

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**COMPORTAMIENTO DE ABONOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS
EN RENDIMIENTO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucúrbita pepo* L.)
EN SECTOR SARAHUASI - POTRERO, DISTRITO SANTA ANA - LA
CONVENCIÓN - CUSCO**

PRESENTADA POR:

Br. JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO**

ASESOR:

Mgt. ARCADIO CALDERON CHOQUECHAMBI

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: COMPORTAMIENTO DE
ABONOS ORGANICOS E INORGANICOS EN RENDIMIENTO DE ZAPALITO
ITALIANO (Cucurbita pepo L.) EN SECTOR SARDHUASI - POTRERO, DISTRITO
SANTA ANA - LA CONVENCIÓN - CUSCO

Presentado por: José Manuel Quispe Villafuerte DNI N° 48426043

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 15 de Abril de 2025


Firma

Post firma ARCADIO CALDERON CHOQUECHAMBI

Nro. de DNI 23964581

ORCID del Asesor 0000-0001-8040-3755

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 272598449358778

JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

tesis 2025 biblioteca.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:449358778

96 Páginas

Fecha de entrega

15 abr 2025, 8:27 a.m. GMT-5

20.672 Palabras

Fecha de descarga

15 abr 2025, 8:39 a.m. GMT-5

106.238 Caracteres

Nombre de archivo

tesis 2025 biblioteca.pdf

Tamaño de archivo

5.0 MB

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 20 words)

Exclusions


- ▶ 18 Excluded Sources

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 0%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**
12 suspect characters on 1 page
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi soporte y guía en todo momento y la fortaleza espiritual para tomar buenas decisiones.

Con profundo cariño y afecto a mis padres José Quispe Huamán y Yanet Villafuerte Salas, por sus sabios consejos y apoyo en todo momento que me permitieron ser profesional y cumplir las metas en la vida.

Con mucho cariño a mi hermana Cáterin Quispe Villafuerte y a mis abuelitas Manuela Huamán Salón y Luisa Salas Dueñas, por los gratos momentos compartidos en familia. De igual manera a mis amigos y demás familiares que me acompañaron en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco por brindarme una instrucción experta en beneficio de los agricultores del país.

Un agradecimiento especial a mis docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Escuela Profesional de Agronomía, que me enseñaron durante mis estudios universitarios y me ayudaron a convertirme en un miembro respetable de la sociedad compartiendo conmigo sus conocimientos.

A mí asesor el Mgt. Arcadio Calderón Choquechambi, por su asesoramiento y constante preocupación en guiarme en la conducción de la presente investigación.

A mis compañeros de la Escuela Profesional de Agronomía, que me ayudaron a terminar esta tesis apoyándome moralmente.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	2
1.2. Planteamiento del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
2.1. Objetivos.....	4
2.1.1. Objetivo general.....	4
2.1.2. Objetivos específicos.....	4
2.2. Justificación	4
III. HIPÓTESIS	6
3.1. Hipótesis general.....	6
3.2. Hipótesis específica.....	6
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. Antecedentes a la investigación	7
4.2. Bases teóricas	8
4.2.1. Origen.....	8
4.2.2. Taxonomía.....	9
4.2.3. Características morfológicas	10
4.2.4. Producción del zapallito italiano	12
4.2.5. Requerimiento del cultivo	13
4.2.6. Manejo de cultivo.....	13

4.2.7. Abonos orgánicos en estudio	16
4.2.8. Descripción de los fertilizantes químicos	18
4.3. Definición de términos	20
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
5.1. Tipo de investigación: Experimental	23
5.2. Ubicación espacial.....	23
5.2.1. Ubicación política	23
5.2.2. Ubicación geográfica	23
5.2.3. Ubicación hidrográfica	23
5.2.4. Ubicación ecológica.....	23
5.3. Ubicación temporal.....	23
5.4. Materiales y métodos.....	25
5.4.1. Material genético	25
5.4.2. Material de campo	25
5.4.3. Equipos.....	26
5.5. Metodología.....	26
5.5.1. Diseño experimental	26
5.5.2. Tratamientos.....	27
5.6. Características del campo experimental.....	30
5.7. Cálculo de abonos orgánicos y fertilizantes químicos	32
5.7.1. Resultados de análisis de suelo	32
5.7.2. Interpretación de análisis de suelo	32
5.7.3. Cálculo de abonos orgánicos por hectárea y tratamiento.....	34
5.7.4. Cálculo para los niveles de fertilización	36
5.8. Conducción del experimento	40
5.8.1. Preparación del material genético	40
5.8.2. Manejo del cultivo	40
5.9. Evaluación de variables.....	46
5.9.1. Rendimiento	46
5.9.2. Características agronómicas	47
5.10. Variables e indicadores	50

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
6.1. Rendimiento	51
6.2. Características agronómicas	59
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	68
7.1. Conclusiones.....	68
7.2. Sugerencias.....	69
VIII. BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	73
Anexo 1. Resultados del análisis de suelo	74
Anexo 2. Resultados de análisis de gallinaza.....	75
Anexo 3. Resultados de análisis de estiércol descompuesto de cuy.....	76
Anexo 4. Resultados de análisis de compost de pulpa de café.....	77
Anexo 5. Galería fotográfica.....	78
Anexo 6. Registros meteorológicos mensuales durante la conducción del proyecto de investigación.....	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción, superficie cosechada y rendimiento del mundo	12
Cuadro 2. Producción, superficie cosechada y rendimiento del Perú.....	12
Cuadro 3. Producción, superficie cosechada y rendimiento provincia la convención....	12
Cuadro 4. Análisis de fertilidad de gallinaza	27
Cuadro 5. Análisis de fertilidad de estiércol descompuesto de cuy	28
Cuadro 6. Análisis de fertilidad de compost de pulpa de café	28
Cuadro 7. Ficha técnica de guano de isla	29
Cuadro 8. Ficha técnica de fosfato di amónico.....	29
Cuadro 9. Ficha técnica de sulfato de potásico	29
Cuadro 10. Variables y operaciones de variables	33
Cuadro 11. Extracción del zapallito italiano por hectárea	51
Cuadro 12. Dosis de abonos orgánicos y niveles de fertilización	51
Cuadro 13. Peso del fruto (kg/fruto)	52
Cuadro 14. ANVA para peso del fruto (kg/fruto)	51
Cuadro 15. Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto (kg/fruto).....	52
Cuadro 16. Peso de fruto por planta (kg/planta).....	53
Cuadro 17. ANVA para peso de fruto por planta (kg/planta)	54
Cuadro 18. Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto por planta (kg/planta) ...	54
Cuadro 19. Número de frutos por planta (frutos/planta)	56
Cuadro 20. ANVA para número de frutos por planta (frutos/planta)	56
Cuadro 21. Prueba Tukey de tratamientos para número de frutos por planta.....	57
Cuadro 22. Longitud del fruto (cm)	58
Cuadro 23. ANVA para longitud de fruto (cm)	59
Cuadro 24. Prueba de Tukey de tratamientos para longitud de fruto (cm)	59
Cuadro 25. Diámetro ecuatorial del fruto (cm).....	61
Cuadro 26. ANVA para diámetro ecuatorial de fruto (cm)	61
Cuadro 27. Prueba Tukey de tratamientos para diámetro ecuatorial de fruto (cm)	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de las parcelas experimentales	31
Gráfico 2. Detalle de la unidad experimental	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología del zapallito italiano	10
Figura 2. Mapa de ubicación Provincial y Distrital	24
Figura 3. Vista panorámica de la parcela experimental	25

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Picacheo del terreno	40
Fotografía 2. Desmalezado del terreno	41
Fotografía 3. Trazado y marcado de la parcela	41
Fotografía 4. Remoción de suelo.....	42
Fotografía 5. Siembra directa	43
Fotografía 6. Riego por aspersión	44
Fotografía 7. Control fitosanitario	45
Fotografía 8. Cosecha	45
Fotografía 9. Peso de fruto	46
Fotografía 10. Número de frutos.....	47
Fotografía 11. Longitud de fruto	48
Fotografía 12. Diámetro ecuatorial de fruto	48
Fotografía 13. Ubicación del campo experimental.....	78
Fotografía 14. Medición de unidades experimentales	78
Fotografía 15. Trazado y marcado de parcela.....	79
Fotografía 16. Remoción del compost de pulpa de café	79
Fotografía 17. Remoción de suelo antes de la siembra	80
Fotografía 18. Remoción del sustrato para la siembra	80
Fotografía 19. Plántulas de zapallito italiano a 20 días de la siembra	81
Fotografía 20. Recalce de plántulas de zapallito italiano.....	81
Fotografía 21. Floración y formación de frutos	82
Fotografía 22. Deshierbo de malezas.....	82
Fotografía 23. Visita del asesor al campo experimental	83
Fotografía 24. Etiquetado de tratamientos en el campo experimental.....	83
Fotografía 25. Poda de hojas secas y frutos mal formados.....	84
Fotografía 26. Cosecha de frutos de zapallito italiano	84

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “**COMPORTAMIENTO DE ABONOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN RENDIMIENTO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucúrbita pepo* L.) EN SECTOR SARAHUASI - POTRERO, DISTRITO SANTA ANA - LA CONVENCIÓN - CUSCO**”. Se llevó a cabo durante los meses de diciembre del 2023 a mayo del 2024. Tuvo como objetivos específicos: Determinar los rendimientos de peso de fruto y evaluar las características agronómicas del zapallito italiano, por efecto de abonos orgánicos e inorgánicos. Para la toma de datos se realizó muestreo de plantas al azar tomando 12 plantas por cada tratamiento. Para la tabulación de datos se utilizó, el análisis estadístico de un “Diseño de Bloques Completamente al Azar” (DBCA), con 11 tratamientos, gallinaza 6 t/ha, gallinaza 8 t/ha, estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha, estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha, compost de pulpa de café 6 t/ha, compost de pulpa de café 8 t/ha, guano de isla 6 t/ha, guano de isla 8 t/ha, nivel de abonamiento 150-60-60, nivel de abonamiento 180-80-80 y un testigo (sin abono). Los resultados alcanzados fueron: En cuanto a los resultados de rendimiento. Con respecto a peso de fruto (kg/fruto), peso de fruto por planta (kg/planta) y rendimiento de fruto por hectárea (t/ha), el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) obtuvo el mejor resultado con un rendimiento promedio de 1.534 kg/fruto, 9.72 kg/planta y 6.817 t/ha, seguido por el tratamientos H (Guano de isla 8 t/ha) con 1.471 kg/fruto, 8.91 kg/planta y 6.535 t/ha, demostrando que los fertilizantes químicos muestran mejores resultados gracias a los nutrientes que poseen características de fácil solubilidad y mayor asimilación en el suelo.

De acuerdo a las evaluaciones agronómicas. Respecto al número de frutos por planta, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) y el tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha), lograron los mejores resultados con 6.333 y 6.063 frutos/planta, para longitud de fruto, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) presento el mejor resultado con una longitud de fruto de 32.05 cm y en cuanto al diámetro ecuatorial de fruto, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) también presento el mejor resultado con un diámetro ecuatorial de fruto de 11.768 cm, demostrando también que los fertilizantes químicos muestran mejores resultados gracias a los nutrientes que poseen características de fácil solubilidad y mayor asimilación en el suelo.

Palabras clave: Zapallito Italiano, comportamiento, abonos, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

El zapallito italiano (*Cucúrbita pepo* L.), es una hortaliza importante a nivel internacional, nacional y local debido a que es un alimento ideal para bajar de peso, fomentar la producción de colágeno y poseer minerales como fósforo, magnesio, yodo, sodio y calcio, (Parsons, 1992).

En la región del Cusco, existen microclimas como (Limatambo, Valle Sagrado, Curahuasi, etc.), donde se produce zapallos y otras especies, pero no existe ningún interés de parte de las entidades relacionadas a su estudio.

En la provincia de La Convención, es una hortaliza conocida por usos culinarios, sin embargo, es difundida y producida poco, es por ello que, con la aplicación de abonos orgánicos complementado con dos niveles de abonamiento químico se pretende difundir el cultivo durante las próximas campañas y abastecer con su buena producción a los mercados del distrito de Santa Ana provincia de La convención.

El presente estudio evaluó el comportamiento de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo* L.), en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco, el cual se logró determinar que el nivel de abonamiento 180-80-80 y el guano de isla 8 t/ha, maximizo el rendimiento del cultivo tanto en la etapa de crecimiento y producción.

Los agricultores de Sarahuasi han creado técnicas de gestión del suelo insuficientes a pesar de las características del suelo del sector, incurriendo una baja retención de agua y bajo contenido de materia orgánica. Esta situación motiva a que los agricultores con la finalidad de poder obtener mejores cosechas y rendimientos utilicen fertilizantes químicos e insumos contaminantes de forma excesiva, no considerando la aplicación de fertilizantes orgánicos como una alternativa para mejorar los suelos. Por el cual, la presente investigación constituye un aporte a esta problemática con la finalidad de poder determinar el potencial productivo del zapallito italiano, con la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos como principales fuentes de abonamiento.

El autor

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En la actualidad, las tierras incendiadas en el sector de Sarahuasi del distrito de Santa Ana, disminuyen la producción del zapallito italiano, así mismo en los bosques naturales se observa también que aumenta la superficie deforestada por actividades agropecuarias inadecuadas, además el continuo uso de productos químicos que eliminan la flora y fauna del suelo y del agua, obliga a los agricultores abandonar los terrenos de cultivo.

Otro obstáculo, son los bajos rendimientos de peso de fruto en la producción de zapallito italiano en el distrito de Santa Ana, el cual está asociada con el uso excesivo de fertilizantes químicos que existe en zona y que poco a poco han ido perjudicando la fertilidad de los suelos, por ello con el uso de abonos orgánicos se busca implementar una agricultura orgánica sana y sostenible el cual ayude a revertir dicho problema.

En cuanto a la producción del zapallito italiano lo que se consume son los frutos, pero al observar en la producción del zapallito italiano se ve que las características agronómicas de la planta son también muy importantes en la mayoría de las cosechas, muchos agricultores no le toman mucho interés. Por esta razón es muy importante obtener resultados de rendimiento de la parte agronómica del cultivo, para de esta forma contribuir en una mejor cosecha.

Por otro lado, también mencionar el poco conocimiento que tienen los agricultores en el manejo de abonos orgánicos en el cultivo de zapallito italiano, que no contamine el ambiente, la diversidad biológica y la salud del hombre, el cual garantiza obtener productos limpios de pesticidas químicos. Sin embargo, debido a las deficientes prácticas de manejo y conservación de suelos en el sector de Sarahuasi, éstos están perdiendo su potencial de productividad y avanzan hacia procesos erosivos de degradación y pérdida de materia orgánica.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el comportamiento de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo* L.**), en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuánto es el rendimiento de peso de fruto del zapallito italiano (***Cucúrbita pepo* L.**), producto de la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco?
2. ¿Cuál es el efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en las características agronómicas del cultivo de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo* L.**), en términos de número de frutos por planta, longitud de fruto y diámetro ecuatorial de fruto?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo* L.), en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco.

2.1.2. Objetivos específicos

1. Determinar los rendimientos de peso de fruto del zapallito italiano, por efecto de la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos, en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco.
2. Evaluar el efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en las características agronómicas del cultivo de zapallito italiano: Número de frutos por planta, longitud de fruto y diámetro ecuatorial de fruto, en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco.

2.2. Justificación

El presente trabajo de investigación se realizó para dar más uso a los abonos orgánicos (gallinaza, cuye, compost de café y guano de isla), esto para disminuir el uso excesivo de productos químicos que poco a poco han degradado los suelos, haciendo que la producción sea reducida y la presencia de plagas y enfermedades se torne incontrolable. Por ello es necesario contar con un programa de abonamiento variado y completo, siendo la alternativa el uso de abonos orgánicos que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura de los suelos.

Obtener resultados de rendimiento de peso del zapallito italiano, es de suma importancia debido a que los resultados encontrados se pueden contrarrestar con otros resultados ya estudiados y a partir de esto tomar decisiones a la hora de elegir y propagar una variedad que este factible a la zona y así poder evitar pérdidas a la hora de realizar una siembra.

Obtener resultados de las características agronómicas del zapallito italiano, va contribuir a una mejor cosecha, debido a que se puede tomar diferentes medidas conociendo el comportamiento de adaptación de un cultivar y según eso poder recomendar y propagar el cual pueda garantizar excelentes características como buena producción, resistencia a sequias y adaptación a cambios climáticos bruscos.

En lo económico, la producción de zapallito italiano, respecto a su comercialización es de suma importancia para el ingreso económico de cada familia que se dedica a producir este cultivo, es un cultivo rentable debido a su alta demanda y precio en los mercados. Su ciclo de crecimiento relativamente corto permite a los agricultores obtener cosechas en un tiempo relativamente corto, lo que les permite obtener ingresos rápidamente. Esto contribuye a la creación de empleo en el sector agrícola y fortalece la economía local en el sector de Sarahuasi del distrito de Santa Ana, provincia La Convención.

En lo social, el estudio permite ampliar más las discusiones sobre la baja producción de zapallito italiano mostrando nuevos resultados y técnicas para cultivar zapallito italiano y que estén al alcance de los agricultores, particularmente en las provincias y distritos que vienen atravesando problemas.

En lo ambiental, al incorporar diferentes abonos orgánicos al suelo, va aumentar la capacidad retentiva de humedad y nutrientes para los cultivos, mejorando de esta manera las condiciones físicas, químicas y biológicas, favoreciendo el crecimiento y rendimiento del zapallito italiano. La propuesta del uso de abonos orgánicos es una respuesta a la necesidad de obtener alimentos sanos y sin presencia de residuos químicos, que no contamine el agua, el aire y suelo.

De investigación, este proyecto está encaminado a coadyuvar a las diferentes investigaciones en la búsqueda de soluciones para los bajos rendimientos de zapallito italiano, además de que los resultados encontrados podrán ser contrarrestados con otras investigaciones del mismo tipo, e incluso servir como referente para otros trabajos de investigación.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La producción del cultivo de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***), en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco, aumenta por el comportamiento de abonos orgánicos e inorgánicos.

3.2. Hipótesis específica

1. La aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos influyen en los rendimientos de peso de fruto del zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***), en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco.
2. Las características agronómicas del cultivo de zapallito italiano: Numero de frutos por planta, longitud de fruto y diámetro ecuatorial de fruto, varían significativamente por efecto de la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos, en el sector de Sarahuasi - Potrero, La Convención - Cusco.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes a la investigación

▪ Antecedentes internacionales

De la Cruz (2020), estudio el efecto de la aplicación de biofertilizantes para mejorar el rendimiento de zucchini en el cantón el Guabo - Provincia de el Oro, en Guayaquil - Ecuador. Las variables en estudio fueron, ancho de hojas, longitud de hojas, diámetro del tallo, días a la floración, días a la cosecha, frutos por planta, frutos por parcela, longitud del fruto, grosor del fruto, peso del fruto y rendimiento. Los tratamientos estudiados fueron T1 (Humus), T2 (Guano), T3 (Biol), T4 (Bocashi) y T5 (Testigo absoluto) donde se determinó que el mejor resultado se dio con el tratamiento T1 (Humus de lombriz) con un rendimiento de fruto de 9487.50 kg/ha, seguido del T2 (Guano de murciélago) con un valor de 8748.96 kg/ha y el T5 (Testigo absoluto) con el menor promedio de 6106.25 kg/ha.

▪ Antecedentes nacionales

Melo (2019), estudio el efecto de los abonos orgánicos fermentados en el rendimiento de zapallito italiano (*Cucurbita pepo L.*), en el distrito de Tupa, Cerro de Pasco, Perú. Donde determino la efectividad de los abonos orgánicos fermentados en cuanto a rendimiento y características organolépticas del Zapallito italiano, los tratamientos en estudio fueron compost, biol, bokashi y supermagro, más la aplicación de una fórmula de abonamiento de NPK. Los resultados obtenidos fueron: Con la aplicación de compost, el área foliar fue de 0.82 m y 10.93 cm de diámetro de fruto. Para longitud de frutos el mayor resultado fue también con la aplicación de compost logrando 26.33 cm. Concerniente a frutos por planta, frutos por hectárea, peso de frutos por planta y producción en toneladas por hectárea, el T5 (Aplicación de NPK) obtuvo los mejores resultados con 2.78 frutos/planta, 29.627 frutos/ha, 2.65 kg/planta y un rendimiento de 35.29 t/ha.

Zegarra (2022), estudió la influencia de aminoácidos en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo L.*), donde encontró influencia en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano a la aplicación de aminoácidos libres alcanzando un incremento de 0.89 t/ha (4.6 %) respecto al testigo la aplicación de 288 ml/ha, un incremento de 3,10 t/ha (15.9 %) respecto al testigo la aplicación de 360 ml/ha y un incremento de 6.23 t/ha (31.9%) respecto al testigo la aplicación de 432 ml/ha.

- **Antecedentes regionales**

Gejaño (2016), estudio el efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo L.*) en condiciones de fitotoldo en K'ayra - Cusco", se llevó en el Centro Agronómico K'ayra de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Donde determino el efecto del abonado con humus de lombriz, procedente de estiércol de vacuno, ovino y equino frente el abonamiento con fertilizante inorgánico en el rendimiento y características agronómicas del zapallito italiano. Llegó a las siguientes conclusiones: Para peso promedio/fruto del total de cosechas, con el humus de lombriz de equinos alcanzó el mayor peso con 1178.29 g/fruto. En número promedio de frutos/planta, con el humus de lombriz de equinos alcanzó el mayor número con 7.22 frutos/planta. En longitud promedio/fruto de las cosechas, con el humus de lombriz de vacuno alcanzó la mayor longitud de fruto con 25.43 cm. En diámetro promedio/fruto de las cosechas, con humus de lombriz de vacuno alcanzó el mayor diámetro de fruto con 12.77 cm. Para altura de planta a los 75 días, con fertilización química alcanzó la mayor altura de planta con 65.67 cm y a los 120 días, con fertilización química alcanzó la mayor altura de planta con 87.25 cm.

- **Antecedentes locales**

Chipa (2012), evaluó niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo L.*) en Santa Ana La Convención". De acuerdo a la comparación de rendimientos de frutos de los tratamientos, se concluye que la variedad Grey Zucchini tuvo el mayor rendimiento de frutos con 6.15 t/ha, seguida de la variedad Black Beauty con 5.98 t/ha, siendo estas variedades estadísticamente iguales y superiores a la variedad Dark Green Zucchini que presento un rendimiento menor de 5.78 t/ha.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen

Es originario de México y del oeste de los Estados Unidos, en el noreste de México se conocía el cultivo hace 5000 a 7000 años antes de Cristo. En la época del descubrimiento de esta especie solo se cultivaba en el Norte y Centro América, posteriormente fue llevado a Europa poco después a Asia (**León, 1988**).

El zapallito italiano es un género cucúrbita, siendo una derivación de cuatro especies de África y Asia (**Lorena, 1975**).

En América (***Cucúrbita pepo* L.**), fue una de las primeras especies que fue domesticada de manera independiente en al menos dos lugares: En México y en Estados Unidos. Esta afirmación está fundamentada por hallazgos arqueológicos que manifiestan la domesticación de ***Cucúrbita pepo* L.**, hace más de 4000 años (**Lira, 1995**).

4.2.2. Taxonomía

Cronquist (1986), indica que la taxonomía del zapallito italiano es de la forma siguiente:

Reyno: Vegetal

Sub-reyno: Fanerógamas

División: Magnoliophyta

Sub división: Angiospermas

Clase: Magnoliópsida

Sub clase: Arquiclamídeas

Orden: Violales

Familia: Cucurbitácea

Subfamilia: Cucurbitoideas

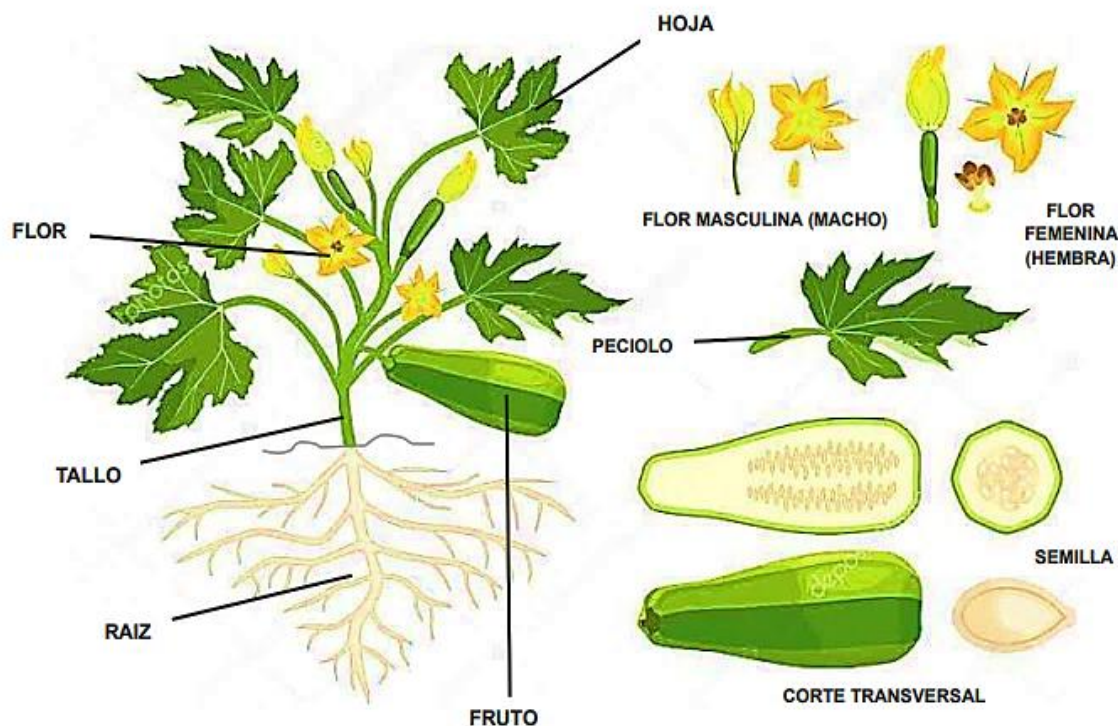
Tribu: Cucurbiteas

Género: Cucúrbita

Especie: ***Cucúrbita pepo* L.**

N.V : Zapallito italiano, calabacín, Zucchini.

Figura 1. Morfología del zapallito italiano



4.2.3. Características morfológicas

1. Raíz

Está compuesta por una raíz principal y raíces secundarios, estos tienen una gran cantidad de pelos absorbentes y tienen el potencial de convertirse en raíces que se desarrollan como resultado del contacto de los entrenudos del tallo con el suelo **(Parsons, 1992)**.

La raíz primordial puede llegar a medir a 2 m de profundidad y son además extremadamente sensibles a excesos de agua y la raíz lateral de cuatro a 5 metros pueden tener de 1.5 metros hasta dos metros de profundidad **(Valadez, 1990)**.

2. Tallo

Se componen de alturas primarias de un metro o más de longitud, según las variaciones, y de muy pocas alturas secundarias que se atrofian en cuanto empiezan a crecer. Primero son erguidas (hasta la tercera extracción del fruto), y luego vuelven a ser rastreras. Son angulosos y constan de cinco franjas o cenefas recubiertas de múltiples vellosidades blancas **(Serrano, 1979)**.

3. Hojas

Las hojas son ligeramente lobuladas, con extremidades muy puntiagudas y entornos claros, en la nervadura se sitúan fuertes pelos cortos y puntiagudos que recogen el glabro áspero. La variedad determina la variación del color variación de las flores, que ocasionalmente presentan diminutas manchas blanquecinas, principal originan en la base de la mano y se extienden hacia cada lóbulo subdividido y finalmente terminan en las extremidades **(Maroto, 2000)**.

4. Flores

Son monotípicas con flores que son unisexuales, lo que significa, que en la planta se puede ver flores masculinas y femeninas, las flores son solitarias, vistosas, axilares, grandes y acampanadas; el cáliz es zigomorfo (tiene una sola simetría plana) y está formado por cinco sépalos verdes, puntiagudos, cinco pétalos de amarillo componen la corola, que es actinomorfa **(Serrano, 1979)**.

5. Fruto

Los colores de los frutos simultáneamente son muy variables, pero son comunes los tonos verdes y ámbar, en su contacto con el fruto, el pedúnculo de inserción es de sección pentagonal y no se ensancha, la placenta está sumamente desarrollada, donde inicia del eje del fruto hasta la pared carpelar, donde tiene varias semillas. Los frutos tienen una superficie mayor lisa, aunque hay algunos más pequeños, que son aplanados y verrugosos **(Maroto, 2000)**.

6. Semilla

La semilla se compone de forma singular ovalada, desprovista de endospermo y compuesta de un tinte blanco cremoso con un conocido reborde, está protegido por una capa muy fina, que se separa fácilmente cuando se moja y no contiene albúmina **(Sarly, 1980)**.

4.2.4. Producción del zapallito italiano

A nivel internacional

Cuadro 1. Producción, superficie cosechada y rendimiento por hectárea

País	Año	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (tn/ha)
Egipto	2022	28886478.14	1521943.0	18.98
España	2021	24862705.76	1550044.0	16.04
Ecuador	2020	23209489.70	1558730.0	14.89

Fuente: FAO (2022).

A nivel nacional

El Perú el zapallito italiano junto con otras cucurbitáceas tiene un aumento lento en cuanto al área de cultivo. La demanda es en su mayoría local y las zonas de mayor producción son Lima (Rímac, Chillón y Lurín), Huaral - Chancay y Cañete (**Ugás, Siura, Delgado de La Flor, Casas, & Toledo, 2000**).

Cuadro 2. Producción, superficie cosechada y rendimiento en el Perú

Región	Año	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (tn/ha)
Lima	2023	15468.86	1118.50	13.83
Cañete	2022	14682.49	1126.80	13.19
Rímac	2021	14551.50	1112.50	13.08
Lurín	2020	14648.28	1152.50	12.71
Huaral	2019	14046.96	1094.00	12.84

Fuente: MINAGRI (2023).

A nivel local

Cuadro 3. Producción, superficie cosechada y rendimiento en la Provincia la Convención

Año 2012	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (tn/ha)
Cusco	225.31	25.75	8.75
Santa Ana - La Convención	44.22	8.45	5.23

Fuente: MINAGRI (2013) citado por Gejaño (2016).

4.2.5. Requerimiento del cultivo

1. Suelo

El zapallito italiano crece bien en cualquier tipo de suelo siempre que esté libre de humedad y se apliquen fertilizantes con frecuencia, se adapta bien a los suelos que le proporciona y es muy exigente en cuanto a materia orgánica **(Serrano, 1979)**.

Es demasiado exigente con los suelos, adaptándose fácilmente a todos los tipos, sin embargo, prefiere aquellos de textura amplia, profunda y bien empapada, catalogándose como hortaliza algo tolerante a los ácidos **(Casaca, 2005)**.

2. Clima

Los cultivos de Cucúrbita pepo son generalmente menos sensibles a la temperatura que los Cucúrbita moschata y Cucúrbita mixta, es conocido también calabacín donde se considera que es muy sesillo en temas térmicos que el penino u otros productos **(Maroto, 2000)**.

En climas cálidos como en templados cálidos, se desarrolla satisfactoriamente, siempre que la siembra se aplica cuando haya pasado el peligro de los fríos y heladas primaverales. La humedad excesiva es muy peligrosa para las plantas y los altos niveles de humedad ambiental también favorecen la aparición de enfermedades fúngicas, dónde los frutos en áreas húmedas tienen una calidad inferior a las en áreas secas **(Lorena, 1975)**.

La humedad relativa oscila entre el 65 y el 85 %, dónde no necesita una luz para germinar, se aconseja establecer los cultivos en suelos bien sellados o acalorados. La intensidad de la luz aumenta la fecundación floral, mientras que la intensidad de luz baja la disminuye **(FAO, 1982)**.

4.2.6. Manejo de cultivo

1. Preparación de terreno

La preparación de terreno se debe realizar un mes antes de la siembra para evitar que los patógenos queden expuestos a la luz solar y mueran. Dependiendo del tipo de suelo se debe realizar a una profundidad media de 25 cm **(Oirsa, 2003)**.

2. Siembra

La siembra es directa y se debe realizar con semillas muy buenas, donde se siembra entre dos o tres semillas, también existe un método que se puede sembrar en bandejas hasta que germine y luego trasplantarlas **(Maroto, 2000)**.

Para una máxima producción de frutos requiere una distancia de 30 a 90 cm entre plantas; donde se sugiere entre 3 a 4 kilos para una distancia de 4 metros, en surcos de 1 a 2 metros. Se considera que en una hectárea de plantación puede existir o producir aproximante entre mil a dos mil, en distancias de un metro aproximadamente **(Ayvar, 2004)**.

Las plantaciones se realizan entre 0.8 a 1.2 m entre plantas y 3 a 6 metros entre filas de plantación **(Vascones, 2007)**.

3. Aporques

Se aporca porque las malas hierbas que rodean al cultivo crecen muy deprisa. Para eliminar las malas hierbas de raíz, se esparce un puñado de compost en la base de cada planta y se amontonó más tierra a su alrededor hasta cubrirla por completo. Esto se efectúa con la ayuda de una lampa de mano. Después se riega para sellar la tierra **(Serrano, 1979)**.

4. Binas y escardas

Si el suelo tiene rocas u otros obstáculos, se debe realizar una bina o escarda; sin embargo, no se requiere trabajo cuando el suelo tiene poca vegetación. Cuando hay suelos arenados existe 4 o 3 hojas dónde se llena con arenas los huecos para poder reforzar su crecimiento **(Serrano, 1979)**.

5. Empajado

El zapallito italiano es un ejemplar muy interesante por su gran superficie de plantación y los altos requerimientos humectantes del suelo **(Serrano, 1979)**.

6. Deshierbes

El control de maleza se debe realizar repentinamente si es necesario, donde se elimina enfermedades, pero no se puede sustraer demasiado las sustancias nutritivas porque pueden perjudicar la producción **(Tamaro, 1977)**.

7. Riegos

Los riegos dependen del marco de siembra, época de siembra y sistema de riego, oscilando con riego localizado entre los 2000 y 2500 metros cúbicos por hectárea y entre 500 y 600 metros cúbicos por hectárea en riego a pié. El calabacín es una planta exigente en humedad, precisando riegos más frecuentes con la aparición de los primeros frutos. En las primeras fases del cultivo no son convenientes los excesos de agua en el suelo, debido a que perjudican en el enraizamiento de las raíces **(Serrano, 1979)**.

Los sistemas de riego más utilizados en el zapallito italiano son el riego localizado (goteo y exudación) y el riego a pié (a manta y por surcos). En riego a pié, el primer aporte de agua se realiza un día antes de la siembra, tras la aparición de los frutos es conveniente retrasar los riegos hasta 5 a 10 días. A partir del segundo riego, los riegos se llevan a cabo cada 7 a 10 días, dependiendo fundamentalmente del clima **(Oirsa, 2003)**.

Cuando se emplean riegos localizados, los riegos se deben realizar un día antes de la siembra, no es conveniente alargar demasiado los riegos posteriores a la aparición de los frutos, dando riegos ligeros tras la misma, de volumen y frecuencia variable en función del suelo y época de siembra **(Maroto, 2000)**.

Es aconsejable someter a la planta a un pequeño período de sequía en estado de 3 a 4 hojas verdaderas, con el fin de favorecer un potente sistema radicular. Por otro lado, aproximadamente una semana antes del inicio de la recolección de los frutos se deben incrementar los riegos tanto en volumen como en frecuencia, siendo este aumento progresivo hasta que el cultivo alcance la plena producción **Douglas (1998)**.

Cuando se utiliza el riego por gravedad, se requiere un mínimo de seis riegos ligeros espaciados entre 12 y 16 días y una dosis de riego de 52 cm. Cada tres días se riega durante un total de cinco horas. En el sistema de goteo se controla la aplicación de un total de 28 cm, **(Pérez, 2001)**.

8. Fertilización

La fertilización tiene como objetivo dotar a la planta la nutrición más adecuada para favorecer su crecimiento, según el tipo y objeto de explotación. Los fertilizantes son los abonos orgánicos incluyen compost, guano de isla, estiércol, abonos verdes, restos de cosechas anteriores, etc **(Domínguez, 1977)**.

El zapallito italiano mejora significadamente con abonos orgánicos e inorgánicos **(López, 1994)**.

Morales & Seminario (1992), describen que los fertilizantes se realizan o se efectúan en:

- **Pre siembra:** Los fertilizantes orgánicos debería aplicarse al menos tres o cuatro semanas antes del tamizado; pueden incorporarse al suelo mediante aradura ya sea 2 o 3 dosis antes de la siembra.

- **Siembra:** Los fertilizantes deben aplicarse en el momento de la siembra en bandas situadas entre 5 y 10 cm por encima y 5 cm por debajo de la semilla, evitando el contacto directo con ésta. En este momento se aplica el 50 % del nitrógeno, todo el potasio y todo el fósforo.
- **Post siembra:** La aplicación de nitrógeno antes del riego o la lluvia garantizará que penetre profundamente en la zona radicular. El fertilizante no debe aplicarse a la vegetación húmeda, ya que se quemará. Cuando el cultivo alcanza su pleno crecimiento, la siembra está completada.

4.2.7. Abonos orgánicos en estudio

Los fertilizantes orgánicos son productos derivados de animales y/o restos vegetales, dónde pasan por un proceso de transformación para proporcionarles la madurez necesaria para cumplir su propósito dentro de una estrategia de fertilización, donde estos abonos son beneficiosos para el suelo y para el consumo orgánico hacia las personas **(Labrador, 2008)**.

1. Gallinaza

La gallinaza se utiliza mayormente en la costa de Perú, que es uno de los fertilizantes más importantes que está compuesta de desechos de corral **(Yagodin, 1986)**.

Son excretas de gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas **(Santos, 2013)**.

La gallinaza es uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente. Por citar un ejemplo: Si aplicáramos 10 ton de gallinaza con 80 % de materia seca (8 ton), 4 % de N (320 kg de N orgánico), y con un 75 % de mineralización, tendríamos un aporte de 240 kg de N disponible para el cultivo **(Labrador, 2008)**.

2. Estiércol de cuy

Mejora la aireación, la estructura, la porosidad y la capacidad de retención de agua del suelo, al tiempo que forma complejos de nutrientes que los retienen en reserva para su absorción por las plantas. Además, durante la descomposición, emiten dióxido de carbono, que forma ácido carbónico, el cual disuelve los nutrientes de otras fuentes.

Estos procesos disminuyen la lixiviación de minerales al aumentar la capacidad del suelo para intercambiar otras sustancias. Además, aportan contribuir carbono orgánico que es utilizado como fuente de energía para los organismos heterótrofos que se encuentran carbono orgánico el suelo y aumentan la penetración del agua **(Santos, 2013)**.

La gallinaza se utiliza con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, por su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores. El estiércol del cuy es uno de los mejores junto con el del caballo, y tiene ventajas como que no genera olores, no atrae moscas y viene en polvo. Este abono orgánico es muy importante para la utilización en cultivos y de una manera limpia la cual no afecta el medio ambiente. Es un estiércol fuerte y debe comportarse muy bien. Es bastante ácido. Dosis corrientes de aplicación: 1 a 4 tn/ha (0.1 a 0.4 kg/m²) en cultivos de hortalizas **(Molina, 2012)**.

3. Compost de pulpa de café

La pulpa de café es un abono muy natural y orgánico, donde tiene la finalidad de mejorar la producción y mejorar la calidad de sabor único en el producto **(Moreno, & Romero, 2016)**.

El compost de pulpa de café es más valioso por su contenido de materia orgánica que por su grado técnico de fertilizante **(Santos, 2013)**.

4. Guano de isla

El guano de isla es exclusivamente proveniente de la costa de Perú, donde está compuesta por plumas, restos fetales, etc. Donde existe una fermentación muy lento en la plantación **(Guerrero, 1993)**.

Es un fertilizante natural y completo, contiene todos los nutrientes que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo. La misma institución agrega que es un producto ecológico no contamina el medio ambiente. Es biodegradable, complete su proceso de mineralización en el suelo, transformándose parte del humus y otras se mineraliza, liberando nutrientes a través de un proceso microbiano **(Agro Rural, 2014)**.

Es una mezcla de excrementos de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc., los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. El uso del

guano de islas es conocido en América Latina desde hace más de 1500 años. Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de caña, papa y hortalizas. Debe aplicarse pulverizado a una profundidad aceptable, o taparlo inmediatamente para evitar las pérdidas de amoníaco. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr una mejor eficiencia **(Borrero, 2009)**.

4.2.8. Descripción de los fertilizantes químicos

Son aquellos productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, que tienen igualmente unas cantidades mínimas de algunos de los elementos principales **(Domínguez, 1997)**.

Son sustancias que se añaden al suelo, para suministrar aquellos nutrientes que se requieren para el desarrollo de la planta. Los fertilizantes o abonos tienen sin lugar a duda, un inmenso valor social económico con la formación y evolución de la civilización, dado que ellos constituyen un factor decisivo y rápido en la obtención de abundantes cosechas rentables económicamente en sistemas de agricultura moderna manteniendo la sustentabilidad del sistema de producción **(Vitorino, 2010)**.

1. Fosfato di amónico

Es un abono compuesto, complejo, binario (nitro fosfatado). Se obtiene por la acción del ácido fosfórico sobre el amoníaco. En el mercado existen de diferentes contenidos en P_2O_5 , así se tienen actualmente como fuente principal de P en el Perú 18-46-0 (fosfato di amónico), el cual es fabricado del H_3PO_4 obtenido por la vía húmeda **(Vitorino, 2010)**.

Propiedades y empleo

- Es soluble en agua es de reacción ácida.
- En el comercio se presenta en forma granulada, color gris cenizo.
- Se utiliza como abono nitrogenado y fosfatado.
- Es más soluble y ligeramente más asimilable en los suelos neutros y alcalinos.
- No debe mezclarse con NH_4NO_3 y la urea, si no en el momento de utilizarlos.
- Se utiliza en cualquier cultivo o plantación arbórea.
- En forma líquida se puede utilizar para el abonado de los cultivos florales+ y frutales (en inyección).

- Se utiliza en la fabricación de abonos complejos: 6-12-4, 10-20-20 o 14-14 -14, 12-12-12, etc. (en los EE. UU).

2. Sulfato de potasio

El sulfato de potasio es una sal inorgánica de color blanco e incoloro cuya fórmula química es K_2SO_4 . Se encuentra en forma mineral en la arcanita. Es una sal poco tóxica y solo produce irritaciones por contacto con los ojos, el tracto respiratorio o el tracto digestivo. Se usa como fertilizante, especialmente en los cultivos que son susceptibles a cloruros, tal es el caso del tabaco y la papa (**Vitorino, 2010**).

Propiedades y empleo

- Activa reacciones enzimáticas, síntesis de proteínas, formación de almidón.
- Por su elevado aporte de potasio mejora el balance hídrico de las plantas y estimula la economía en el uso de agua en las hojas.
- Promueve el llenado y la calidad de frutos y tallos.
- Puede mezclarse con todos los fertilizantes solubles en agua salvo con el nitrato de calcio y las soluciones concentradas de magnesio.
- El sulfato de potasio aumenta el grosor de las paredes celulares, brindando protección a la planta contra plagas y enfermedades, así como contra heladas y sequías.
- Uno de los beneficios es que no es un producto de fertilizante de pH extremadamente alto.
- También se utiliza en la industria farmacéutica como materia prima para medicamentos como abastecedor de Potasio.

La influencia favorable del potasio en la utilización de los suelos cargados de carbono y sodio es conocida. En la práctica de potasa es sinónimo de equilibrio porque permite una mejor utilización de las radiaciones solares, acelera el crecimiento de las raíces, favorece la formación de hidratos de carbono, almidón, fécula, sacarosa, así como los proteínas y lípidos (**Pérez, 1991**).

El potasio se encuentra en las cenizas de las maderas y en el sulfato de potasio, contrarresta el efecto del nitrógeno cuando los vegetales muestran un desarrollo foliar excesivo. Proporcionando brotes más robustos y plantas más fértiles. Además, el potasio tiene una riqueza de 40 a 60% de K_2O . Se obtiene por cristalización sucesiva de la silvinita en función de la temperatura, por levitación y flotación (**Guerrero, 1993**).

4.3. Definición de términos

- **Abono orgánico**

Son sustancias que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal, vegetal, de cosechas y de restos leñosos que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aportan nutrientes que activan e incrementan la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos y bajos en elementos inorgánicos. Los abonos orgánicos mejoran la estructura del suelo, retienen más humedad, aumenta la actividad biológica, aumenta la capacidad de intercambio catiónico, aumenta la temperatura del suelo y regula el pH del suelo.

- **Abono inorgánico**

Son abonos obtenidos mediante extracción o mediante procedimientos industriales de carácter físico o químico, cuyos nutrientes declarados se presentan en forma mineral, vienen con una dosis de macronutrientes exactos y están diseñados para atender necesidades específicas de los cultivos. Son sales que queman el suelo, disminuyen la MO del suelo acelerando la mineralización y eliminando la microfauna, microflora, mesofauna y macrofauna del suelo. Tienen características como índice de salinidad, índice de acidez, índice de basicidad, índice de higroscopicidad, carácter explosivo y volatilidad.

- **Característica agronómica**

Son los rasgos genéticos y físicos de una planta que pueden ser medibles como: Altura de planta, diámetro de tallo, área foliar de la planta, diámetro ecuatorial del fruto, número de frutos por planta y longitud de fruto que influye en la producción agrícola de los cultivos. Las características agronómicas mejoran la producción de los cultivos, a través de diversas estrategias, como la ingeniería genética, la selección asistida por marcadores y el mejoramiento de plantas. Se puede identificar los genes responsables de las características agronómicas para desarrollar cultivos con características deseables. Esto ayuda a mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos y al mismo tiempo, garantiza que sean resistentes a plagas y enfermedades. Otro aspecto importante de la investigación agronómica es probar los cultivos en diferentes entornos para determinar su idoneidad para diferentes condiciones de crecimiento, esto implica evaluar los cultivos en diferentes tipos de suelo, climas y elevaciones para determinar cuáles son los más adecuados para diferentes regiones. Al identificar cultivos adecuados para diferentes entornos, pueden ayudar a garantizar la seguridad

alimentaria y empoderar a los agricultores para que produzcan alimentos suficientes para alimentar a sus comunidades y al mundo. Las características agronómicas desempeñan un papel fundamental en la mejora de la producción de cultivos mediante el descubrimiento de nuevas estrategias para mejorar el rendimiento, calidad y la resistencia de los cultivos a las plagas y enfermedades.

- **Calidad de planta**

Es aquella que es capaz de alcanzar un desarrollo (supervivencia y crecimiento) óptimo en un medio determinado, y por tanto, cumplir los objetivos establecidos en un plan de restauración. No existe un único modelo de calidad ideal para cada especie. Una calidad de planta determinada puede ser válida para ciertos objetivos de restauración, pero no para otros. La calidad de una planta es la resultante de la calidad genética, la morfológica, la fisiológica y la sanitaria.

- **Rendimiento**

Es concepto agronómico que indica la cantidad de producto físico obtenido por unidad de superficie y por unidad de tiempo. El producto físico puede ser expresado en kilogramos o toneladas y la unidad de superficie en hectáreas. La unidad de tiempo generalmente es la campaña agrícola, aunque también puede ser un año.

(Rodríguez, 1983), en su trabajo de investigación titulada "Comparativo de rendimiento de seis variedades hortícolas de calabacín (*Cucúrbita pepo* L.) en la zona de Chilca", evaluando seis variedades de calabacín a campo abierto, obtuvo los siguientes resultados:

Variedad	Rendimiento frutos/ha	Rendimiento t/ha
Black Beauty	35,000.00	5.729.16
Dark Green Zucchini	36.458.33	9.364.16
Grey Zucchini	29,166.66	4.551.66

(Castro, 2007), en su trabajo de investigación titulada "Efecto de sustancia húmica en el abonamiento orgánico e inorgánico en el cultivo de calabacín (*Cucúrbita pepo* L.) variedad Grey Zucchini en K'ayra" obtuvo a campo abierto los siguientes resultados a través de las evaluaciones realizadas:

Tratamiento	Rendimiento (t/ha)
Con sustancia húmica + 75% fertilizante químico + 25% humus de lombriz	3.31
Con sustancia húmica + 75% humus de lombriz + 25% fertilizante químico	9.87
Con sustancia húmica + 100% humus de lombriz	9.76

- **Productividad**

Es un concepto económico que indica la cantidad de unidades monetarias obtenidas por unidad de superficie y por unidad de tiempo. Se calcula multiplicando los rendimientos por el precio de cada producto. Si se compran dos productos agrícolas distintos, no necesariamente el producto de mayor rendimiento, será el que presente mayor productividad, puede suceder que el producto más rendidor sea el menos productivo si sus precios unitarios son más bajos. Existen dos productividades, la productividad bruta y la productividad neta. La productividad neta alude a las utilidades netas expresadas en unidades monetarias por unidad de área y unidad de tiempo, se calcula restando la productividad bruta menos los costos totales de producción por hectárea.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación: Experimental

5.2. Ubicación espacial

El campo experimental, donde se realizó la investigación se encuentra ubicado en el sector de Sarahuasi - Potrero, circunscrito a la cuenca Chuyapi, en el distrito de Santa Ana, provincia La Convención.

5.2.1. Ubicación política

Departamento : Cusco
Provincia : La Convención
Distrito : Santa Ana
Lugar : Sarahuasi - Potrero

5.2.2. Ubicación geográfica

Altitud : 1868.05 m
Latitud : -12.89676
Longitud : -72.7182217
DMS : 12° 53' 48.34" S y 72° 43' 5.6" W

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota
Micro cuenca : Chuyapi

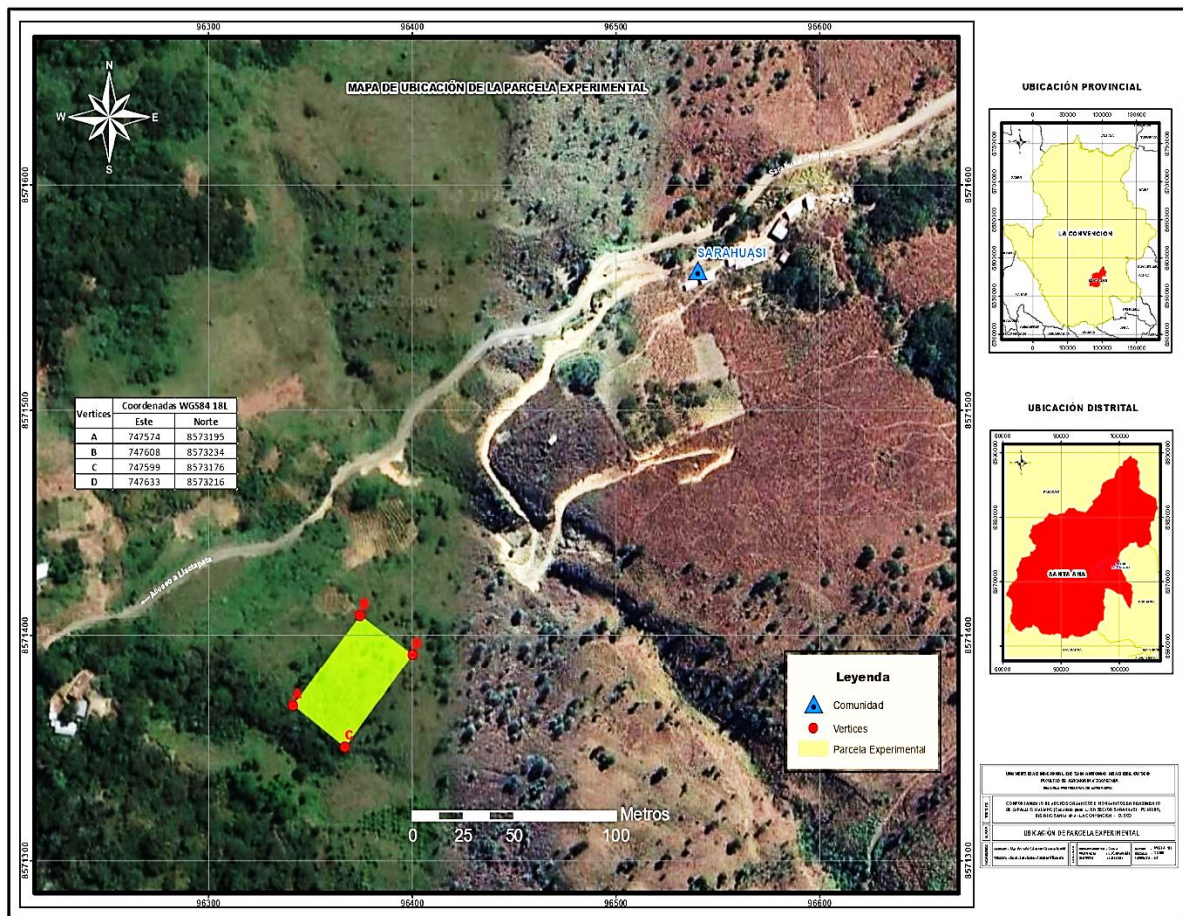
5.2.4. Ubicación ecológica

Clima : Templado cálido
Temperatura promedio : 24 °C
Humedad : 80 %
Precipitación : 1100 mm/año
Piso : Bosque húmedo sub tropical (Bh - ST)

5.3. Ubicación temporal

El estudio tuvo lugar entre diciembre del 2023 a mayo del 2024.

Figura 3. Vista panorámica de la parcela experimental



5.4. Materiales y métodos

5.4.1. Material genético

El material genético empleado fue la semilla de zapallito italiano.

5.4.2. Material de campo

- ✓ Letreros
- ✓ 4 aspersores circulares de 3/4
- ✓ 2 rollos de manguera de plástico tipo HDPE
- ✓ Compost de pulpa de café
- ✓ Gallinaza
- ✓ Guano de isla
- ✓ Estiércol descompuesto de cuy
- ✓ Fertilizantes (sulfato potásico, 50 % K_2O , fosfato di amónico, 18 % N y 46 % P_2O_5)
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Rafia

- ✓ Balde de 20 litros
- ✓ Mochila fumigadora
- ✓ Wincha
- ✓ Estacas de madera
- ✓ Bolsas plásticas
- ✓ Lampa

5.4.3. Equipos

Equipos de campo

- ✓ Cámara fotográfica

Equipos de gabinete

- ✓ Materiales de escritorio
- ✓ Laptop
- ✓ Lapiceros
- ✓ Computadora portátil
- ✓ Calculadora

5.5. Metodología

5.5.1. Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 11 tratamientos y 4 repeticiones, resultando un total de 44 unidades experimentales. Los resultados que se hallaron fueron procesados utilizando el análisis de varianza y la prueba de Tukey, con un índice de fiabilidad del 95 % y el 99 %. Para lograr esto, se empleó el programa Excel junto con el software estadístico Infostat. Para la recolección de datos para las diversas variables evaluadas, se emplearon fichas y cuadros de evaluación. La investigación tuvo una orientación cuantitativa, puesto que se emplearon métodos estadísticos para la evaluación como análisis de varianza y la prueba de Tukey.

Los tratamientos fueron distribuidos en forma aleatoria dentro de cada bloque y para tal fin se utilizó el método del sombrero.

5.5.2. Tratamientos

El trabajo de investigación utilizó 11 tratamientos referenciados de (Gejaño, 2016).

- ❖ A: Gallinaza 6 t/ha
- ❖ B: Gallinaza 8 t/ha
- ❖ C: Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha
- ❖ D: Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha
- ❖ E: Compost de pulpa de café 6 t/ha
- ❖ F: Compost de pulpa de café 8 t/ha
- ❖ G: Guano de isla 6 t/ha
- ❖ H: Guano de isla 8 t/ha
- ❖ I: Nivel de abonamiento (150-60-60)
- ❖ J: Nivel de abonamiento (180-80-80)
- ❖ K: Testigo

Descripción de los tratamientos de estudio

a. **Gallinaza:** La procedencia del abono orgánico gallinaza fue de una granja local del distrito de Santa Ana, la cual fue previamente descompuesta a fin de poder ser utilizada como abonamiento. Por lo cual se realizó el análisis de fertilidad a fin de conocer la composición y el contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio presente en el sustrato. De tal forma se establecieron 2 tratamientos para este abono orgánico:

A: Gallinaza en una dosis de 6 t/ha

B: Gallinaza en una dosis de 8 t/ha

Según el análisis de fertilidad que se observa en el anexo 2, el contenido de nutriente existente en el sustrato es el siguiente: P₂O₅

Cuadro 4. Análisis de fertilidad de gallinaza

Clave	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	pH	Materia orgánica (%)	Nitrógeno total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)
Gallinaza	5.4	7.4	1.81	1.40	85	120

Fuente: Centro de investigación en suelos y abonos K'ayra - UNSAAC.

b. Estiércol de cuy: La procedencia del abono orgánico estiércol de cuy fue de criadores del sector de Idma Tunkimayo, distrito de Santa Ana, la cual fue previamente descompuesta a fin de poder ser utilizada como abonamiento. De tal forma se establecieron 2 tratamientos para este abono orgánico:

C: Estiércol descompuesto de cuy en una dosis de 6 t/ha

D: Estiércol descompuesto de cuy en una dosis de 8 t/ha

Según el análisis de fertilidad que se observa en el anexo 3, el contenido de nutrientes existentes en el sustrato es el siguiente:

Cuadro 5. Análisis de fertilidad de estiércol descompuesto de cuy

Clave	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	pH	Materia orgánica (%)	Nitrógeno total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)
Estiércol descompuesto de cuy	0.20	6.9	2.4	0.12	20	85

Fuente: Centro de investigación en suelos y abonos K'ayra - UNSAAC.

c. Compost de pulpa de café: La procedencia del abono orgánico compost de pulpa de café fue de la misma finca utilizando la pulpa de café después de haber realizado el beneficio y siendo compostada durante 20 días a fin de poder ser utilizada como abonamiento. De tal forma se establecieron 2 tratamientos para este abono orgánico:

E: Compost de pulpa de café en una dosis de 6 t/ha

F: Compost de pulpa de café en una dosis de 8 t/ha

Según el análisis de fertilidad que se observa en el anexo 4, el contenido de nutriente existente en el sustrato es el siguiente:

Cuadro 6. Análisis de fertilidad de compost de pulpa de café

Clave	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	Ph	Materia orgánica (%)	Nitrógeno total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)
Compost de pulpa de café	0.11	6.9	2.2	0.11	22	65

Fuente: Centro de investigación en suelos y abonos K'ayra – UNSAAC.

d. Guano de isla: La procedencia del guano de isla fue de AGRORURAL La Convención que es el centro autorizado de expendio del producto en la zona. Para determinar la variación en cuanto al contenido utilizado, se establecieron 2 tratamientos:

G: Guano de isla en una dosis de 6 t/ha

H: Guano de isla en una dosis de 8 t/ha

Según la ficha técnica del producto, el contenido de nutrientes existente es el siguiente:

Cuadro 7. Ficha técnica de guano de isla

Clave	Nitrógeno (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Guano de isla	10	10	2

Fuente: MIDAGRI, AGRORURAL.

e. Fertilizante inorgánico: Se utilizó como fuentes de abonamiento inorgánico fosfato di amónico y sulfato de potasio. Para determinar la variación en cuanto al contenido utilizado, se establecieron 2 tratamientos:

I: Nivel de abonamiento (150-60-60)

J: Nivel de abonamiento (180-80-80)

Según la ficha técnica del producto, el contenido de nutrientes existente es el siguiente:

Cuadro 8. Ficha técnica de fosfato di amónico

Clave	Nitrógeno (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Fosfato di amónico	18	46	0

Fuente: MOLINOS Y CIA.

Cuadro 9. Ficha técnica de sulfato de potásico

Clave	S (%)	K ₂ O (%)
Sulfato de potasio	18	50

Fuente: MOLINOS Y CIA.

5.6. Características del campo experimental

- ❖ Dimensión del campo experimental
 - Largo: 52.50 m
 - Ancho: 31.50 m
 - Área neta: 1653.75 m²
- ❖ Número y dimensiones de la unidad experimental
 - Ancho: 4.5 m
 - Largo: 6 m
 - Área de cada U.E: 27 m².
 - Distancia entre surcos: 1.5 m
 - Número de surcos por U.E: 3
 - Número de U.E: 44
- ❖ Número y dimensiones del bloque
 - Número de U.E de bloque: 11
 - Área de cada bloque: 297 m²
 - Número de bloques: 4
 - Área de todos los bloques: 1188 m²
- ❖ Número y dimensiones de calles
 - Ancho: 1.50 m
 - Largo: 49.5 m
 - Área de cada calle: 74.3 m²
 - Número de calles: 3
 - Área de todas las calles: 222.9 m²
- ❖ Densidad de siembra
 - Distancia entre plantas: 1.50 m
 - Distancia entre surcos: 1.50 m
 - N° de plantas por U.E: 12
 - N° de plantas por bloque: 132
 - Total de plantas del experimento: 528
 - N° de plantas evaluadas: 12

Gráfico 1. Distribución de las parcelas experimentales

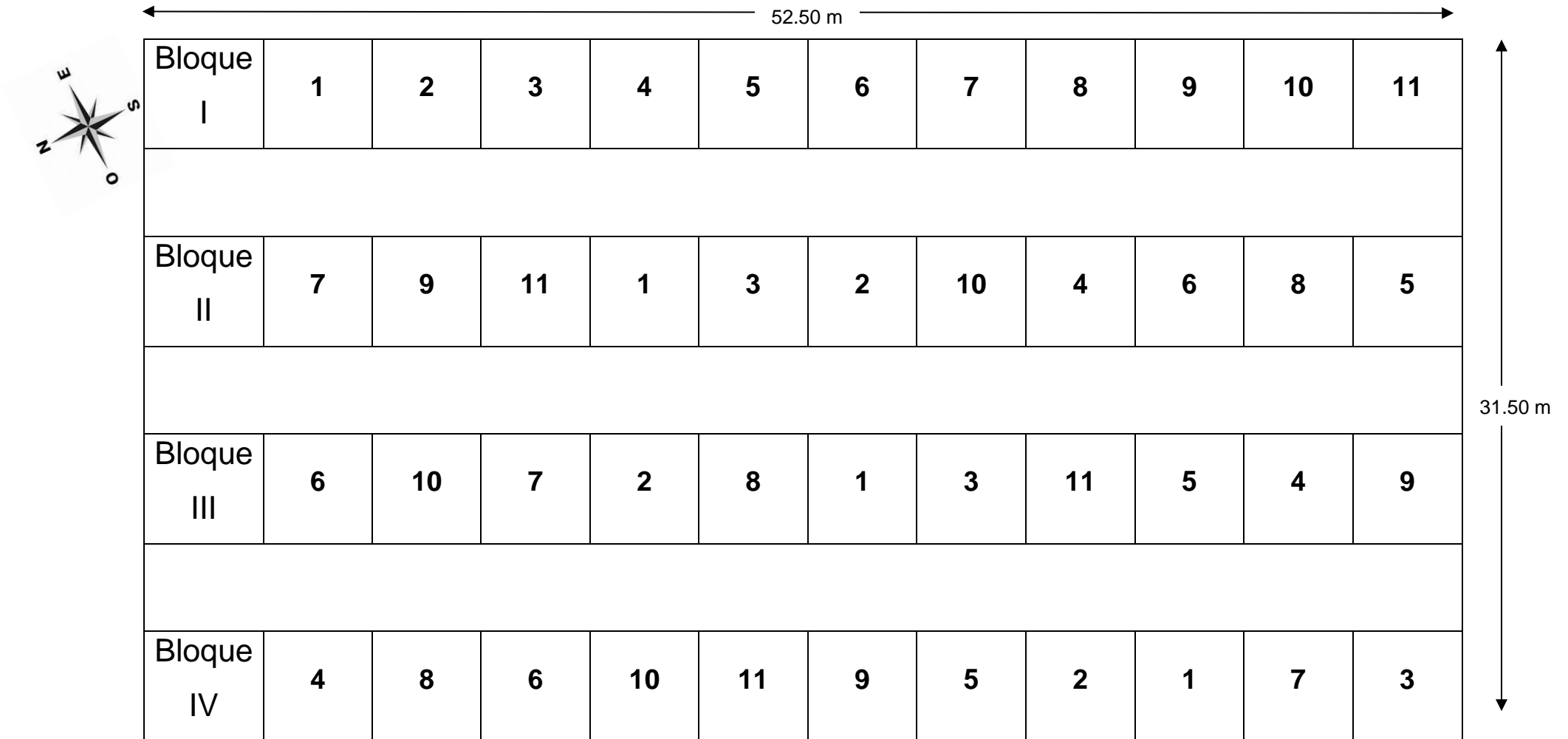
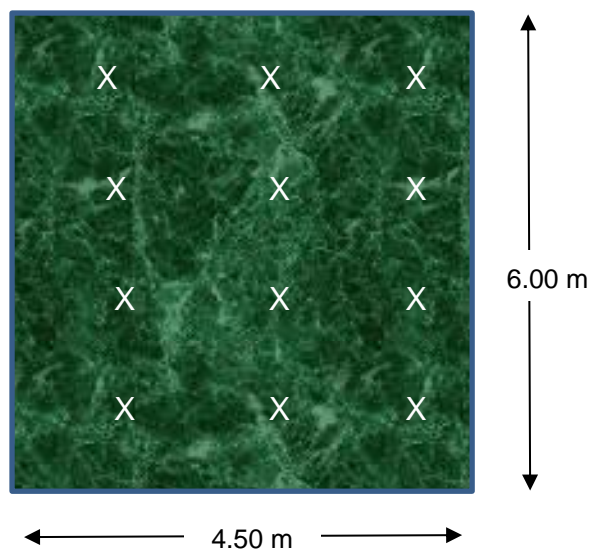


Gráfico 2. Detalle de la unidad experimental



5.7. Cálculo de abonos orgánicos y fertilizantes químicos

5.7.1. Resultados de análisis de suelo

- Nitrógeno total 0.105 %
- Fósforo disponible P_2O_5 17 ppm
- Potasio disponible K_2O 45 pm
- Materia orgánica 2.10 %
- pH 6.2

Otros datos:

- Densidad aparente 1.85 g/cc
- Profundidad de muestreo 0.25 m
- Superficie 10 000 m²

5.7.2. Interpretación de análisis de suelo

Paso 1. Calculamos el peso del suelo

$$Ps = Da \times Sup \times Prof.M$$

$$Ps = 1850 \text{ kg/m}^3 \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 0.25 \text{ m}$$

$$Ps = 4\,625.000 \text{ Tn/suelo}$$

Paso 2. Cálculo de nitrógeno (N)

$$100 \text{ kg/suelo} \dots\dots\dots 0.105 \text{ kg N total}$$

$$4\,625\,000 \text{ kg/suelo} \dots\dots\dots X$$

$$X = 4856.25 \text{ kg N total/ha}$$

Coefficiente de Mineralización (CM)

100 % 4856.25 kg N total/ha

1 % X

$$X = 48.56 \text{ kg N/ha}$$

Coefficiente de Rendimiento Útil (CRU) 60%

100 %..... 48.56 kg N/ha

60 % X

$$X = 29.14 \text{ kg N asimilable/ha}$$

Paso 3. Cálculo del fósforo P₂O₅

1000 000 kg/suelo.....17 kg P₂O₅

4 625 000 kg/suelo..... X

$$X = 78.63 \text{ kg P}_2\text{O}_5\text{/ha}$$

Coefficiente de Rendimiento Útil (CRU) 20 %

100 %..... 78.63 kg P₂O₅/ha

20 %..... X

$$X = 15.73 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ asimilable/ha}$$

Paso 4. Calculamos el potasio K₂O

1000 000 kg/suelo.....45 kg K₂O

4 625 000 kg/suelo..... X

$$X = 208.13 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

Coefficiente de Rendimiento Útil (CRU) 20 %

100 %..... 208.13 kg K₂O/ha

20 % (CRU)..... X

$$X = 41.63 \text{ kg K}_2\text{O asimilable/ha}$$

Cuadro 10. Extracción del zapallito italiano por hectárea (Chipa, 2012)

NUTRIENTES	N	P₂O₅	K₂O
Extracción de zapallito italiano/ha	180	120	200
Nutrientes del suelo	29	16	42
Diferencia	151	104	158

Del cuadro 10. Se tomó como referencia la deficiencia de nitrógeno encontrado en el suelo para realizar los cálculos para los abonos orgánicos en estudio.

5.7.3. Cálculo de abonos orgánicos por hectárea y tratamiento

1. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GALLINAZA

100 kg de gallinaza ----- 1.4 kg N

X ----- 151 kg N/ha

X= 10 785.71 kg de gallinaza/ha

a) Calculamos para gallinaza 6 Tn/ha:

10785.71 kg de gallinaza/ha - 6000 kg de gallinaza/ha = 4785.71 kg de gallinaza/ha.

10 000 m²..... 4785.71 kg de gallinaza

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 13 kg de gallinaza/Tratamiento

b) Calculamos para gallinaza 8 Tn/ha:

10785.71 kg de gallinaza/ha - 8000 kg de gallinaza/ha = 2785.71 kg de gallinaza/ha.

10 000 m²..... 2785.71 kg de gallinaza

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 8 kg de gallinaza/Tratamiento

2. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ESTIERCOL DE CUY

100 kg de estiércol de cuy----- 0.12 kg N

X ----- 151 kg de N/ha

X= 125 833.33 kg de estiércol de cuy/ha

a) Calculamos para cuy 6 Tn/ha:

10 000 m²..... 6000 kg de estiércol de cuy

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 16 kg de estiércol de cuy/Tratamiento

b) Calculamos para cuy 8 Tn/ha:

10 000 m²..... 8000 kg de estiércol de cuy

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 22 kg de cuy/Tratamiento

3. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE COMPOST DE CAFÉ

100 kg de compost de café----- 0.11 kg N

X ----- 151 kg N/ha

X= 137 272.73 kg de compost de café/ha

a) Calculamos para compost de café 6 Tn/ha:

10 000 m²..... 6 000 kg de compost de café

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 16 kg de compost de café/Tratamiento

b) Calculamos para compost de café 8 Tn/ha:

10 000 m²..... 8 000 kg de compost de café

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 22 kg de compost de café/Tratamiento

4. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GUANO DE ISLA

100 kg de guano de isla----- 10 kg N

X ----- 151 kg N/ha

X= 1510 kg de guano de isla/ha

a) Calculamos para guano de isla 6 Tn/ha:

6000 kg de guano de isla/ha - 1510 kg de guano de isla/ha = 4490 kg de guano de isla/ha.

10 000 m²..... 4490 kg de guano de isla

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 12 kg de guano de isla/Tratamiento

b) Calculamos para guano de isla 8 Tn/ha:

8000 kg de guano de isla/ha - 1510 kg de guano de isla/ha = 6490 kg de guano de isla/ha.

10 000 m²..... 6490 kg de guano de isla

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 17 kg de guano de isla/Tratamiento

5.7.4. Cálculo para los niveles de fertilización

▪ Nivel de fertilización 150-60-60

29 - 16 - 42 de NPK (suelo constituyente)

Nivel final luego del balance fue: **121 kg N, 44 kg P₂O₅ y 18 kg K₂O**

Las fuentes de fertilizantes para corregir las deficiencias fueron:

- Fosfato di amónico.....18 % N y 46 % P₂O₅
- Sulfato de potasio..... 50 % K₂O y 18 % S

1. CÁLCULO CANTIDAD PARA FOSFORO (FOSFATO DIAMONICO)

100 kg de FDA.....46 kg P₂O₅

X.....44 kg P₂O₅/ha

$$X = 95.65 \text{ kg FDA/ha}$$

100 kg de FDA.....18 kg N

95.65 kg FDA/ha.....X

$$X = 17.22 \text{ kg N/ha}$$

10 000 m²..... 95.65 kg FDA

27 m² área de cada Tratamiento X

$$X = 0.258255 \text{ kg. FDA/Tratamiento}$$

$$X = 258.26 \text{ g. FDA/Tratamiento}$$

121 kg N - 17.22 kg N/ha = 103.78 kg N/ha

100 kg de FDA.....18 kg N

X.....103.78 kg N/ha

$$X = 576.56 \text{ kg FDA/ha}$$

10 000 m²..... 576.56 kg FDA

27 m² área de cada Tratamiento X

$$X = 1.56 \text{ kg. FDA/Tratamiento}$$

2. CÁLCULO CANTIDAD PARA POTASIO (SULFATO DE POTASIO)

100 kg. K_2SO_450 kg. K_2O

X..... 18 kg. K_2O /ha

X= 36 kg. K_2SO_4 /ha

10 000 m².....36 kg. K_2SO_4

27 m² área de cada Tratamiento..... X

X= 0.0972 kg. K_2SO_4 /Tratamiento

X= 97.2 g. K_2SO_4 /Tratamiento

▪ Nivel de fertilización 180-80-80

29 - 16 - 42 de NPK (suelo constituyente)

Nivel final luego del balance fue: **151 kg N, 64 kg P_2O_5 y 38 kg K_2O**

Las fuentes de fertilizantes para corregir las deficiencias fueron:

- Fosfato di amónico.....18 % N y 46 % P_2O_5
- Sulfato de potasio..... 50 % K_2O y 18 % S

1. CÁLCULO CANTIDAD PARA FOSFORO (FOSFATO DIAMONICO)

100 kg de FDA.....46 kg P_2O_5

X.....64 kg P_2O_5 /ha

X= 139.13 kg FDA/ha

100 kg de FDA.....18 kg N

139.13 kg FDA/ha.....X

X= 25.04 kg N/ha

10 000 m²..... 139.13 kg FDA

27 m² área de cada Tratamiento X

X= **0.375651 kg. FDA/Tratamiento**

X = 375.65 g. FDA/Tratamiento

151 kg N - 25.04 kg N/ha = 125.96 kg N/ha

100 kg de FDA.....18 kg N

X..... 125.96 kg N/ha

X= 699.78 kg FDA/ha

10 000 m²..... 699.78 kg FDA
 27 m² área de cada Tratamiento..... X
X= 1.89 kg. FDA/Tratamiento

2. CÁLCULO CANTIDAD PARA POTASIO (SULFATO DE POTASIO)

100 kg. K₂SO₄.....50 kg.K₂O
 X..... 38 kg.K₂O/ha
X= 76 kg. K₂SO₄/ha

10 000 m²..... 76 kg. K₂SO₄
 27 m² área de cada Tratamiento..... X
X= 0.2052 kg. K₂SO₄/Tratamiento
X= 205.2 g. K₂SO₄/Tratamiento

Cuadro 11. Dosis de abonos orgánicos y niveles de fertilización

N° TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS	DOSIS	CLAVE
1	Gallinaza 6 Tn/ha	1.08 kg/planta	A
		13 kg/tratamiento	
		143 kg/bloque	
		796 kg/campo experimental	
2	Gallinaza 8 Tn/ha	0.667 kg/planta	B
		8 kg/tratamiento	
		88 kg/bloque	
		490 kg/campo experimental	
3	Estiércol descompuesto de cuy 6 Tn/ha	1.3 kg/planta	C
		16 kg/tratamiento	
		176 kg/bloque	
		980 kg/campo experimental	
4	Estiércol descompuesto de cuy 8 Tn/ha	1.8 kg/planta	D
		22 kg/tratamiento	
		242 kg/bloque	
		1347 kg/campo experimental	
5	Compost de pulpa de café 6 Tn/ha	1.3 kg/planta	E
		16 kg/tratamiento	
		176 kg/bloque	
		980 kg/campo experimental	
6	Compost de pulpa de café 8 Tn/ha	1.8 kg/planta	F
		22 kg/tratamiento	
		242 kg/bloque	
		1347 kg/campo experimental	
7	Guano de isla 6 Tn/ha	1 kg/planta	G
		12 kg/tratamiento	
		132 kg/bloque	
		735 kg/campo experimental	
8	Guano de isla 8 Tn/ha	1.4 kg/planta	H
		17 kg/tratamiento	
		187 kg/bloque	
		1041 kg/campo experimental	
9	Nivel de abonamiento (150-60-60)	0.159 kg/planta	I
		1.91 kg/tratamiento	
		21 kg/bloque	
		117 kg/campo experimental	
10	Nivel de abonamiento (180-80-80)	0.206 kg/planta	J
		2.47 kg/tratamiento	
		27 kg/bloque	
		151 kg/campo experimental	
11	(Testigo)	00-00-00	K

5.8. Conducción del experimento

5.8.1. Preparación del material genético

El material genético que se empleó para el presente trabajo de investigación fue una lata de 100 g de semilla de zapallito italiano. El zapallito italiano fue sembrado en sector Sarahuasi - Potrero, distrito Santa Ana - La Convención, región Cusco en la campaña 2023 - 2024.

5.8.2. Manejo del cultivo

1. Limpieza de la parcela

Esta labor se realizó el 13 de diciembre del 2023 para lo cual se contrató personal para la limpieza y eliminación de malezas. Con la ayuda de machetes se cortó todos los arbustos que existían en el campo, con la finalidad de realizar un mejor trazo de la parcela, así como la disposición de las unidades experimentales y garantizar la siembra del cultivo.

Fotografía 1. Picacheo del terreno



Fotografía 2. Desmalezado del terreno



2. Trazo de la parcela experimental

Utilizando el anteproyecto de tesis se realizó el replanteo del campo experimental, para lo cual se bosquejo el trazado de la parcela experimental. Se utilizó yeso agrícola y estacas de madera, para delimitar los bloques, calles y el distanciamiento de las unidades experimentales. Esta labor se realizó el 14 de diciembre del 2023.

Fotografía 3. Trazado y marcado de la parcela



3. Preparación del terreno

Posterior al trazo de la parcela experimental, se realizó la preparación del suelo, para lo cual se contrató personal para el preparativo de la superficie, con la ayuda de picos y rastrillos se volteo y rotulo totalmente la parcela hasta dejar completamente el terreno bien suelto y mullido. Esta actividad se realizó con la finalidad de facilitar el crecimiento y desarrollo del cultivo. Se llevó a cabo el 15 de diciembre del año 2023.

Fotografía 4. Remoción de suelo



4. Aplicación de abonos orgánicos y químicos

La aplicación de abonos orgánicos se realizó por tratamientos, se realizó con un mes de anticipación a la fertilización química. La dosis para cada abono orgánico se obtuvo a través del análisis de suelo y análisis de cada abono orgánico. La dosis aplicada por tratamiento fue de 13 kg (gallinaza 6 t/ha), 8 kg (gallinaza 8 t/ha), 16 kg (estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha), 22 kg (estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha), 16 kg (compost de pulpa de café 6 t/ha), 22 kg (compost de pulpa de café 8 t/ha), 12 kg (guano de isla 6 t/ha) y 17 kg (guano de isla 8 t/ha). La fertilización orgánica se realizó el 20 de diciembre del 2023.

Por otro lado, se utilizó dos diferentes niveles de abonamiento 150 - 60 - 60 y 180 - 80 - 80 kg de NPK respectivamente. Se utilizó como fuentes: Fosfato di amónico (46 % P_2O_5) y sulfato de potasio (50 % K_2O y 18 % S). La fertilización química también se realizó por tratamientos, se aplicó todo el nitrógeno, fósforo y potasio en una sola mezcla homogénea de NPK, que se obtuvo de acuerdo a los cálculos de análisis de suelo. La dosis aplicada por tratamiento fue de 1.91 kg para el nivel de abonamiento

150-60-60 y 2.47 kg para el nivel de abonamiento 180-80-80. La fertilización química se realizó el 20 de enero del 2024, 30 días después de la fertilización orgánica.

5. Almacigo

El almacigo se realizó el mismo día de la siembra en campo definitivo. Para tal fin se preparó una cama bien mullida de 1 metro de largo por 2 metros de ancho, con un área total de 2 m², preparada a una profundidad de 0.20 m con sustratos mezclados a base de tierra agrícola y compost. La humedad del sustrato al momento de la siembra, estuvo a capacidad de campo, las semillas se sembraron al voleo utilizando una cantidad de semilla de 30 gr, los cuales se cubrieron con paja, a fin de proteger de las fuertes radiaciones solares. Se condujo hasta obtener plantas con una altura promedio de 12 cm. Las semillas emergieron al cabo de 7 a 8 días. Esta labor del almacigo se realizó el 20 de enero del 2024. El almacigo duro 25 días hasta obtener plantas con un tamaño promedio de 12 cm, estas plantas solo fueron utilizadas para realizar el recalce cuando existió mortalidad de plantas en el campo definitivo.

6. Siembra

Esta labor se realizó en condiciones adecuadas de humedad para el campo experimental, para tan fin se rego dos días antes de la siembra. La siembra se realizó con kituchis haciendo hoyos de 10 cm de profundidad. La distancia de siembra fue de 1.50 m entre plantas x 1.50 m entre surcos. Se sembraron 3 semillas por golpe, de los cuales después de 10 días se realizó el raleo con la finalidad de dejar una sola planta por golpe. La siembra fue directa y se realizó el 20 de enero del 2024.

Fotografía 5. Siembra directa



7. Riego

Los riegos se realizaron una vez por semana empleando 4 aspersores circulares de 3/4, manteniendo siempre un nivel aceptable de humedad en todo el campo experimental. El primer riego se realizó el 18 de enero del 2024, con dos días de anticipación a la siembra en campo definitivo. Durante el desarrollo del cultivo se realizó riegos cada cuatro días, realizando un riego por semana. Los riegos efectuados durante el día fueron de 3 horas diarias. Luego en la etapa de floración se regó cada cinco días hasta la maduración del fruto. Desde el primer riego realizado antes de la siembra hasta una semana antes de la cosecha se realizaron aproximadamente 28 riegos en total con una frecuencia de riego de 3 horas diarias.

Fotografía 6. Riego por aspersión



8. Control fitosanitario

Durante el trabajo de investigación no se observó daño por plagas y enfermedades por lo que no se llevó ningún tipo de control. Solo se realizó aplicaciones preventivas en dos etapas, la primera el 5 de febrero del 2024 y la segunda el 5 de marzo del 2024. Para esta actividad se empleó ciperklin (insecticida) en dosis de 20 ml/15 litros y fordazim (fungicida) en dosis de 30 ml/15 litros de agua para prevenir cualquier daño de plagas y enfermedades en campo. Esta actividad se realizó en dos oportunidades y fue en intervalos de 30 días.

Fotografía 7. Control fitosanitario



9. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, arrancando los frutos manualmente, para tal labor se realizó luego que estas presentaron estado fenológico de madurez comercial, ósea cuando la cáscara y la pulpa estaban lo suficientemente firmes como para ser apretadas con las uñas. Se evaluaron 12 plantas por cada tratamiento o unidad experimental. Se realizó tres cosechas: La primera cosecha se efectuó el 10/03/2024, a los 50 días después de la siembra, la segunda cosecha se realizó 30/03/2024 a los 70 días después de la siembra y la tercera cosecha se realizó 20/04/2024 a los 90 días después de la siembra en campo definitivo.

Fotografía 8. Cosecha



5.9. Evaluación de variables

5.9.1. Rendimiento

1. Peso de fruto (kg/fruto)

Se determinó considerando las 12 plantas muestreadas de cada unidad experimental, luego se cosecho un solo fruto por planta y se pesaron en forma individual en una balanza de precisión de 5 kg de capacidad. Esta evaluación se realizó en el mismo campo, con el fin de evitar pérdidas de peso. El peso de fruto (kg/fruto) se pesó en tres cosechas, la primera el 10/03/2024 a los 50 días, la segunda el 30/03/2024 a los 70 días y la tercera el 20/04/2024 a los 90 días. Todos los pesos promedios de fruto de cada unidad experimental fueron registrados en kilogramos para su posterior análisis estadístico.

Fotografía 9. Peso de fruto



2. Peso de fruto por planta (kg/planta)

Se determinó considerando las 12 plantas muestreadas de cada unidad experimental, luego se cosecho todo el fruto por planta y se pesaron en una balanza de precisión de 10 kg de capacidad. Esta evaluación se realizó en el mismo campo, con el fin de evitar pérdidas de peso. El peso de fruto por planta (kg/planta) se pesó en tres cosechas, la primera el 10/03/2024 a los 50 días, la segunda el 30/03/2024 a los 70 días y la tercera el 20/04/2024 a los 90 días. Todos los pesos promedios de fruto por planta de cada unidad experimental fueron registrados en kilogramos para su posterior análisis estadístico.

3. Rendimiento de fruto por hectárea (T/ha)

El rendimiento de fruto por hectárea se determinó considerando el peso promedio de fruto multiplicado por las 4444 plantas consideradas por hectárea para nuestra investigación. Esta evaluación se realizó conjuntamente con la determinación del peso de fruto. Todos los pesos por hectárea de cada tratamiento fueron registrados en toneladas para su posterior análisis estadístico. Esta evaluación se llevó a cabo el 20 de abril del 2024.

5.9.2. Características agronómicas

1. Número de frutos por planta

Consistió en contabilizar todos los frutos por planta que alcanzaron la madurez comercial, para ello también se consideró solo las 12 plantas de cada unidad experimental. El número de frutos por planta se contabilizó en tres cosechas, la primera el 10/03/2024 a los 50 días, la segunda el 30/03/2024 a los 70 días y la tercera el 20/04/2024 a los 90 días. Cuyos resultados fueron tabulados para los análisis estadísticos.

Fotografía 10. Número de frutos



2. Longitud de fruto

Con una regla milimétrica se tomaron las medidas del tamaño más largo de cada fruto en centímetros. Para ello también se consideró solo las 12 plantas de cada unidad experimental. La longitud de fruto se midió en tres cosechas, la primera el 10/03/2024 a los 50 días, la segunda el 30/03/2024 a los 70 días y la tercera el

20/04/2024 a los 90 días. Cuyos resultados fueron tabulados para los análisis estadísticos.

Fotografía 11. Longitud de fruto



3. Diámetro ecuatorial de fruto

Se midió la parte media y ancha de cada fruto, esto con ayuda de un vernier en centímetros. Para ello también se consideró solo las 12 plantas de cada unidad experimental. El diámetro ecuatorial de fruto se midió en tres cosechas, la primera el 10/03/2024 a los 50 días, la segunda el 30/03/2024 a los 70 días y la tercera el 20/04/2024 a los 90 días. Cuyos resultados fueron tabulados para los análisis estadísticos.

Fotografía 12. Diámetro ecuatorial de fruto



Figura 4.
Fórmulas para el análisis estadístico

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	E(CM)		Fc
				Modelo I	Modelo II	
Bloques	$(r - 1)$	$\frac{\sum_{j=1}^r Y_{.j}^2}{t} - \frac{Y_{..}^2}{rt}$	$\frac{SC_{\text{Bloques}}}{(r - 1)}$	$\sigma_e^2 + \frac{t \sum_{j=1}^r \beta_j^2}{(r - 1)}$	$\sigma_e^2 + t\sigma_\beta^2$	$\frac{CM_{\text{Bloques}}}{CM_{\text{Error}}}$
Tratamientos	$(t - 1)$	$\frac{\sum_{i=1}^t Y_{i.}^2}{r} - \frac{Y_{..}^2}{rt}$	$\frac{SC_{\text{Tratam.}}}{(t - 1)}$	$\sigma_e^2 + \frac{r \sum_{i=1}^t \tau_i^2}{(t - 1)}$	$\sigma_e^2 + r\sigma_{\tau_i}^2$	$\frac{CM_{\text{Tratam.}}}{CM_{\text{Error}}}$
Error	$(r - 1)(t - 1)$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \frac{\sum_{i=1}^t Y_{i.}^2}{r} - \frac{\sum_{j=1}^r Y_{.j}^2}{t} + \frac{Y_{..}^2}{rt}$	$\frac{SC_{\text{Error}}}{(r - 1)(t - 1)}$	σ_e^2	σ_e^2	
Total	$(rt - 1)$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{rt}$				

5.10. Variables e indicadores

Cuadro 12. Variables y operación de variables

V. INDEPENDIENTE	V. DEPENDIENTE	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Tipos de abonos: Gallinaza 6 t/ha Gallinaza 8 t/ha Estier. Descomp. de cuy 6 t/ha Estier. Descomp. de cuy 8 t/ha Compost de pulpa de café 6 t/ha Compost de pulpa de café 8 t/ha Guano de isla 6 t/ha Guano de isla 8 t/ha Nivel de abonamiento 150-60-60 Nivel de abonamiento 180-80-80	Rendimiento	Peso de fruto	kg/fruto
		Peso de fruto por planta	kg/planta
		Rendimiento de fruto por hectárea	t/ha
	Características agronómicas	Número de frutos por planta	Frutos/planta
		Longitud de fruto	cm
		Diámetro ecuatorial de fruto	cm

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Rendimiento

Cuadro 13. Peso de fruto (kg/fruto)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	1.128	1.128	1.138	1.127	4.521	1.130
Gallinaza 8 t/ha	1.201	1.199	1.202	1.202	4.804	1.201
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	1.155	1.154	1.154	1.155	4.618	1.155
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	1.244	1.242	1.242	1.243	4.971	1.243
Compost de pulpa de café 6 t/ha	1.269	1.259	1.267	1.267	5.062	1.266
Compost de pulpa de café 8 t/ha	1.335	1.346	1.334	1.335	5.350	1.338
Guano de isla 6 t/ha	1.361	1.363	1.360	1.361	5.445	1.361
Guano de isla 8 t/ha	1.473	1.462	1.473	1.474	5.882	1.471
Nivel de abonamiento (150-60-60)	1.453	1.462	1.453	1.452	5.820	1.455
Nivel de abonamiento (180-80-80)	1.531	1.542	1.532	1.531	6.136	1.534
Testigo	0.820	0.844	0.821	0.821	3.306	0.827
Sumatoria	13.970	14.001	13.976	13.968	55.915	1.271

Cuadro 14. ANVA para peso de fruto (kg/fruto)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.00006	0.00002	0.07465	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamiento	10	1.56833	0.15683	5560.8702	2.1600	2.9800	**
Error	30	0.00085	0.00003				
Total	43	1.56924	CV = 0.42 %				

Del cuadro 14. Análisis de variancia (ANVA) para la variable peso de fruto (kg/fruto) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 0.42 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 15. Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto (kg/fruto)

N° de orden	ALS _{5%} = 0.013		ALS _{1%} = 0.016		Clave
	Tratamientos	Peso de fruto (kg/fruto)	ALS (Tukey)		
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	1.534	a	a	J
II	Guano de isla 8 t/ha	1.471	b	b	H
III	Nivel de abonamiento (150-60-60)	1.455	b	b	I
IV	Guano de isla 6 t/ha	1.361	c	c	G
V	Compost de pulpa de café 8 t/ha	1.338	c	c	F
VI	Compost de pulpa de café 6 t/ha	1.266	d	d	C
VII	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	1.243	d	d	D
VIII	Gallinaza 8 t/ha	1.201	d	d	B
IX	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	1.155	e	e	C
X	Gallinaza 6 t/ha	1.130	e	e	A
XI	Testigo	0.827	f	f	K

Del cuadro 15. “Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto (kg/fruto)”, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) con un rendimiento de 1.534 kg/fruto ocupó el primer lugar y fue estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha) con un rendimiento de 1.471 kg/fruto y el tratamiento I (Nivel de abonamiento 150-60-60) con un rendimiento de 1.455 kg/fruto fueron estadísticamente iguales y ocuparon el segundo lugar tanto al 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos G (Guano de isla 6 t/ha) y F (Compost de pulpa de café 8 t/ha) con 1.361 kg/fruto, 1.338 kg/fruto fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermedios con un 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 0.827 kg/fruto ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

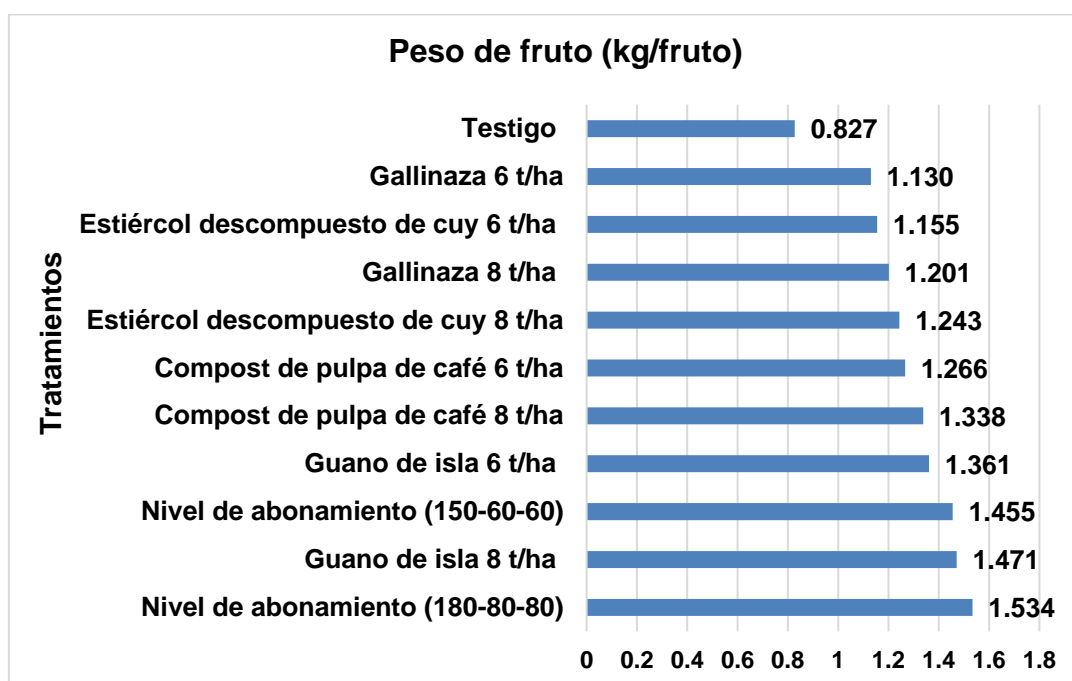
Estas superioridades encontradas en el peso de fruto (kg/fruto), se debe al efecto que produjeron los tratamientos tanto orgánico como químico, donde se logró obtener mayor peso con los fertilizantes químicos, debido al efecto inmediato de sus elementos nutritivos (NPK) presentes en su composición el cual poseen características de fácil solubilidad e inmediata asimilación por el sistema radicular de la planta, el cual fue beneficioso para este cultivo, ya que el zapallito italiano es una planta de periodo vegetativo muy corto (105 días después de la siembra).

Gejaño (2016), obtuvo con el humus de lombriz de equinos el mayor peso con 1169.85 g/fruto, y con humus de lombriz de ovinos 1079.53 g/fruto, señalando que la superioridad en el peso del fruto se debe a las propiedades físicas, químicas y biológicas del abono orgánico en referencia.

Chipa (2012), obtuvo un peso promedio de 1.32 a 1.42 kg/fruto, señalando que, las diferencias en peso de fruto se deben muchas veces a las características genéticas de cada variedad en interacción con el medio ambiente, del manejo agronómico del cultivo y de las condiciones ambientales como (temperatura, luz, humedad y altitud).

De la cruz (2020), señala que las cantidades elevadas de abonos orgánicos no son las más satisfactorias para obtener un buen peso de fruto debido a la poca cantidad de nutrientes que poseen **De la cruz (2020)**.

Figura 5. Peso de fruto (kg/fruto) para tratamientos



Cuadro 16. Peso de fruto por planta (kg/planta)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	4.61	4.79	5.02	4.89	19.31	4.83
Gallinaza 8 t/ha	6.30	6.29	6.31	6.41	25.31	6.33
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	5.29	5.67	5.10	5.10	21.16	5.29
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	6.42	6.83	6.63	6.63	26.50	6.63
Compost de pulpa de café 6 t/ha	6.56	6.30	6.65	6.65	26.16	6.54
Compost de pulpa de café 8 t/ha	7.12	6.98	7.01	7.01	27.98	7.00
Guano de isla 6 t/ha	7.71	7.27	7.03	7.03	29.49	7.37
Guano de isla 8 t/ha	8.96	9.01	8.59	8.59	35.65	8.91
Nivel de abonamiento (150-60-60)	7.87	7.67	7.62	7.62	30.79	7.70
Nivel de abonamiento (180-80-80)	9.69	9.64	9.70	9.70	38.86	9.72
Testigo	3.15	3.59	3.36	3.36	13.32	3.33
Sumatoria	73.68	74.04	73.02	72.99	294.53	6.69

Cuadro 17. ANVA para peso de fruto por planta (kg/planta)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.05530	0.01843	0.5374	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamiento	10	130.16197	13.01620	379.4893	2.1600	2.9800	**
Error	30	1.02898	0.03430				
Total	43	131.24624	CV = 2.77 %				

Del cuadro 17. Análisis de variancia (ANVA) para la variable peso de fruto por planta (kg/planta) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 2.77 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 18. Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto por planta (kg/planta)

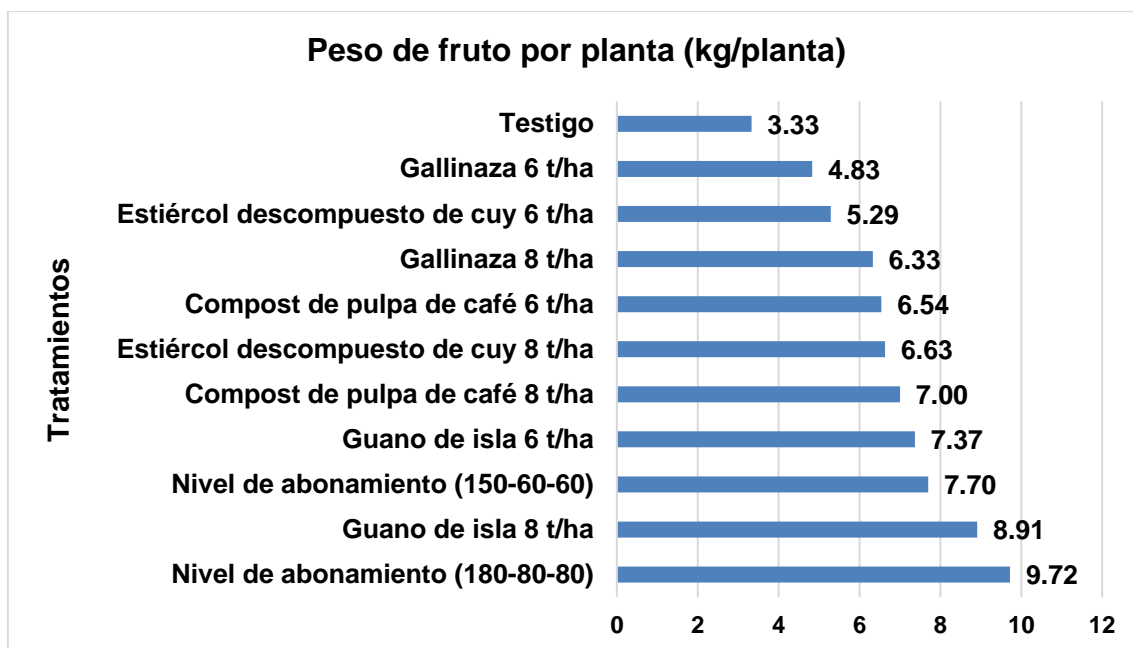
N° de orden	ALS _{5%} = 0.456		ALS _{1%} = 0.542		Clave
	Tratamientos	Peso de fruto (kg/planta)	ALS (Tukey)		
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	9.72	a	a	J
II	Guano de isla 8 t/ha	8.91	b	b	H
III	Nivel de abonamiento (150-60-60)	7.70	c	c	I
IV	Guano de isla 6 t/ha	7.37	c	c	G
V	Compost de pulpa de café 8 t/ha	7.00	c	c	F
VI	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	6.63	d	d	D
VII	Compost de pulpa de café 6 t/ha	6.54	d	d	E
VIII	Gallinaza 8 t/ha	6.33	d	d	B
IX	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	5.29	e	e	C
X	Gallinaza 6 t/ha	4.83	f	f	A
XI	Testigo	3.33	g	g	K

Del cuadro 18. "Prueba Tukey de tratamientos para peso de fruto por planta (kg/planta)", se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) con un rendimiento de 9.72 kg/planta ocupó el primer lugar y fue estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha) con un rendimiento de 8.91 kg/planta ocupó el segundo lugar tanto al 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos I (Nivel de abonamiento (150-60-60), G (Guano de isla 6 t/ha) y F (Compost de pulpa de café 8 t/ha) con 7.70 kg/planta, 7.37 kg/planta y 7.00 kg/planta fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermedios tanto al 95 y 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 3.33 kg/planta ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

Estas superioridades encontradas en el peso de fruto por planta (kg/planta), se debe al efecto que produjeron los tratamientos tanto orgánico como químico, donde se logró obtener mayor peso con los fertilizantes químicos, debido al efecto inmediato de sus elementos nutritivos (NPK) presentes en su composición el cual poseen características de fácil solubilidad e inmediata asimilación por el sistema radicular de

la planta, el cual fue beneficioso para este cultivo, ya que el zapallito italiano es una planta de periodo vegetativo muy corto (105 días después de la siembra).

Figura 6. Peso de fruto por planta (kg/planta) para tratamientos



Cuadro 19. Rendimiento de fruto por hectárea (t/ha)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	5.013	5.013	5.057	5.008	20.091	5.023
Gallinaza 8 t/ha	5.337	5.328	5.342	5.342	21.349	5.337
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	5.133	5.128	5.128	5.133	20.522	5.131
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	5.528	5.519	5.519	5.524	22.090	5.523
Compost de pulpa de café 6 t/ha	5.639	5.595	5.631	5.631	22.496	5.624
Compost de pulpa de café 8 t/ha	5.933	5.982	5.928	5.933	23.776	5.944
Guano de isla 6 t/ha	6.048	6.057	6.044	6.048	24.197	6.049
Guano de isla 8 t/ha	6.546	6.497	6.546	6.550	26.139	6.535
Nivel de abonamiento (150-60-60)	6.457	6.497	6.457	6.453	25.864	6.466
Nivel de abonamiento (180-80-80)	6.804	6.853	6.808	6.804	27.269	6.817
Testigo	3.644	3.751	3.649	3.649	14.693	3.673
Sumatoria	62.082	62.220	62.109	62.075	248.486	5.647

Cuadro 20. ANVA para rendimiento de fruto por hectárea

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.001235	0.000412	0.7384	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamiento	10	30.969929	3.096993	5550.1667	2.1600	2.9800	* *
Error	30	0.016749	0.000558				
Total	43	30.987913	CV = 0.42 %				

Del cuadro 20. Análisis de variancia (ANVA) para la variable rendimiento de fruto por hectárea (t/ha) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 0.42 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 21. Prueba Tukey de tratamientos para rendimiento de fruto por hectárea (t/ha)

N° de orden	ALS _{5%} = 0.058		ALS _{1%} = 0.069		
	Tratamientos	Rendimiento de fruto por hectárea (t/ha)	ALS (Tukey)		Clave
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	6.817	a	a	J
II	Guano de isla 8 t/ha	6.535	b	b	H
III	Nivel de abonamiento (150-60-60)	6.466	b	b	I
IV	Guano de isla 6 t/ha	6.049	c	c	G
V	Compost de pulpa de café 8 t/ha	5.944	c	c	F
VI	Compost de pulpa de café 6 t/ha	5.624	d	d	C
VII	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	5.523	d	d	D
VIII	Gallinaza 8 t/ha	5.337	d	d	B
IX	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	5.131	e	e	C
X	Gallinaza 6 t/ha	5.023	e	e	A
XI	Testigo	3.673	f	f	K

Del cuadro 21. “Prueba Tukey de tratamientos para rendimiento de fruto por hectárea (t/ha)”, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-

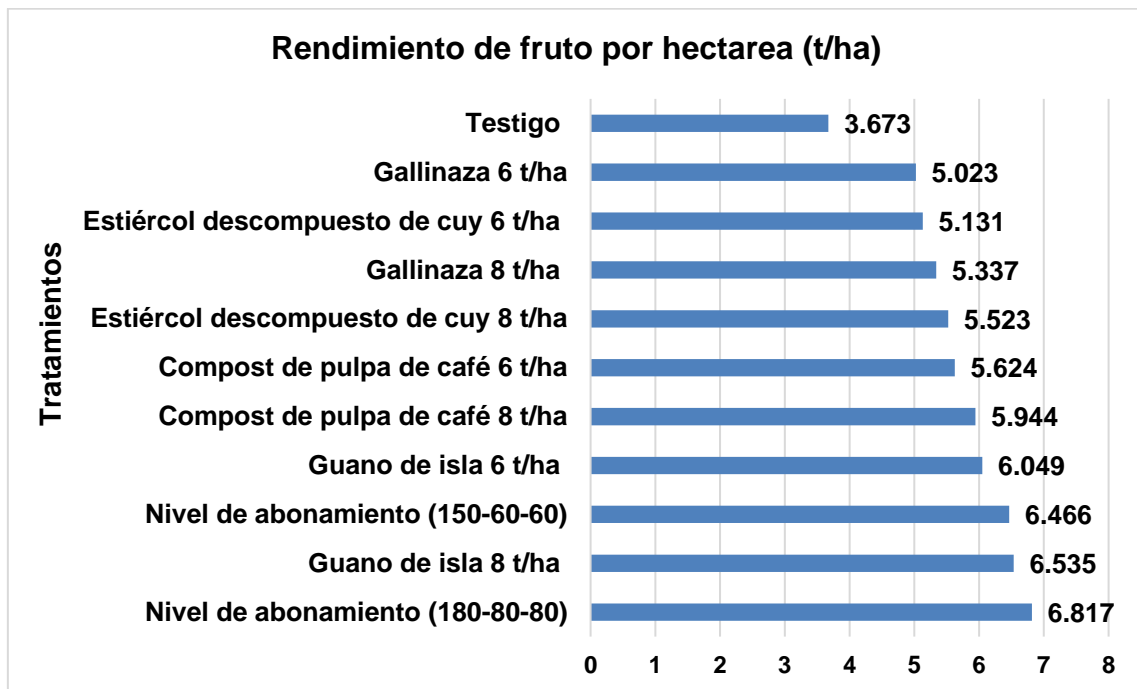
80) con un rendimiento de 6.817 t/ha ocupó el primer lugar y fue estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha) con un rendimiento de 6.535 t/ha y el tratamiento I (Nivel de abonamiento 150-60-60) con un rendimiento de 6.466 t/ha fueron estadísticamente iguales y ocuparon el segundo lugar tanto al 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos G (Guano de isla 6 t/ha) y F (Compost de pulpa de café 8 t/ha) con 6.049 t/ha, 5.944 t/ha fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermedios con un 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 3.673 t/ha ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

Estas superioridades encontradas en el rendimiento de fruto por hectárea (t/ha), se debe al efecto que produjeron los tratamientos tanto orgánico como químico, donde se logró obtener mayor rendimiento con los fertilizantes químicos, debido al efecto inmediato de sus elementos nutritivos (NPK) presentes en su composición el cual poseen características de fácil solubilidad e inmediata asimilación por el sistema radicular de la planta, el cual fue beneficioso para este cultivo, ya que el zapallito italiano es una planta de periodo vegetativo muy corto (105 días después de la siembra).

De la cruz (2020), encontró con el humus de lombriz el mayor promedio de 9487.50 kg/ha, seguido del guano de murciélago con un promedio de 8748.96 kg/ha, refiriendo que la incorporación de materia orgánica como acondicionador es una buena gestión en el manejo de suelos, repone los nutrientes extraídos por los cultivos, mientras mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas a largo plazo. En la gama de alternativas para la adición de materia orgánica al suelo destaca la incorporación de humus de lombriz o vermicompost, debido a que posee gran estabilidad, elevado contenido en fibra bacteriana y alto contenido de nutrientes asimilables para las plantas.

Gejaño (2016), señala que el uso de abonos orgánicos permite mejorar la productividad por área cultivada en corto tiempo, consumir menores cantidades de energía, mitigar la contaminación del suelo y del agua, incrementar la fertilidad del suelo y favorecer el control biológico de fitopatógenos.

Figura 7. Rendimiento de fruto por hectárea (t/ha) para tratamientos



6.2. Características agronómicas

Cuadro 22. Número de frutos por planta (frutos/planta)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	4.08	4.25	4.42	4.33	17.08	4.27
Gallinaza 8 t/ha	5.25	5.25	5.25	5.33	21.08	5.27
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	4.58	4.92	4.42	4.42	18.34	4.59
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	5.17	5.50	5.33	5.33	21.33	5.33
Compost de pulpa de café 6 t/ha	5.17	5.00	5.25	5.25	20.67	5.17
Compost de pulpa de café 8 t/ha	5.33	5.17	5.17	5.25	20.92	5.23
Guano de isla 6 t/ha	5.67	5.33	5.50	5.17	21.67	5.42
Guano de isla 8 t/ha	6.08	6.17	6.17	5.83	24.25	6.06
Nivel de abonamiento (150-60-60)	5.42	5.25	5.25	5.25	21.17	5.29
Nivel de abonamiento (180-80-80)	6.33	6.25	6.42	6.33	25.33	6.33
Testigo	3.83	4.25	3.92	4.08	16.08	4.02
Sumatoria	56.91	57.34	57.10	56.57	227.92	5.18

Cuadro 23. ANVA para número de frutos por planta

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.02882	0.00961	0.4271	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamiento	10	1.89515	1.89515	84.2621	2.1600	2.9800	* *
Error	30	0.67473	0.02249				
Total	43	19.65500	CV = 2.90 %				

Del cuadro 23. Análisis de variancia (ANVA) para la variable número de frutos por planta (frutos/planta) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 2.90 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 24. Prueba Tukey de tratamientos para número de frutos por planta

		ALS _{5%} = 0.369	ALS _{1%} = 0.439		
N° de orden	Tratamientos	N° de frutos por planta	ALS (Tukey)		Clave
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	6.333	a	a	J
II	Guano de isla 8 t/ha	6.063	a	a	H
III	Guano de isla 6 t/ha	5.418	b	b	G
IV	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	5.333	b	b	D
V	Nivel de abonamiento (150-60-60)	5.293	b	b	I
VI	Gallinaza 8 t/ha	5.270	b	b	B
VII	Compost de pulpa de café 8 t/ha	5.230	b	b	F
VIII	Compost de pulpa de café 6 t/ha	5.168	b	b	E
IX	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	4.585	c	c	C
X	Gallinaza 6 t/ha	4.270	c	c	A
XI	Testigo	4.020	d	d	K

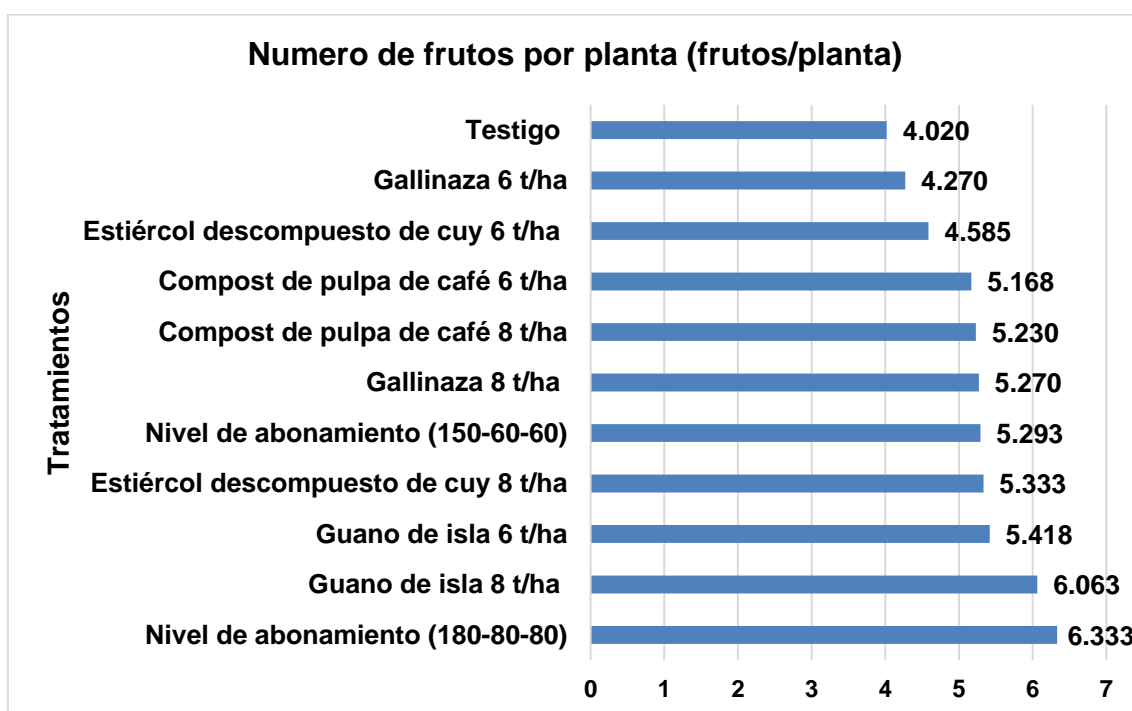
Del cuadro 24. "Prueba Tukey de tratamientos para número de frutos por planta (frutos/planta)", se desprende que, los tratamientos J (Nivel de abonamiento 180-80-80) y el tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha) con un rendimiento de 6.333 frutos/planta y 6.063 frutos/planta son estadísticamente iguales y ocuparon el primer lugar tanto al

95 y 99 % de confianza. Los tratamientos G (Guano de isla 6 t/ha), D (Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha), I (Nivel de abonamiento (150-60-60), B (Gallinaza 8 t/ha), F (Compost de pulpa de café 8 t/ha) y E (Compost de pulpa de café 6 t/ha) con 5.418 frutos/planta, 5.333 frutos/planta, 5.293 frutos/planta, 5.270 frutos/planta, 5.230 frutos/planta y 5.168 frutos/planta fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermediarios tanto al 95 y 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 4.020 frutos/planta ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

Chipa (2012), refiere que con el nivel de fertilización (180-120-200) encontró un mayor rendimiento de frutos por hectárea de 50.069 frutos/ha, así mismo presentó el más alto rendimiento en t/ha con 65.08 t/ha, concluyendo que el nivel de fertilización (180-120-200) es considerado como el nivel de fertilización óptimo para obtener mayores rendimientos de frutos, así mismo para los demás parámetros.

Gejaño (2016), refiere que con el humus de lombriz de equinos alcanzó el mayor número con 7.22 frutos/planta, y con humus de lombriz de ovinos 5.72 frutos/planta, señalando que la superioridad hallada en el número de frutos por planta se debe a las propiedades físicas, químicas y biológicas del abono orgánico en referencia.

Figura 8. Número de fruto por planta para tratamientos



Cuadro 25. Longitud de fruto (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	27.14	27.14	27.14	27.15	108.570	27.14
Gallinaza 8 t/ha	28.07	27.58	28.02	28.09	111.760	27.94
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	27.06	26.98	27.11	27.20	108.350	27.09
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	28.07	28.26	28.01	28.04	112.380	28.10
Compost de pulpa de café 6 t/ha	28.73	28.73	28.71	28.73	114.900	28.73
Compost de pulpa de café 8 t/ha	30.12	30.18	30.13	30.23	120.660	30.17
Guano de isla 6 t/ha	30.24	30.24	30.15	30.29	120.920	30.23
Guano de isla 8 t/ha	31.03	31.05	30.99	31.15	124.220	31.06
Nivel de abonamiento (150-60-60)	31.63	31.5	31.63	31.59	126.350	31.59
Nivel de abonamiento (180-80-80)	32.11	31.94	32.05	32.1	128.200	32.05
Testigo	25.240	25.26	25.22	25.18	100.900	25.23
Sumatoria	319.44	318.86	319.16	319.75	1277.21	29.03

Cuadro 26. ANVA para longitud de fruto

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.03957	0.01319	1.4957	2.9200	4.5100	NS. NS.
Tratamiento	10	185.83730	18.58373	2107.3609	2.1600	2.9800	* *
Error	30	0.26455	0.00882				
Total	43	186.14143	CV = 0.32 %				

Del cuadro 26. Análisis de variancia (ANVA) para la variable longitud de fruto (cm) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 0.32 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 27. Prueba Tukey de tratamientos para longitud de fruto (cm)

N° de orden	Tratamientos	Longitud de fruto (cm)	ALS (Tukey)		Clave
			ALS _{5%} = 0.231 ALS _{1%} = 0.275		
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	32.05	a	a	J
II	Nivel de abonamiento (150-60-60)	31.59	b	b	I
III	Guano de isla 8 t/ha	31.06	c	c	H
IV	Guano de isla 6 t/ha	30.23	d	d	G
V	Compost de pulpa de café 8 t/ha	30.17	d	d	F
VI	Compost de pulpa de café 6 t/ha	28.73	e	e	E
VII	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	28.10	e	e	D
VIII	Gallinaza 8 t/ha	27.94	f	f	B
IX	Gallinaza 6 t/ha	27.14	f	f	A
X	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	27.09	f	f	C
XI	Testigo	25.23	g	g	K

Del cuadro 27. “Prueba Tukey de tratamientos para longitud de fruto (cm)”, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) con un rendimiento de longitud de fruto de 32.05 cm ocupó el primer lugar y fue estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento I (Nivel de abonamiento 150-60-60) con un rendimiento de longitud de fruto de 31.59 cm ocupó el segundo lugar tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha), con rendimiento de longitud de fruto de 31.06 cm obtuvo el tercer lugar con un 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos G (Guano de isla 6 t/ha) y F (Compost de pulpa de café 8 t/ha) con un rendimiento de longitud de fruto de 30.23 cm y 30.17 cm fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermedios tanto al 95 y 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 25.23 cm ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

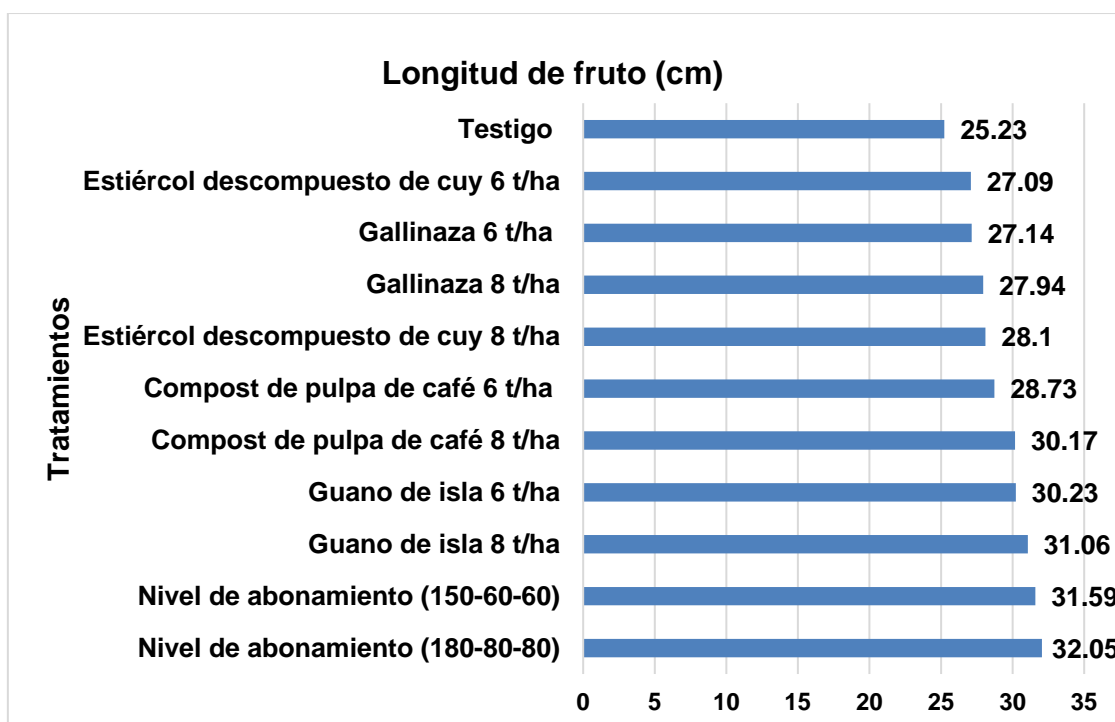
Chipa (2012), obtuvo una longitud de fruto con promedios de 36.54 a 36.82 cm, el cual fue superior a la presente investigación donde la mayor longitud de fruto alcanzado fue de 32.05 cm con el tratamiento (180-80-80).

Gejaño (2016), alcanzó con el humus de lombriz de vacuno la mayor longitud de fruto con 25.43 cm, y con humus de lombriz de equino 23.20 cm, indicando que esta

superioridad se debe a la riqueza en fósforo del humus de lombriz de vacuno, ya que el estiércol procedente de los vacunos del Centro Agronómico K'ayra Cusco no se alimentan de forraje natural sino de concentrados balanceados.

De la cruz (2020), refiere que el rendimiento en longitud de fruto está muchas veces influenciado por las prácticas de manejo (fertilización, densidad de siembra), y por las condiciones ambientales.

Figura 9. Longitud de fruto (cm) para tratamientos



Cuadro 28. Diámetro ecuatorial de fruto (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Gallinaza 6 t/ha	9.18	9.16	9.17	9.14	36.650	9.16
Gallinaza 8 t/ha	9.57	9.53	9.52	9.56	38.180	9.55
Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	9.58	9.54	9.5	9.50	38.120	9.53
Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	10.63	10.57	10.57	10.54	42.310	10.58
Compost de pulpa de café 6 t/ha	10.57	10.51	10.53	10.50	42.110	10.53
Compost de pulpa de café 8 t/ha	10.66	10.56	10.61	10.58	42.410	10.60
Guano de isla 6 t/ha	10.83	10.83	10.81	10.76	43.230	10.81
Guano de isla 8 t/ha	11.06	11.07	11.08	11.12	44.330	11.08
Nivel de abonamiento (150-60-60)	11.23	11.30	11.18	11.32	45.030	11.26
Nivel de abonamiento (180-80-80)	11.78	11.80	11.76	11.73	47.070	11.77
Testigo	8.120	8.12	8.09	8.15	32.480	8.12
Sumatoria	113.21	112.99	112.82	112.90	451.92	10.27

Cuadro 29. ANVA para diámetro ecuatorial de fruto

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.00773	0.00258	2.2481	2.9200	4.5100	NS. NS.
Tratamiento	10	45.44166	4.54417	3966.0801	2.1600	2.9800	**
Error	30	0.03437	0.00115				
Total	43	45.48376	CV = 0.33 %				

Del cuadro 29. Análisis de variancia (ANVA) para la variable diámetro ecuatorial de fruto (cm) en el cultivo de zapallito italiano considerando cuatro abonos orgánicos y dos niveles de fertilización, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 0.33 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 30. Prueba Tukey de tratamientos para diámetro ecuatorial de fruto (cm)

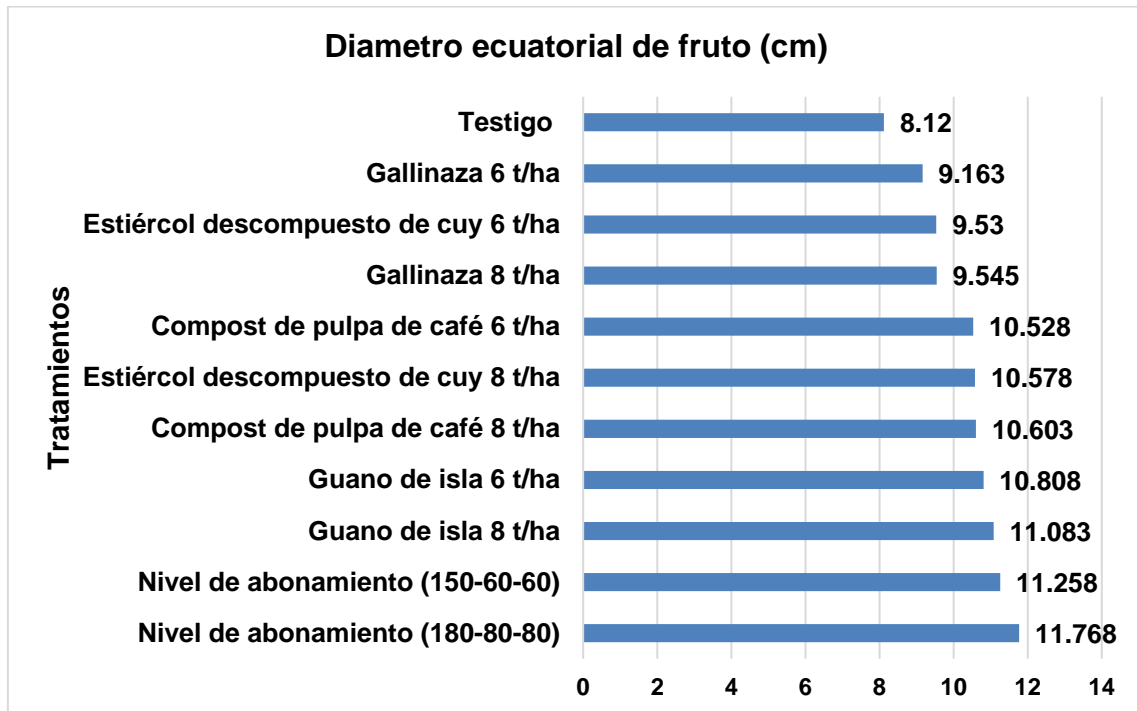
ALS 5% = 0.083 ALS 1% = 0.099					
N° de orden	Tratamientos	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)	ALS (Tukey)		Clave
			5%	1%	
I	Nivel de abonamiento (180-80-80)	11.768	a	a	J
II	Nivel de abonamiento (150-60-60)	11.258	b	b	I
III	Guano de isla 8 t/ha	11.083	c	c	H
IV	Guano de isla 6 t/ha	10.808	d	d	G
V	Compost de pulpa de café 8 t/ha	10.603	e	e	F
VI	Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha	10.578	e	e	D
VII	Compost de pulpa de café 6 t/ha	10.528	e	e	E
VIII	Gallinaza 8 t/ha	9.545	f	f	B
IX	Estiércol descompuesto de cuy 6 t/ha	9.530	f	f	C
X	Gallinaza 6 t/ha	9.163	g	g	A
XI	Testigo	8.120	h	h	K

Del cuadro 30. “Prueba Tukey de tratamientos para diámetro ecuatorial de fruto (cm)”, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) con un rendimiento de diámetro ecuatorial de fruto de 11.768 cm ocupó el primer lugar y fue estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento I (Nivel de abonamiento 150-60-60) con un rendimiento de diámetro ecuatorial de fruto de 11.258 cm ocupó el segundo lugar tanto al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha), con rendimiento de diámetro ecuatorial de fruto de 11.083 cm obtuvo el tercer lugar con un 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos F (Compost de pulpa de café 8 t/ha), D (Estiércol descompuesto de cuy 8 t/ha) y E (Compost de pulpa de café 6 t/ha) con un rendimiento de diámetro ecuatorial de fruto de 10.603 cm, 10.578 y 10.528 cm fueron estadísticamente iguales y ocuparon lugares intermedios tanto al 95 y 99 % de confianza. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 8.120 cm ocupó el último lugar tanto al 95 y 99 % de confianza.

Chipa (2012), refiere que obtuvo diámetros de fruto, con promedios de 10.06 a 10.23 cm, en contraste de los demás tratamientos en estudio, del mismo modo presentó un menor diámetro promedio de 8.88 cm; en comparación con la tesis de investigación.

Gejaño (2016), alcanzó con el humus de lombriz de vacuno el mayor diámetro de fruto de 12.99 cm, y con fertilización química 12.37 cm, indicando que los abonos orgánicos e inorgánicos generan similares efectos y que la riqueza del fósforo del humus de lombriz de vacuno no fue satisfactoria para esta variable.

Figura 10. Diámetro ecuatorial de fruto (cm) para tratamientos



VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

De acuerdo con nuestros objetivos planteados y lo observado en la presente investigación, se concluye que:

1. Rendimiento

El zapallito italiano en cuanto a sus rendimientos de peso de fruto (kg/fruto), peso de fruto por planta (kg/planta) y rendimiento de fruto por hectárea (t/ha) presento mejores condiciones con los niveles de abonamiento químico frente a los abonos orgánicos, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80), ocupó el primer lugar con un rendimiento de 1.534 kg/fruto, 9.72 kg/planta y 6.817 t/ha, seguido por el tratamientos H (Guano de isla 8 t/ha) con un rendimiento de 1.471 kg/fruto, 8.91 kg/planta y 6.535 t/ha y el tratamiento I (Nivel de abonamiento 150-60-60) con un rendimiento de 1.455 kg/fruto, 7.70 kg/planta y 6.466 t/ha. Por otro lado, el tratamiento que alcanzo el más bajo rendimiento fue el tratamiento K (Testigo) que apenas alcanzó un rendimiento de 0.827 kg/fruto, 3.33 kg/planta y 3.673 t /ha.

2. Comportamiento agronómico

De acuerdo a las características agronómicas. Para la variable número de frutos por planta, se desprende que el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) y el tratamiento H (Guano de isla 8 t/ha), presentaron los mejores resultados con 6.333 frutos/planta y 6.063 frutos/planta superando a todos los tratamientos en estudio. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un rendimiento de 4.020 frutos/planta obtuvo el último lugar. Para la variable longitud de fruto, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) presento el mejor resultado con una longitud de fruto de 32.05 cm superando a todos los tratamientos en estudio. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con una longitud de fruto de 25.23 cm obtuvo el último lugar. Para la variable diámetro ecuatorial de fruto, se desprende que, el tratamiento J (Nivel de abonamiento 180-80-80) presento el mejor resultado con un diámetro ecuatorial de fruto de 11.768 cm superando a todos los tratamientos en estudio. Por otro lado, el tratamiento K (Testigo) con un diámetro ecuatorial de fruto de 8.120 cm obtuvo el último lugar.

7.2. Sugerencias

Referente a los resultados obtenidos en la investigación se sugiere lo siguiente:

- Continuar efectuando trabajos de investigación en la cual se haga empleo de otras fuentes de abonamiento orgánico en el cultivo de zapallito italiano de preferencia obtenidas de la zona, de tal forma se puedan analizar otras opciones que puedan resultar más productivas al cultivo y con menores costos de producción.
- Desarrollar trabajos de investigación en las que se pueda comparar diversas fuentes de abonamiento orgánico y fertilizantes inorgánicos en el cultivo de zapallito italiano, de tal forma se pueda conocer los efectos que estos pueden tener en el rendimiento del cultivo y los costos de producción, así como el beneficio costo que se pueda generar. Esto permitirá a los agricultores una mejor toma de decisiones.
- Desarrollar investigaciones en el cultivo de zapallito italiano en las cuales se tenga que analizar la respuesta del cultivo frente al ataque de plagas y enfermedades, utilizando así mismo diferentes tipos de pesticidas y biocidas que puedan complementar la información técnica necesaria.
- Efectuar estudios de sustentabilidad del cultivo, de tal forma se puedan construir indicadores que permitan medir la sustentabilidad social, económica y ambiental del cultivo de zapallito italiano bajo un sistema de manejo orgánico y convencional.
- Socializar los resultados de la investigación efectuada con la Municipalidad Provincial de La Convención, de tal forma mediante la Gerencia de Desarrollo Agrario y Económico con sus diversos proyectos productivos puedan compartir los resultados con los agricultores del distrito de Santa Ana, de esta manera ellos puedan analizar si es viable o no desarrollar este cultivo con un fin comercial.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alcina, L. (1959). Horticultura especial. Barcelona - España: Sintés.
- Ayvar, A. (2004). Rendimiento de zapallito italiano en respuesta a la poda y densidad de población. México: Revista Fitotecnia Mexicana.
- Becerra, J. (1958). Horticultura. Lima - Perú: Escuela Nacional de Agricultura.
- Casaca, A. (2005). Cultivo de zapallito italiano tecnología agrícola . Costa Rica: PROMOSTA.
- Chipa, L. (2012). Evaluacion de niveles de fertilizacion y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***) en La Convencion. Cusco - Peru: Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco.
- Cronquist, A. (1986). Introducción a la botánica CIA. México: Editorial Continental.
- Domínguez, A. (1977). Tratado de fertilización. Madrid - España: Mundi Prensa.
- Douglas, D. (1998). Manual de Horticultura para el Perú. Editores MANFER SA, Españapag.136, 140.
- FAO. (1982). Manual de Edición Agropecuaria. México: Trillas.
- Gejaño, E. (2016). Efecto de abonos organicos e inorganicos en la produccion del cultivo de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***) en condiciones de fitotoldo del Centro Agronomico de K'ayra. Cusco - Peru: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Guenkov, G. (1974). Fundamentos de la Horticultura Cubana. Cuba: Universidad Autonoma Chapingo.
- Guerrero, B. (1993). Tecnología para el manejo ecológico de suelos. Lima - Perú: Red de acción de alternativas al uso de agroquímicos.
- Jorge, D. (2004). Manual de fertilizantes para cultivos de alto rendimiento. España: NORIEGA.
- Labrador, J. (2008). El compost y su uso en la agricultura ecológica. España: Revista Vida Rural.

- León, J. (1988). Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José - Costa Rica: IICA.
- Lira, S. (1995). Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las cucurbitaceae. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, M. (1994). Horticultura. México: TRILLAS.
- Lorena, H. (1975). Enciclopedia de la huerta. Buenos Aires - Argentina: Mundi Técnica.
- Mallqui, J. (2018). Determinación de la cantidad óptima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***), bajo condiciones de maceta, con enfoque de agricultura urbana, en el distrito de independencia a 3000 m.s.n.m. Ancash - Peru: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Maroto, J. (2000). Elementos de Horticultura General. ESPAÑA: Mundi Prensa.
- Melo, M. (2019). Efecto de los abonos orgánicos fermentados en el rendimiento de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo L.***), en el distrito de Tapuc. Cerro de Pasco - Peru: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion.
- Morales, J., & Seminario, C. (1992). Cultivo del zapallo. Lima -Peru: UNALM.
- Muñoz, I. (2016). Influencia de la fertilización nitrogenada en el cultivo de zapallo (***Cucúrbita pepo L.***) plantado con diferentes distancias. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Oirsa. (2003). Manual de Cucurbitáceas. Panama: Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
- Parsons, B. (1992). Cucurbitáceas. Manuales para Educación Agropecuaria. Mexico: TRILLAS.
- Pérez, L. (2001). Areas potenciales y tecnología de producción de cultivos. México: Santo Domingo.
- Ponce, C. (2011). Efecto de la Dolomita, Gallinaza y Fertilización inorgánica (N-P-K) en el rendimiento del Zapallito Italiano (***Cucúrbita pepo L.***) en un suelo degradado. Huánuco - Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva.

- Ponce, E. (2011). Efecto de la dolomita gallinaza y fertilización inorgánica (n-p-k) en el rendimiento del zapallito italiano (***Cucúrbita pepo* L.**) en un suelo degradado. Huanuco - Peru: Universidad Nacional Agraria de La Selva.
- Santos, T. (2013). Abonos orgánicos. México: Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación.
- Sarly, A. (1980). Tratado de Horticultura. Buenos Aires - Argentina: ACME.
- Serrano, Z. (1979). Cultivo de hortalizas en Invernaderos. Barcelona - España: AEDOR.
- Tamaro, D. (1977). Manual de Horticultura. Barcelona - España: GUSTAVO GILI S.A.
- Ugás, R., Siura, S., Delgado de La Flor, F., Casas, A., & Toledo, J. (2000). Hortalizas. Lima - Peru: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Valadez, A. (1990). Producción de Hortalizas. Mexico: Limusa .
- Villanueva Mendoza, W. B. (2022). Evaluación del rendimiento de zapallito italiano (***Cucúrbita pepo* L.**) variedad Zucchini, con tres abonos foliares en condiciones de Huariaca. Cerro de Pasco - Peru: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Vitorino, B. (1989). Fertilidad de Suelos y Fertilizantes. Cusco - Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Yagodin, A. (1986). Agroquímica. Tomo I y II. Moscu - Rusia: MIR.
- Zegarra, H. (2012). Influencia de Aminoácidos en el Rendimiento del cultivo de Zapallito Italiano (***Cucúrbita pepo* L.**) . Tacna - Peru: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del análisis de suelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO

TIPO DE ANALISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Sector Sarahuasi - Potrero - Santa Ana -
La convención - Cusco.
SOLICITANTE : JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

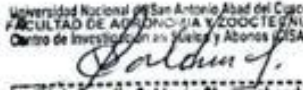
Análisis de fertilidad:

N°	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	Dap g/cc	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Suelo agrícola	0.25	6.2	1.85	2.10	0.105	17	45

Análisis mecánico

N°	Clave	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
01	Suelo Agrícola	48	38	14	Franco

Cusco, 25 de noviembre del 2023.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Mg. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

Anexo 2. Resultados de análisis de gallinaza

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS

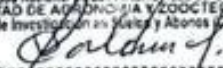
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO

TIPO DE ANALISIS : Fertilidad
PROCEDENCIA MUESTRA : Sector Sarahuasi - Potrero - Santa Ana
La convención - Cusco.
SOLICITANTE : JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

Análisis de fertilidad:

N°	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Gallinaza	5.4	7.4	1.81	1.40	85	120

Cusco, 25 de noviembre del 2023.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Mg. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

Anexo 3. Resultados de análisis de estiércol descompuesto de cuy

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS

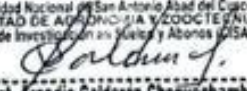
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO

TIPO DE ANALISIS : Fertilidad
PROCEDENCIA MUESTRA : Sector Sarahuasi - Potrero - Santa Ana
La convención - Cusco.
SOLICITANTE : JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

Análisis de fertilidad:

N°	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P₂O₅ ppm	K₂O ppm
01	Estiércol descompuesto de cuy	0.20	6.9	2.40	0.12	20	85

Cusco, 25 de noviembre del 2023.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Mg. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

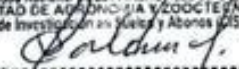
Anexo 4. Resultados de análisis de compost de pulpa de café
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO

TIPO DE ANALISIS : Fertilidad
PROCEDENCIA MUESTRA : Sector Sarahuasi - Potrero - Santa Ana
 La convención - Cusco.
SOLICITANTE : JOSE MANUEL QUISPE VILLAFUERTE

Análisis de fertilidad:

N°	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Compost de pulpa de café	0.11	6.9	2.20	0.11	22	65

Cusco, 25 de noviembre del 2023.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
 Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Mg. Arcadio Calderon Choquechambi
 DIRECTOR

Anexo 5. Galería fotográfica

Fotografía 13. Ubicación del campo experimental



Fotografía 14. Medición de unidades experimentales



Fotografía 15. Trazado y marcado de parcela



Fotografía 16. Remoción del compost de pulpa de café



Fotografía 17. Remoción de suelo antes de la siembra



Fotografía 18. Remoción del sustrato para la siembra



Fotografía 19. Plántulas de zapallito italiano a 20 días de la siembra



Fotografía 20. Recalce de plántulas de zapallito italiano



Fotografía 21. Floración y formación de frutos



Fotografía 22. Deshierbo de malezas



Fotografía 23. Visita del asesor al campo experimental



Fotografía 24. Etiquetado de tratamientos en el campo experimental



Fotografía 25. Poda de hojas secas y frutos mal formados



Fotografía 26. Cosecha de frutos de zapallito italiano



Anexo 6. Registros meteorológicos mensuales durante la conducción del proyecto de investigación

Código	Año	Mes	Temperatura del aire	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Humedad	Humedad Relativa Mínima	Humedad relativa Máxima	Precipitación	Presión atmosférica	Radiación solar	Velocidad del viento	Dirección del viento
472976F8	2023	Diciembre	10.00	9.70	10.50	90.00	87.00	93.00	96.10	720.40	0	0	207.00
472976F8	2024	Enero	14.40	10.30	17.80	73.20	67.80	97.60	125.40	719.00	208.10	1.10	152.60
472976F8	2024	Febrero	14.50	10.40	16.00	69.30	49.70	97.10	49.00	719.20	204.30	1.10	150.10
472976F8	2024	Marzo	13.70	10.30	12.70	71.80	74.00	97.00	42.60	719.90	195.00	1.00	144.30
472976F8	2024	Abril	12.50	10.20	9.50	63.50	36.50	93.70	6.40	721.20	197.10	1.10	137.50
472976F8	2024	Mayo	12.80	10.70	9.40	59.80	27.60	91.10	1.80	720.80	192.50	1.30	130.60