
Error	9	3.11	0.35					
TOTAL	15	813.4						

C.V = 2.12 %

En la tabla 17, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 2.12 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 14

Número de hojas a los 66 días



La figura 14, número de hojas a los 66 días nos indica que el T1 ocupó el primer lugar con 35.05, seguido del T2 con 31.25, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios menores.

4.2.13. Número de botones florales a los 66 días

Tabla 18

Análisis de varianza número de botones florales a los 66 días

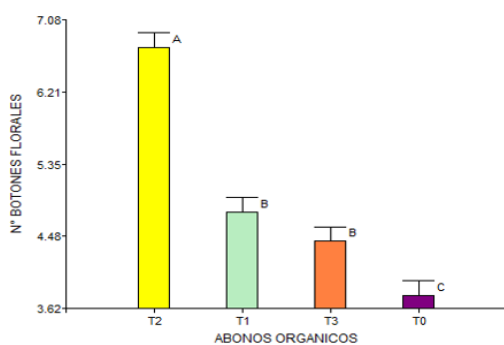
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3.00	19.70	6.57	56.53	3.86	6.99	*
Bloque	3.00	0.75	0.25	2.14	3.86	6.99	n.s
Error	9.00	1.05	0.12				
TOTAL	15	21.49					

C.V = 6.91 %

En la tabla 18, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 6.91 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 15

Número de botones florales a los 66 días



La figura 15, número de tallos a los 51 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 6.75, seguido del T1 con 4.78, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.14. Número de botones florales a los 81 días

Tabla 19

Análisis de varianza número de botones florales a los 81 días

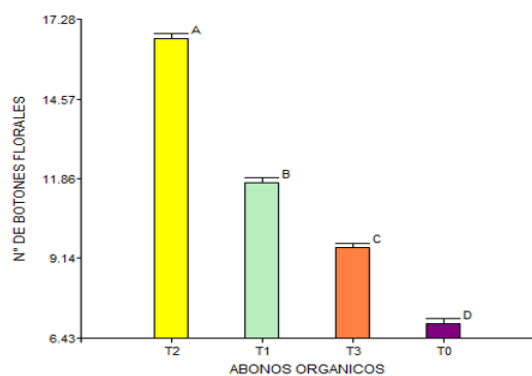
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	203.49	67.83	652.46	3.86	6.99	*
Bloque	3	1.09	0.36	3.48	3.86	6.99	n.s
Error	9	0.94	0.10				
TOTAL	15	205.51					

C.V = 2.88 %

En la tabla 19, el análisis de varianza para el número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 2.88 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 16

Número de botones florales a los 81 días



La figura 16, número de botones florales a los 81 días nos indica que el T2 ocupa el primer lugar con 16.63, seguido del T1 con 11.63, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios menores al T2.

4.2.15. Número de botones florales a los 96 días

Tabla 20

Análisis de varianza número de botones florales a los 96 días

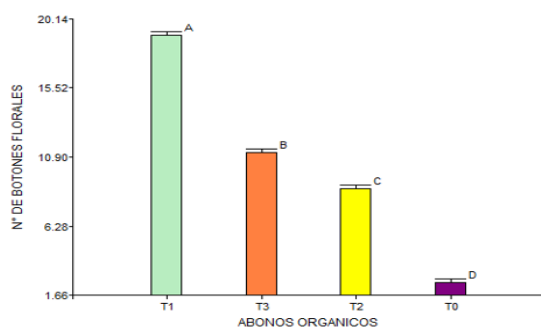
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	563.9	187.98	934.40	3.86	6.99	*
Bloque	3	0.15	0.05	0.25	3.86	6.99	n.s
Error	9	1.81	0.20				
TOTAL	15	565.9					

C.V = 4.32 %

En la tabla 20, el análisis de varianza para número de tallos nos muestra que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 4.32 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 17

Número de botones florales a los 96 días



La figura 17, número de los botones florales a los 96 días muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 19.08, seguido del T3 con 11.23, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T2 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.16. Número de frutos 81 días

Tabla 21

Análisis de varianza número de frutos a los 81 días

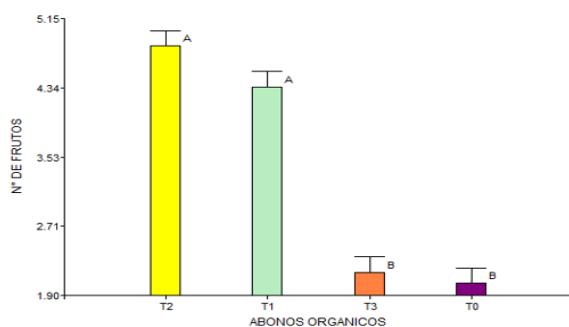
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	24.99	8.33	66.63	3.86	6.99	*
Bloque	3	0.21	0.07	0.56	3.86	6.99	n.s
Error	9	1.13	0.13				
TOTAL	15	26.32					

C.V = 10.55 %

En la tabla 21, el análisis de varianza para número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 10.55 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 18

Número de frutos a los 81 días



La figura 18, número de frutos a los 81 días muestra que el T2 ocupó el primer lugar con 4.83 seguido del T1 con 4.35, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.17. Número de frutos a los 96 días

Tabla 22

Análisis de varianza número de frutos a los 96 días

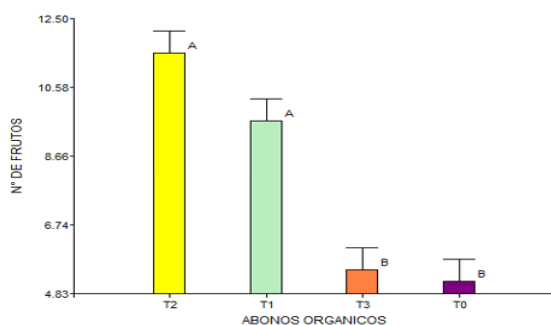
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	118.21	39.40	27.25	3.86	6.99	*
Bloque	3	15.87	5.29	3.66	3.86	6.99	n.s
Error	9	13.02	1.45				
TOTAL	15	147.09					

C.V=15.09%

En la tabla 22, el análisis de varianza para número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 15.09 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 19

Número de frutos a los 96 días



La figura 19, número de frutos a los 96 días nos indica que el T2 ocupó el primer lugar con 11.55, seguido del T1 con 9.65, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.18. Número de frutos a los 110 días

Tabla 23

Análisis de varianza número de frutos a los 110 días

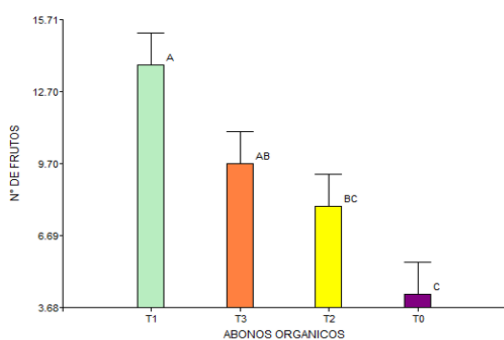
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	191.00	63.67	8.85	3.86	6.99	*
Bloque	3	0.03	0.01	0.00	3.86	6.99	n.s
Error	9	64.75	7.19				
TOTAL	15	255.78					

C.V = 30.09 %

En la tabla 23, nos muestra el análisis de varianza para el número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 30.09 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 20

Número de frutos a los 110 días



La figura 20, número de frutos a los 110 días muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 13.83, seguido del T2 con 9.7, del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.19. Peso de frutos

Tabla 24

Análisis de varianza de peso de frutos

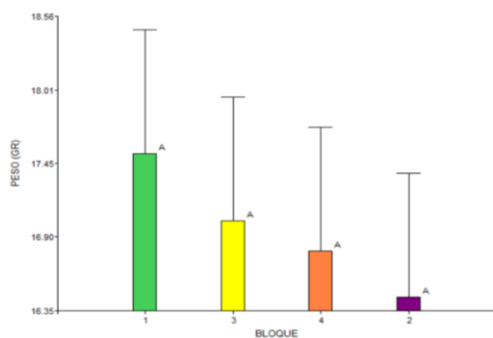
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	144.19	48.06	13.83	3.86	6.99	*
Bloque	3	2.47	0.82	0.24	3.86	6.99	n.s
Error	9	31.28	3.48				
TOTAL	15	177.94					

C.V = 11.00 %

En la tabla 24, nos muestra el análisis de varianza número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 11.00 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 21

Peso de frutos



Quispe & Orellana, (2017) reporta en cuanto al peso de fruto T1 (Estiércol de Ovino con Trichocastle) 16 gr y T2 (Estiércol de Vacuno) 15gr, sin embargo, en nuestra investigación se reporta de 17.90 gramos lo cual se obtuvo resultados superiores.

4.2.20. Diámetro de fruto

Tabla 25

Análisis de varianza diámetro de fruto

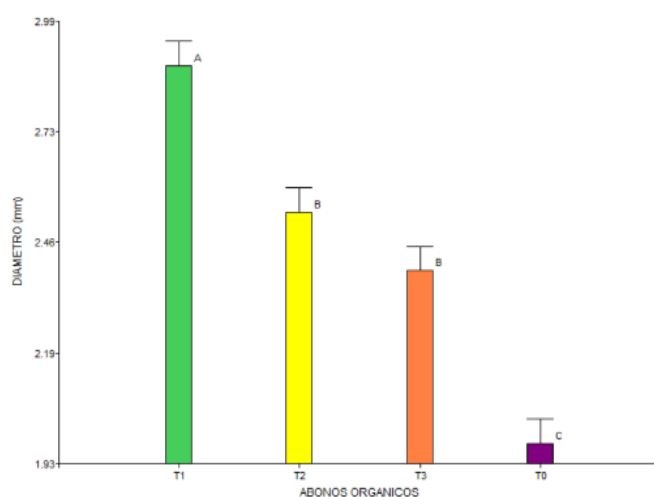
FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	1.69	0.56	40.69	3.86	6.99	*
Bloque	3	0.03	0.01	0.73	3.86	6.99	n.s
Error	9	0.12	0.01				
TOTAL	15	1.85					

C.V = 4.81 %

En la tabla 25, nos muestra el análisis de varianza número de tallos nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamiento, pero no existe diferencia entre bloques siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 4.81 % lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

Figura 22

Diámetro de frutos



La figura 22, sobre diámetro de frutos muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 2.89, seguido del T2 con 2.53, del mismo modo nos indica que no existe

diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.2.21. Rendimiento

Tabla 26

Análisis de varianza rendimiento kg/ha

FV	GL	SC	CM	FCAL	F 5%	F1%	Nivel de significancia
Tratamiento	3	436.79	738.43	77.93	0.0001	-	*
Bloque	3	6.26	2.08	1.12	0.3440	-	**
Error	9	28.58	1.86				
TOTAL	15	728.91					

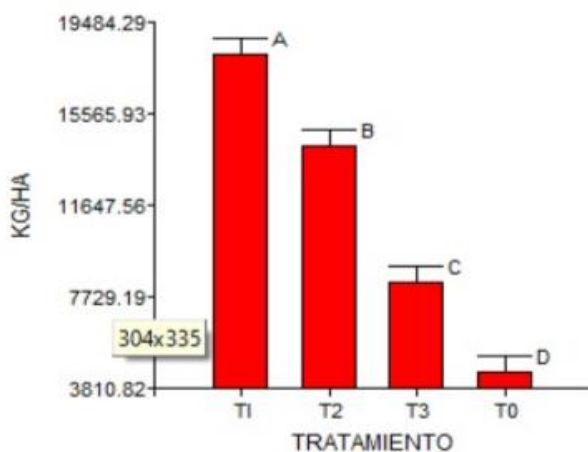
C.V = 38.31 %

En la tabla 26, nos muestra el análisis de varianza para rendimiento kg/ha nos indica que es altamente significativa entre tratamiento, siendo los datos similares, el coeficiente de variabilidad es de 38.31% lo cual son aceptables para este tipo de investigación.

El coeficiente de variabilidad es alta por lo tanto hay mayor heterogeneidad y dispersión de datos esto es debido a la densidad por hectárea la cual son 50,000 plantas.

Figura 23

Rendimiento kg/ha



La figura 23, rendimiento Kg/ha muestra que el T1 ocupó el primer lugar con 18088 kg/ha, seguido del T2 con 14193.6 kg/ha y T3 con 8330 kg/ha del mismo modo nos indica que no existe diferencia estadística significativa con el T3 y T0, siendo sus promedios similares entre los tratamientos.

4.3. Prueba de Hipótesis

Al realizar la prueba de hipótesis nos demuestra que, para tratamientos no existen diferencias significativas para las evaluaciones de desarrollo vegetativo y características cuantitativas; altura de planta, número de tallos, número de hojas, número de botones florales, número de frutos, peso de fruto, diámetro y rendimiento, dicha prueba se realizó con el ANVA y DUNCAN.

4.4. Discusión de resultados

a. Altura de planta

En la presente investigación usando abonos orgánicos como Biol, Mallki y Bokashi se logró alturas promedio de 11.29 cm, sin embargo son alturas favorables, por otra parte, Wilder, (2021) utilizando abono Mallki logró altura de 19.8 cm. Quispe & Orellana, (2017) utilizando estiércol logró altura de planta de 10.9 cm

b. Número de tallos

Con respecto al número de Tallos, nos muestran un promedio de 16 unidades, desde los 15 días pasados del trasplante hasta los 66 días, los valores obtenidos en nuestra investigación fueron mayor a lo reportado por Domingues, (2017) quien obtuvo 9.63 Unidades en promedio.

c. Número de hojas

Con respecto a número de hojas, nos muestra un rango de T2 (Bocashi) 23,30 a T1 (Biol) 22.71 desde los 15 días pasados desde el trasplante hasta los 66 días, los valores obtenidos en nuestra investigación son menores a los reportados por Alegría de la Puente, (2015) quien obtuvo un rango de T2 (O.5 L ha de bioestimulante Biozyme TF) 38.03 a 39.3 (sin aplicación de bioestimulante) hasta la cosecha.

d. Número de botones florales

(Toalombo, 2013) usando biol reportan 11.5 flores por planta, lo cual esta variable influye en el rendimiento, en nuestra investigación los resultados fueron menores T1 (Biol) logro formar 7.15 flores por planta.

e. Número de frutos/planta

Con respecto a número de fruto/planta T1 (Biol) 9.28, el valor obtenido en nuestra investigación fue menor a lo reportado por (Toalombo, 2013) utilizando abono biol logro 14.6 frutos. (Wilder, 2021) usando Mallki logro entre 12 y 10 frutos/planta, lo cual en nuestra investigación son menores T3 (Mallki) 5.79 frutos/planta.

f. Peso de frutos por planta

Quispe & Orellana, (2017) reporta en cuanto al peso de fruto T1 (Estiércol de Ovino con Trichocastle) 16 gr y T2 (Estiércol de Vacuno) 15 gr, sin embargo, en nuestra investigación se reporta de 17.90 gr lo cual se obtuvo resultados superiores.

g. Diámetro

(Carhuancho, 2020) reporta en el diámetro de fruto a la cosecha en promedio 2.92 cm. En la presente investigación el diámetro oscila en promedio entre

2.5 cm la cual no tuvo efecto positivo para ser mayor frente a otras investigaciones debido a condiciones climáticas en la zona.

h. Rendimiento por hectárea (t/ha)

Carhuancho, (2020) obtuvo datos de 10022 kg/ha con abono Biol, en nuestra investigación obtuvimos datos mayores utilizando el T1 (biol) con 18088 kg/ha y T2 (Bokashi) con 14193.60 kg/ha; Amezquita, (2018) usando abono Bokashi obtuvo 8.000 kg/ha, la cual en nuestra investigación influyo positivamente frente a otras investigaciones.

CONCLUSIONES

Según los objetivos planteados y resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se incremento el rendimiento de fresa con la aplicación de Biol logrando hasta 18088 kg/ha, aumentando hasta un 45% más respecto a antecedentes similares
- Se evaluaron los efectos de los abonos orgánicos y hubo diferencias entre ellas
- Se evaluó el nivel de productividad y se concluyó que los recursos utilizados en la investigación fueron menores respecto a lo producido
- Se encontraron niveles de producción significativo con la aplicación del abono orgánico Bocashi en el rendimiento del cultivo de fresa en la variedad San Andrea.

RECOMENDACIONES

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Replicar esta investigación en diferentes pisos altitudinales con otras variedades de fresa utilizando los tipos de abonos orgánicos.
- Desarrollar estudios orientados para la mejora de la calidad del fruto y el rendimiento del cultivo fresa (*Fragaria spp.*) y crear valor a través de la producción orgánica.
- Ejecutar estudios fitosanitarios para poder incrementar su producción y mejorar la calidad de fruto del cultivo de fresa (*Fragaria spp.*).
- Incentivar la producción del cultivo de fresa a los agricultores del distrito de Paucartambo, ya que se obtuvo un buen rendimiento esto ayudara a mejorar la calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcon. (2016). *Alternativa ecológica: como producir hortalizas en macetas (2 parte)*.
<http://ecosiembra.blogspot.com/2016/06/como-producir-hortalizas-en-macetas-2.html#comment-form>
- Alegría de la Puente, M. L. (2015). *Efecto de un bioestimulante en el rendimiento y calidad de fragaria vesca L. Var, Aromas en Quirihuac, Laredo - la Libertad [para optar el título de ingeniero agronomo, Universidad Nacional de Trujillo]*.
<file:///C:/Users/cdsaw/Downloads/Alegr%20de%20la%20Puente,%20Mar%20Luc%20Julia.pdf>
- Amezquita Alvarez, M. A. (2018). *Niveles de “bocashi” y “microorganismos eficaces” en el rendimiento de fresa (Fragaria x Ananassa Duch) cv. selva en condiciones de zonas áridas – irrigación majes. [para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]*.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e5609de-a15f-4005-9e03-dbd95ff7ec31/content>
- Avibiol. (2020). *Ficha técnica avibiol efector*. www.avibiol.com
- Beetrack. (2021). *Embalaje y empaque: tipos, ejemplos, funciones y diferencias*.
<https://www.beetrack.com/es/blog/embalaje-y-empaque-tipos-ejemplos-funciones-diferencias>
- Benavidez Gonzales, A., Cisne Contreras, J., Moran Centeno, J., & Duarte Canales, H. (2022). *Producción orgánica de fresa (Fragaria spp.), LAS SABANAS, Madriz, Nicaragua*. <https://repositorio.una.edu.ni/4573/1/NF62B456.pdf>

Bianchi, P. G. (1999). *Guía completa del cultivo de las fresas*. 94.

<https://www.casadellibro.com/libro-guia-completa-del-cultivo-de-las-fresas/9788431523251/692250>

Bonet Gigante, J. (2010). *Desarrollo y caracterización de herramientas genómicas en fragaria diploide para la mejora del cultivo de fresa*.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/42009/jbg1de1.pdf;jsessionid=903B60334111A9750B6413025BB87C5E?sequence=1>

Carhuancho Ferrer, J. F. (2020). *Efecto de aplicación de cuatro biofertilizantes líquidos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de la fresa (Fragaria vesca L.) en el distrito de Paucartambo – Región Pasco. [Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2304/1/T026_73449677_T.pdf

Constanza, D., & Ayala, J. (2018). *30 boletín INIA N° 359 Propagación de alcachofa 4.1. Introducción*.

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6687/Bolet%C3%A9n%20INIA%20N%C2%B0%20359?sequence=1&isAllowed=y>

Cordero, J. (2021). *Área instalada de fresa crecería 30% este año*.

<https://agraria.pe/noticias/area-instalada-de-fresa-creceria-30-este-ano-24351>

Correa, A., & alarcon, L. (2015). *Cultivo de frutilla, en una realidad sin bromuro de metilo en Chile* (P. Sepúlveda, G. Délan, & A. Correa, Eds.). 2015.

[https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-09/Cultivo_de_frutilla_Bromuro_de_metilo_en_Chile_UNIDO_ES_2015.pdf)

[09/Cultivo_de_frutilla_Bromuro_de_metilo_en_Chile_UNIDO_ES_2015.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-09/Cultivo_de_frutilla_Bromuro_de_metilo_en_Chile_UNIDO_ES_2015.pdf)

Cotrina Nieto, F. X. (2022). *Influencia de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (Fragaria x ananassa Duch. Exlamarck) variedad san andrea en aclacancha - Ambo – Huánuco* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Hermilio Valdizan].

<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7107/TAG00910C85.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Daniel Casaca, A. (2005). *Cultivo de fresa - Guía tecnológicas de frutas y verduras*.
<https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-fresa,-G.pdf>

Domingues Rodriguez, Y. C. (2017). *Efecto de dos abonos orgánicos y microorganismos eficaces activado (ema) en la propagación de la fresa (fragaria vesca.) a nivel de invernadero en la ciudad de huaraz a 3150 msnm. [para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*.
http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1999/T033_48106326_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gonzales, A. M. (2013). 20.2. *Córtex de raíz 1º*.
<http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema20/20-2Cortex.htm>

Iglesias, L. (2021). *Siembra a tresbolillo. Competencia Matemática, geometría plana aplicada en huertos y jardines. Día Mundial del Medio Ambiente – MatemÁTICas: 1,1,2,3,5,8,13,...*
<https://matematicas11235813.luismiglesias.es/2021/06/05/siembra-a-tresbolillo-competencia-matematica-geometria-plana-aplicada-en-huertos-y-jardines-dia-mundial-del-medio-ambiente/>

- Infoagro. (2018). *Agricultura. El cultivo de la fresa.*
https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/fresas.htm
- Intagri. (2012). *Fisiopatías en Berries: Arándano y Fresa | Intagri S.C.*
<https://www.intagri.com/articulos/frutillas/fisiopatias-en-berries-arandano-y-fresa>
- Intagri. (2018). *Manejo de Viveros de Fresa en México | Intagri S.C.*
<https://www.intagri.com/articulos/frutillas/manejo-de-viveros-de-fresa-en-mexico>
- Jares, J. L., & Cordero, J. (2023). *Actualmente la industria de la fresa en Perú se maneja con variedades muy degeneradas, que tienden a la baja productividad.* <https://agraria.pe/noticias/actualmente-la-industria-de-la-fresa-en-peru-se-maneja-con-v-31153>
- Jimenez Martinez, E., & Laguna Miranda, R. (2008). *Insectos plagas y enfermedades asociados a lo cultivos de Mora y Fresa.*
<https://repositorio.una.edu.ni/2419/1/RENH10J61in.pdf>
- Julca Regalado, C. A. (2017). *incorporación de tres dosis de compost y tres dosis de biol (enriquecidos con microorganismos eficaces “em”) en el cultivo de fresa (fragaria vesca var. aroma), con sistema hidropónico vertical bajo condiciones de invernadero, antaoco – huaraz. [para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.*
http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2659/T033_46452291_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Koppert. (2022). *Trips y araña roja: los grandes culpables en la fresa | Koppert Peru.*
<https://www.koppert.pe/novedades-e-informacion/noticias/trips-y-arana-roja-los-grandes-culpables-en-la-fresa/>

Loeza Flores, Juan G. (2018). *Manual de producción de fresa en Coalcomán Michoacán.*

<https://www.itscoalcoman.edu.mx/content/descargas/vinculacion/manual%20para%20cultivo%20de%20fresa%20en%20coalcoman.pdf>

Martinnav. (2016). *Buenas Practicas Agricolas de Manejo Pre Cosecha y Post Cosecha en Fresa | aloecopark.com.* <https://aloecopark.com/buenas-practicas-agricolas-de-manejo-pre-cosecha-y-post-cosecha-en-fresa>

Medina Sucunuta; Juan Alberto. (2015). *Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (Fragaria chiloensis) variedad albión en la granja educativa del colegio bachillerato san vicente ferrer de la parroquia chuquiribamba cantón Loja – provincia de Loja* [Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero en administración y producción agropecuaria, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13965/1/tesis%20juan%20MEDINA%20difinitiva.pdf>

Meisa. (2023). *4 consejos para aumentar el rendimiento de tus cultivos | New Holland Mitsui.* <https://newhollandmitsui.com/agricultura/consejos-aumentar-rendimiento-cultivo/>

Montoya, P., Asesor, T., Mallki, T., & Torres, M. C. (2017). *Sistema integrado ficha técnica de producto: mallki mejorador de suelos.* [https://img1.wsimg.com/blobby/go/80f50c8c-0fdb-476b-bef6-6ad45f6131ba/Mallki %20\(%20F%20T%20\)%20\(1\).pdf](https://img1.wsimg.com/blobby/go/80f50c8c-0fdb-476b-bef6-6ad45f6131ba/Mallki%20(%20F%20T%20)%20(1).pdf)

Olivera Soto, J. (2012). *Serie Manual N° 1-12 Ministerio de Agricultura instituto Nacional de Innovación Agraria estación experimental agraria donoso*

kiyotada miyagawa-Huaral dirección de investigación agraria programa nacional de innovación agraria en hortalizas-pnih -PNIH.

Perdomo, O. (2019). *Cultivo de fresa: Cuidados, manejo, plagas y enfermedades.*

<https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/frutales/el-cultivo-de-la-fresa-o-frutilla/>

Perez Porto, J. , M. M. (2019). *Fresa - Qué es, definición, propiedades y usos.*

<https://definicion.de/fresa/>

Quispe Perez, J. I., & Orellana Trucios, J. L. (2017). *Influencia de dos abonos organicos inoculados con trichocastle (trichoderma harzianum, trichoderma viride y trichoderma virens) en el cultivo de fresa fragaria spp. variedad camarosa. [para optar el título profesional de ingeniero agronomo Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].*

<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/689/1/tesis%20.pdf>

Redagricola. (2017). *La hora de las fresas - Redagícola Perú.*

<https://www.redagricola.com/pe/la-hora-las-fresas/>

Reyes M, M., & Zschau V, B. (2012). *Frutilla, consideraciones productivas y manejo.*

<https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7561>

Tarazona, A. (2022). *Fertilosofía®: Fertilización eficiente y sostenible en fresas.*

<https://www.antoniotarazona.com/blog/agricultura/fertilosofia-fertilizacion-eficiente-y-sostenible-en-fresas/>

Toalombo cristina, M. (2013). *Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (rubusglaucus benth) [Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad técnica de ambato].*

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis->

64%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-
CD%2020205.pdf

Wilder Delvin, S. (2021). *Aplicación de dos dosis de abonos orgánicos (mallki y compost de escobajo de palma aceitera) en el cultivo de pepinillo regional (cucumis sativus l.)* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad nacional de Ucayali
http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5166/B01_2022_UNU_agronomia_2021_t_Wilber-Sebastian.pdf?sequence=1&isallowed=y

ANEXOS

ANEXO 01: Instrumentos de recolección de datos

- ❖ Cuaderno de campo
- ❖ Regla graduada
- ❖ Fichas de evaluación
- ❖ Balanza analítica
- ❖ Microsoft Excel
- ❖ Diseño de bloques completamente al azar
- ❖ Métodos analíticos y cuantitativos

ANEXO 02: Matriz de consistencia

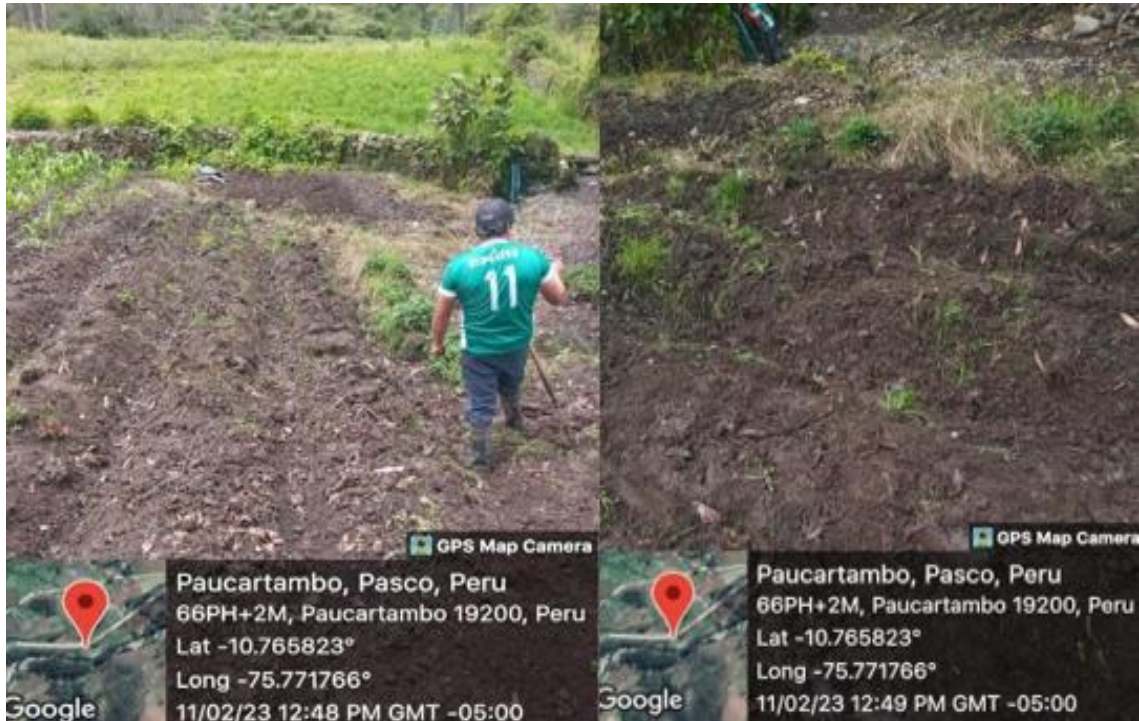
COMPARATIVO DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRESA CULTIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN CONDICIONES DEL DISTRITO DE PAUCARTAMBO-PASCO 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	IPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>General</p> <p>De qué forma se podría obtener incrementar el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022?</p>	<p>General</p> <p>Incrementar el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022</p>	<p>General</p> <p>Si utilizamos abonos orgánicos entonces se incrementará el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022</p>	<p>Dependiente de abonos orgánicos</p>	<p>0= testigo 1= Biol 2= Bocashi 3= Mallki</p>
<p>Específicos</p> <p>Qué abonos orgánicos causa efectos significativos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022?</p> <p>Qué nivel de productividad presenta el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022?</p>	<p>Específicos</p> <p>Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022.</p> <p>Evaluar el nivel de productividad que presenta el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022.</p>	<p>Específicos</p> <p>Los abonos orgánicos causan efectos significativos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022.</p> <p>Existen niveles de productividad en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022.</p> <p>Los niveles de producción causan efectos significativos en el rendimiento del</p>	<p>Dependiente del rendimiento del cultivo de fresa</p>	<p>Altura de planta Nº tallos Nº hojas Nº de Botones Florales Nº de Frutos Diámetro de frutos Peso de frutos Rendimiento por hectárea</p>

<p>Cuáles son los niveles de producción significativos que presenta el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022?</p>	<p>¿Cómo encontrar los niveles de producción significativos que presenta el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.</p>	<p>cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo–Pasco 2022.</p>		
--	---	--	--	--

ANEXO N 03: Panel Fotográfico

Fotografía 1 Preparación de terreno



Fotografía 2 Preparación de surcos



Fotografía 3 incorporación de abono



Fotografía 4 Incorporación de abono Mallki



Fotografía 5 Abono orgánico Biol



Fotografía 6 Aplicación de Biol



Fotografía 7 Siembra de hijuelos de fresa



Fotografía 8 Siembra de hijuelos de fresa



Fotografía 9 Evaluación de N° tallos y N° hojas



Fotografía 10 Evaluación de altura



Fotografía 11 Revisión del proyecto



Fotografía 12 Revisión y validación del proyecto



Fotografía 13 Evaluación en la etapa de Floración



Fotografía 14 Conteo de flores por tratamiento



Fotografía 15 Evaluación en la etapa de fructificación



Fotografía 18 Evaluación de numero de frutos por planta



Fotografía 16 Maduración de fruto



Fotografía.17 Maduración e Inicio



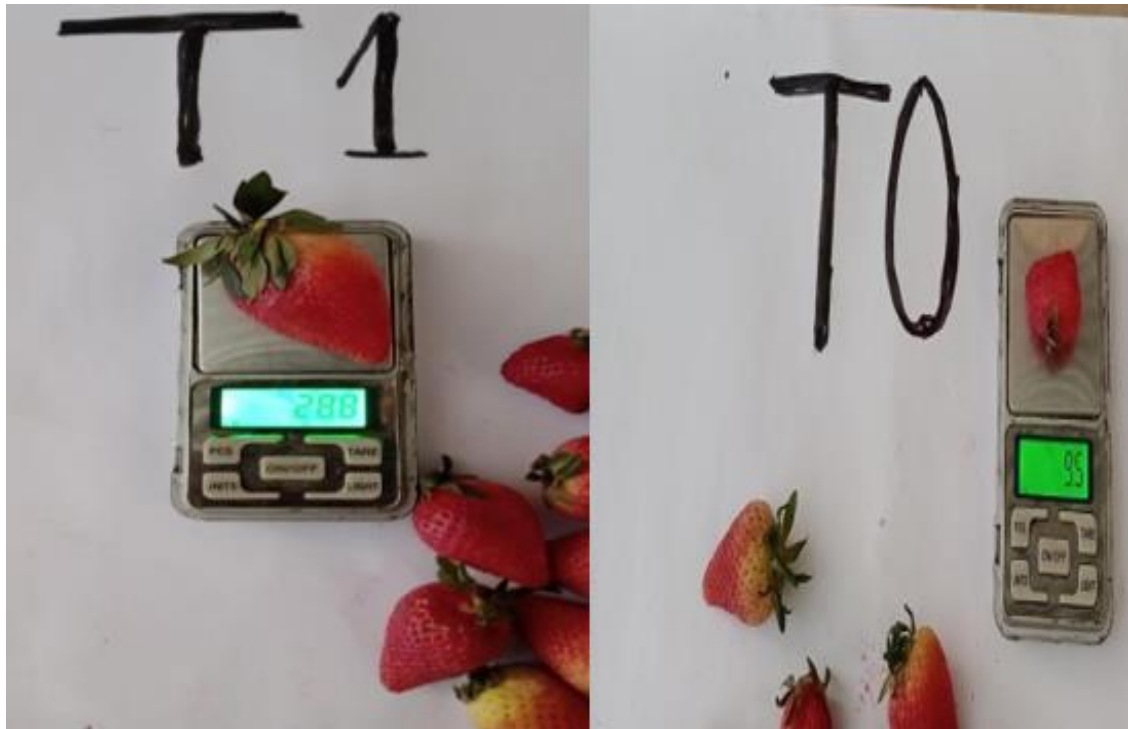
Fotografía 88 Cosecha de frutos de fresa



Fotografía 19 Cosecha de frutos



Fotografía 20 Evaluación de peso de frutos por



Fotografía 24 Evaluación de peso



Fotografía 25 Evaluación de diámetro de fruto



Fotografía 21 Evaluación de diámetro de frutos con



ANEXO 05: Costos y presupuestos

Descripción	Unidad/medida	costo unitario	cantidad	Sub total
Instalación y desarrollo del experimento				
Trabajos preliminares	HH	3.75	16	60
Alquiler de terreno	Ha	900	0.05	45
Preparación de terreno	HH	5	16	80
Marcación diseño	HH	5	8	40
Plantación	HH	5	16	80
Control fitosanitario	HH	5	8	40
Labores culturales	HH	5	24	120
Cosecha	HH	5	24	120
INSUMOS				585
Material genético (esquejes variedad San Andrea)	Unidad	0.3	800	240
Abono Mallki	Kg	5	50	250
Abono Biol	Litros	3	50	150
Abono Bocashi	Kg	3	50	150
Insecticida orgánico	Litros	1	5	5
MATERIALES				795
Cordel	Unidad	10	2	20
Estacas	Unidad	0.5	20	10
Plástico mulch	m2	4	120	480
Alambre galvanizado para ganchos	Rollo	1	50	50
SERVICIOS				560
Análisis de suelos	muestra	80	1	80
Transporte/movilidad	Global	100	5	500
EVALUACION Y RECOLECCION DE DATOS				
PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS				
IMPREVISTOS				
TOTAL				3227.125

ANEXO 06: Datos evaluados en campo

Cuadro 1, altura de planta a los 21 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	0.05	0.06	0.05	0.06
T1	0.08	0.05	0.07	0.06
T2	0.07	0.05	0.08	0.07
T3	0.06	0.08	0.07	0.07

Cuadro 2, altura de planta a los 35 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	0.07	0.08	0.07	0.09
T1	0.09	0.07	0.10	0.09
T2	0.12	0.11	0.12	0.12
T3	0.10	0.10	0.10	0.09

Cuadro 3, altura de planta a los 51 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	0.10	0.11	0.10	0.12
T1	0.11	0.11	0.12	0.16
T2	0.14	0.16	0.14	0.16
T3	0.12	0.11	0.12	0.11

Cuadro 4, altura de planta a los 66 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	0.13	0.14	0.12	0.15
T1	0.12	0.18	0.19	0.21
T2	0.19	0.21	0.21	0.22
T3	0.16	0.16	0.17	0.17

Cuadro 5, número de hojas a los 21 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	8.6	9.1	9.8	11.9
T1	11.9	12.4	14.6	10.1
T2	3.1	3.8	3.4	4
T3	2.7	3.8	3.8	3.8

Cuadro 6, número de hojas a los 36 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	19.8	19.2	18.1	25.3
T1	22.8	23.7	23.6	23.6
T2	11.4	11.6	10.8	11
T3	6.5	7.1	7.5	6.9

Cuadro 6, número de hojas a los 51 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	29.7	29.5	29.2	31.9
T1	25.6	25.5	26.1	27
T2	22.2	23.3	22.7	23.6
T3	12.3	13.2	12.4	12.4

Cuadro 7, número de hojas a los 66 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	35.2	35.9	34.5	34.6
T1	30.8	31.5	30.9	31.8
T2	28.6	28.6	29.3	27.5
T3	15.8	16.1	16.4	16

Cuadro 7, número de tallos a los 21 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	3.2	3.5	6.0	3.1
T1	4.7	4.7	10.5	4.4
T2	6.0	5.8	10.6	6.7
T3	3.1	3.7	7.5	3.1

Cuadro 8, número de tallos a los 36 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	5.0	5.9	8	4.4
T1	8.1	9.5	11.4	8.3
T2	9.2	9.3	12.3	9.1
T3	4.0	4.2	8.2	4.2

Cuadro 8, número de tallos a los 51 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	6.0	6.8	8.2	6.2
T1	11.0	11.3	11.6	11.4
T2	12.8	12.8	13.2	14.0
T3	10.0	11.0	8.5	11.9

Cuadro 8, número de tallos a los 66 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	9.7	9.1	8.2	9.8
T1	18.4	18.3	12.5	17.6
T2	14.7	15.7	15.3	14.6
T3	12.1	12.6	9.4	12.6

Cuadro 8, número flores a los 66 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	3.6	4.2	4.1	3.2
T1	4.8	4.9	4.5	4.9
T2	6.9	6.6	7.0	6.5
T3	4.1	5.1	4.6	3.9

Cuadro 9, número flores a los 81 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	6.5	7.2	6.9	7.1
T1	10.9	12.0	11.8	12.2
T2	16.3	17.0	16.9	16.3
T3	9.5	9.9	9.5	9.1

Cuadro 10, número flores a los 96 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	2.9	2.4	2.5	2.2
T1	18.4	19.1	19.7	19.1
T2	8.7	8.4	8.6	9.4
T3	11.2	11.4	10.8	11.5

Cuadro 11, número frutos a los 66 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	2.2	1.9	1.8	2.3
T1	4.8	3.8	4.6	4.2
T2	4.9	4.8	4.4	5.2
T3	1.8	2.2	2.5	2.2

Cuadro 12, número frutos a los 81 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	4.8	5.1	5.1	4.9
T1	10.5	10.4	10.2	10.6
T2	12.8	13.1	13.2	13.0
T3	7.5	7.6	7.2	7.1

Cuadro 13, número frutos a los 96 días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	4.2	4.1	4.0	3.6
T1	15.0	15.1	15.0	15.1
T2	6.0	6.4	6.1	6.3
T3	10.3	10.6	10.4	10.9

Cuadro 14, peso de frutos/planta

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	16.12	13.12	9.79	14.72
T1	22.69	21.07	22.95	20.09
T2	16.21	16.71	17.8	16.33
T3	15.1	14.89	17.55	16.04

Cuadro 14, diámetro de frutos/ planta

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1.86	1.98	2.17	1.9
T1	2.86	2.84	2.88	2.96
T2	2.5	2.52	2.69	2.42
T3	2.57	2.41	2.31	2.28

Cuadro 15, rendimiento/Kg

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	5294.4	4843.5	3372.6	4582.5
T1	18573.3	18472.8	17430.9	17876.7
T2	10455.3	10344.9	16690.8	12319.5
T3	7112.7	7543.5	8958.6	9705.3

**INFORME DE ENSAYO
IE-2023-2108****1. DATOS DEL CLIENTE**

- 1.1 Cliente : JUDITH JUANA HUAMAN LOZANO – NAVARRO HINOSTROZA ANGELO
1.2 RUC o DNI : 10760265565
1.3 Dirección : No Precisa

2. DATOS DE LA MUESTRA

- 2.1 Producto : SUELO AGRICOLA
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)
2.3 Número de Muestras : 01
2.4 Fecha de Recepción : 2022-12-20
2.5 Periodo de Ensayo : 2022-12-20 al 2023-01-02
2.6 Fecha de Emisión : 2022-12-14
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa
2.8 N° de cotización : COT-134980-SL23

3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA

ENSAYO	MÉTODO
Nitrógeno, %	Kjendahl
Materia orgánica, %	Vol. Redox
Fósforo, %	
Potasio, %	Absorción Atómica-Llama
Calcio, %	Absorción Atómica-Llama
Magnesio, %	Absorción Atómica-Llama
Sodio, %	Absorción Atómica-Llama
Azufre, mg/Kg	UVVIS
Hierro, mg/Kg	Absorción Atómica-Llama
Cobre, mg/Kg	Absorción Atómica-Llama
Zinc, mg/Kg	Absorción Atómica-Llama
Manganeso, mg/Kg	Absorción Atómica-Llama
Molibdeno, mg/Kg	Absorción Atómica-Llama

4. RESULTADOS**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: CULTIVO DE FRESA


DIEGO ROMANO VERGARÁ D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LCM	Resultados
S-3179	Materia Orgánica (MO)	%	0.01	1.6
	Nitrógeno Total	%	0.01	0.85
	Calcio, Ca	%	0.01	0.19
	Magnesio, Mg	%	0.01	0.03
	Sodio, Na	%	0.01	0.02
	Potasio, K	%	0.01	0.03
	Fósforo, P	mg/Kg	20.00	79.66
	Cobre, Cu	mg/Kg	1.00	<1.00
	Hierro, Fe	mg/Kg	10.00	19.73
	Manganeso, Mn	mg/Kg	0.33	15.59
	Molibdeno, Mo	mg/Kg	1.33	<1.33
	Zinc, Zn	mg/Kg	0.67	12.96
	Azufre, S	mg/Kg	0.10	144.88

Leyenda

LCM: Límite de Cuantificación de Método

(e) Información suministrada por el cliente.

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del informante	Grado Académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor(a) del instrumento
Mario, RAMIREZ SALAS	Ingeniero Agrónomo	Empresa Farmagro S.A.	Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022	Judith Juana HUAMAN LOZANO Angelo Anthony HINOSTROZA NAVARRO
Título de la tesis: Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41 60%	Muy Buena 61 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencias y tecnología.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

IV. PROMEDIO DE VALIDACION: 84%

Pasco, 15 de Diciembre del 2023	76874624	 Ing. Mario RAMIREZ SALAS CIP: 234938	990 691 535
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

VI. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del informante	Grado Académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor(a) del instrumento
Giovana Vanesa, FLORES ESPINOZA	Ingeniera Agrónoma	Jefa de producción Agrícola	Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022	Judith Juana HUAMAN LOZANO Angelo Anthony HINOSTROZA NAVARRO
Titulo de la tesis: Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022				

VII. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencias y tecnología.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organizacion logica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluacion y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos dela tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los indices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al proposito de la investigacion.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

VIII. OPINION DE APLICACION:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

IX. PROMEDIO DE VALIDACION: 84%

Trujillo 18/12/23	72697823	 Giovana Vanesa, FLORES ESPINOZA Ingeniera agrónoma CIP: 178232	963 355 828
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

X. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del informante	Grado Académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor(a) del instrumento
Lizbeth, ASCANO A PANDURO	Ingeniero Agronomo	Asistente técnico Comercial Foncodes	Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022	Judith Juana HUAMAN LOZANO Angelo Anthony HINOSTROZA NAVARRO
<p>Título de la tesis: Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco - 2022</p>				



XI. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencias y tecnología.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organizacion logica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluacion y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los indices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al proposito de la investigacion.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

XII. OPINION DE APLICACION:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

XIII. PROMEDIO DE VALIDACION: 85%

Pasco, 17 de diciembre 2023	45888455	  Lizbeth ASCANO PANDURO INGENIERO AGRONOMO CIP: 250335	943 468 434
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular