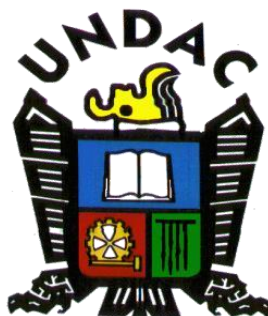


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Efecto de tres fuentes de materia orgánica en cultivo de papa (*Solanum
Tuberosum L.*) Variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo -**

Pasco 2019

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Clinsman Cassely RAMOS AMARO

Asesor:

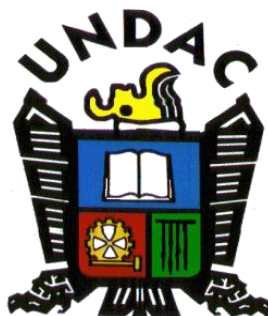
Mg. Hickey Emilio CÓRDOVA HERRERA

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Efecto de tres fuentes de materia orgánica en cultivo de papa (*Solanum
Tuberosum L.*) Variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo -**

Pasco 2019

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Dante David PONCE AGUIRRE

PRESIDENTE

Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS

MIEMBRO

Mg. Moisés TONGO PIZARRO

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0141-2024/UIFCCAA/V

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

Presentado por
RAMOS AMARO, Clinsman Cassely

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Paucartambo

Tipo de trabajo
Tesis

Efecto de tres fuentes de materia orgánica en cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* L.) Variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo – Pasco 2019

Asesor
Mag. Hickey Emilio CORDOVA HERRERA

Índice de similitud
29%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 28 de diciembre de 2024



Firmado digitalmente por JUANES
TOVAR Luis Antonio FAU
20154005040 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.12.2024 17:33:00 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A Dios quien me guía y me da las fuerzas para seguir adelante y no desistir con los problemas que se me presentan, Con admiración y respeto a mis queridos padres por el esfuerzo, sacrificio y confianza depositada en mí.

Clinsman

AGRADECIMIENTO

Una especial mención, al asesor Mg. Hickey Emilio, CORDOVA HERRERA y Al coasesor Ing. Rolando, ARIAS ALARCON, por la infinita ayuda y motivación que nos supieron expresar a pesar de diversas adversidades para poder terminar la tesis.

A los miembros del jurado Dra. Edith Luz, ZEVALLOS ARIAS, Mg. Moisés TONGO PIZARRO y Dr. David DANTE PONCE, quienes con su conocimiento aportaron a la investigación.

A la universidad que nos dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que nos ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensábamos que fuera posible que algún día si quiera nos topáramos con una de ellas.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Paucartambo, distante a 60 kilómetros de la ciudad de Cerro de Pasco. Cuyo objetivo principal fue Evaluar el efecto de tres fuentes de materia orgánica en cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo – Pasco. El diseño utilizado fue de bloques Completos al Azar (BCR) se utilizaron como fuente de investigación Estiércol de gallina fresco, Estiércol de gallina ponedora descompuesto (Terrasur) y Estiércol de ovino descompuesto, los cuales se aplicaron al momento de la siembra y aporque, de los datos obtenidos se incluyen aceptar la hipótesis general planteada porque la respuesta es favorable a la aplicación de abonos orgánicos por los rendimientos en el cultivo de papa. En cuanto al comportamiento orgánico de la papa en altura de plantas T3 (Estiércol de ovino descompuesto) muestra el mayor dato con 77.67 cm, con respecto al número de tubérculos en categoría I y II el T1 (Estiércol de gallina) y obtuvo los mejores resultados con 1.71 y 4.33 tubérculos. Concerniente a rendimiento en toneladas por hectárea de la papa los resultados no fueron uniformes en todos los tratamientos en estudio, sobresaliendo el T4 (testigo N-P-K) con 69.14 t/ha, de igual manera el T3 (Estiércol de ovino descompuesto) obtuvo 55.16 t/ha.

PALABRA CLAVE: Variedad de papa, Rendimiento, fuentes de materia orgánica descompuesto.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the district of Paucartambo, 60 kilometers from the city of Cerro de Pasco., Whose main objective was to evaluate the effect of three sources of organic matter in potato cultivation (*Solanum Tuberosum L.*) variety canchan INIA under conditions of Paucartambo – Pasco. The design used was Complete Random Blocks (RSB). Fresh chicken muck, decomposed laying hen muck (Terrasur) and decomposed sheep muck were used as a research source, which were applied at the time of sowing and hilling. From the data obtained, it is concluded to accept the general hypothesis proposed because the response is favorable to the application of organic fertilizers due to the yields in potato cultivation. Regarding the agronomic behavior of the potato in plant height, T3 (decomposed sheep muck) shows the highest data with 77.67 cm, with respect to the number of tubers in category I and II, T1 (chicken muck) obtained the best results with 1.71 and 4.33 tubers. Concerning yield in tons per hectare of potato, the results were not uniform in all the treatments under study, with T4 (control N-P-K) standing out with 69.14 T/ha, likewise T3 (decomposed sheep muck) obtained 55.16t/ha.

KEYWORDS: Potato variety, Yeid, sources of decomposed organic matter.

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum Tuberosum L.*) es uno de los principales cultivos de mayor importancia económica y social en el Perú y se constituye como el alimento y social en el Perú y se constituye como el alimento básico de la población nacional, cuyo consumo cubre el 20% del total diario de calorías que requiere. (INIA, 2017). La papa se cultiva en 19 de los 24 departamentos del Perú, desde el nivel del mar hasta los 4,300 m.s.n.m. constituyéndose en la base de la alimentación del poblador, especialmente de la sierra. El rendimiento promedio nacional de papa es de 14 t/ha (MINIAGRI, 2014), el cual es relativamente bajo comparado con el rendimiento de otros países.

Entre los factores que limitan la producción de papa, tales como temperatura, duración del día, intensidad de luz y condiciones físicas del suelo, están los niveles de fertilización, los cuales son responsables en gran proporción de las variaciones en los rendimientos. Es necesario un balanceado suministro de los nutrientes a la planta, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, cobre, zinc, manganeso boro y molibdeno, ya que se cumplen funciones específicas para el adecuado crecimiento de la planta. La falta de algún nutriente origina un retraso del crecimiento de la planta. La falta de algún nutriente origina un retraso del crecimiento y disminución del rendimiento. El cultivo de papa extrae los nutrientes del suelo y por ello es necesario reemplazarlos para mantener la fertilidad del mismo. (Egusquiza, 2008).

Los productores del Perú no realizan análisis de suelo, entonces para lograr un buen rendimiento de papa se debe fertilizar adecuadamente; por lo que, es importante realizar el análisis de suelo para saber la cantidad de abonos a utilizar, generalmente la mayoría de los suelos de la sierra son pobres en nitrógeno, bajo en fósforo y medio a alto en potasio, siendo necesario la aplicación de estos elementos para obtener altos rendimientos y papa de calidad (Cabrera, 2013).

En tal sentido, con el propósito de aportar conocimientos sobre el efecto de los niveles de fertilización en el rendimiento de papa para los productores del distrito de Paucartambo, se diseñó el trabajo de investigación considerando los siguientes objetivos:

Evaluar el desarrollo vegetativo del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) Variedad canchan INIA en las tres fuentes de materia orgánica bajo condiciones de Paucartambo - Pasco.

Comparar la calidad de tubérculos de las tres fuentes de materia orgánica en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*), Variedad Canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo – Pasco.

Seleccionar la mejor fuente de materia orgánica para incrementar la calidad de tubérculos en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*), Variedad Canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo.

Por consiguiente, se plantea determinar el rendimiento de tres fuentes de materia orgánica en papa (*Solanum Tuberosum L.*) con el uso de sistema de tutores bajo condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo – Pasco.

El desarrollo del trabajo está organizado de la siguiente manera:

Capítulo I: Problema de investigación

Capitulo II: Marco teórico

Capitulo III: Metodología y técnicas de investigación

Capitulo IV: Resultados y discusiones

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.2.1.	Delimitación espacial	2
1.2.2.	Delimitación temporal	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
1.3.1.	Problema General	2
1.3.2.	Problema específico.....	3
1.4.	Formulación de objetivos	3
1.4.1.	Objetivos General.....	3
1.4.2.	Objetivo específico	3
1.5.	Justificación de la investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.2.	Bases teóricas – científicas	8
2.2.1.	Origen	8
2.2.2.	Clasificación taxonómica	8
2.2.3.	Manejo agronómico	10
2.2.4.	Mecanismo de absorción de nutrientes.....	19
2.3.	Definición de términos básicos	19
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	21
2.4.1.	Hipótesis general	21
2.4.2.	Hipótesis específica	21
2.5.	Identificación de variables.....	21
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	22

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	23
3.2.	Nivel de investigación	23
3.3.	Métodos de investigación	23
3.4.	Diseño de investigación.....	23
3.5.	Población y muestra	26
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	29
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	29
3.9.	Tratamiento estadístico.....	30

3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	30
-------	---	----

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	31
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	31
4.1.2.	Localización Política	31
4.1.3.	Localización Geográfica.....	31
4.1.4.	Estudio de suelos	32
4.1.5.	Ubicación del campo experimental Datos meteorológicos	33
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	33
4.2.1.	Porcentaje de emergencia	34
4.2.2.	Altura de planta	35
4.2.3.	Número de tubérculos categoría I.....	36
4.2.4.	Número de tubérculos categoría II	37
4.2.5.	Peso de tubérculos por planta	38
4.2.6.	Rendimiento de tubérculos por tratamiento.	39
4.2.7.	Rendimiento de tubérculos por hectárea	41
4.3.	Prueba de Hipótesis	43
4.4.	Discusión de resultados	43

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	13
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	15
Tabla 3 Operacionalización de variables.....	22
Tabla 4 Tratamiento estadístico.....	30
Tabla 5 Datos de análisis de suelo.....	32
Tabla 6 Datos meteorológicos durante el desarrollo del experimento	33
Tabla 7 Análisis de varianza para porcentaje de emergencia	34
Tabla 8 Análisis de varianza para altura de planta	35
Tabla 9 De Duncan para altura de planta.....	35
Tabla 10 Análisis de variancia para número de tubérculos categoría	36
Tabla 11 Duncan para número de tubérculos categoría I	36
Tabla 12 Análisis de variancia para número de tubérculos categoría II.....	37
Tabla 13 Duncan para número de tubérculos categoría II.....	37
Tabla 14 Variancia para tubérculos por planta	38
Tabla 15 Duncan para peso de tubérculos por planta	39
Tabla 16 Análisis de variancia para tubérculos por tratamiento.....	39
Tabla 17 Prueba de Duncan para peso de tubérculos por tratamiento.....	40
Tabla 18 Análisis de variancia para tubérculos por hectárea	41
Tabla 19 Duncan para peso de tubérculos por hectárea	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis Experimental	25
Figura 2 Parcela experimental	26
Figura 3 Porcentaje de emergencia.....	34
Figura 4 Rendimiento de tubérculos por hectárea	42

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Egusquiza (2000), La papa (*solanum tuberosum L.*), es uno de los cuatro cultivos de mayor importancia mundial; en el Perú es el principal cultivo alimenticio. Desde la época de los incas hasta la actualidad, ha servido como principal alimento y es necesario intensificar la tecnología del cultivo para aumentar los rendimientos por unidad de superficie. La superficie de siembra de papa en el mundo es de 18.31 millones de hectáreas con una producción 296.85 millones de toneladas, por otro lado, la superficie de siembra de papa en el Perú es de 251 000 ha con una producción de 9.7 t/ha.

La gran mayoría de los productores en el distrito de Paucartambo son pequeños productores, que utilizan extensiones menores a 1 ha. y cuya producción y rentabilidad se ven afectados por varios factores, entre los que destacan: variedades de bajo potencial de rendimiento, susceptibilidad a enfermedades y plagas, poco uso de semillas de calidad y asistencia técnica;

debido a la escasez de recursos económicos, a la falta de información oportuna de mercado y a un inequitativo acceso al recurso hídrico

En el distrito de Paucartambo los agricultores vienen sembrando variedades del cultivo de papa las cuales son cultivadas de forma empírica en cuanto a la dosis de fertilización debido a que sus suelos no son analizados; llevando a un desconocimiento en la aplicación de fertilizantes teniendo como resultado la deficiencia o excesivo aporte de nutrientes por parte de las plantas.

Enfocándonos en la observación de este problema se ha propuesto realizar un trabajo de investigación en la evaluación del cultivo de papa (*solanum tuberosum L.*) en la obtención de un alto rendimiento de acuerdo a las fuentes de aplicación de materia orgánica empleado con el fin de mejorar los ingresos económicos siendo sustentable en el desarrollo y en la calidad de vida del Agricultor.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Paucartambo

1.2.2. Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante los meses de febrero al mes de diciembre del 2019.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿De qué manera se podría incrementar el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019?

1.3.2. Problema específico

¿Cuál es el efecto de aplicación de tres fuentes de materia orgánica en el comportamiento agronómico cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019?

¿Qué deficiencia significativa tiene el Terrasur en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019?

¿Cuál es el efecto del Estiércol de Ovino en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivos General

- Evaluar el efecto de las fuentes de materia orgánica el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019

1.4.2. Objetivo específico

- Analizar los efectos de Estiércol de gallina en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019.
- Encontrar la deficiencia significativa en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019.
- Determinar los efectos significativos del Estiércol de Ovino en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019.

1.5. Justificación de la investigación

Se considera que la importancia de la presente investigación es que permite identificar cuál de las tres sistemas de aplicación de los abonos orgánicos es la más productiva en la condición agroecológica del distrito de Paucartambo, donde serán evaluadas por diferentes parámetros y/o indicadores tales como: rendimiento, altura de planta, número de tubérculos por planta, peso de tubérculos y otros; para posteriormente realizar otras investigaciones y esta sirva como base teórica en el aporte al conocimiento científico; y de esta manera poder recomendar la mejor estrategia de fertilización adecuada para el uso de los agricultores y así mejorar la producción en la zona, región y país.

1.6. Limitaciones de la investigación

Se considera aspectos importantes en cuanto a las limitaciones de la investigación, así como:

- **Tamaño de la muestra:** ¿Está el número de unidades de análisis que usa en su estudio determinado por el tipo de problema de investigación que está investigando? Hay que tener en cuenta que, si su tamaño de muestra es demasiado pequeño, será difícil encontrar relaciones y generalizaciones significativas a partir de los datos, ya que las pruebas estadísticas normalmente requieren un tamaño de muestra más grande para asegurar una distribución representativa de la población
- **Falta de datos disponibles y/o confiables:** La falta de datos o de datos confiables probablemente es un aspecto que puede limitar el alcance de su análisis, el tamaño de su muestra, o puede ser un obstáculo significativo para encontrar una tendencia, generalización o relación significativa. No sólo se deben describir estas limitaciones, sino también ofrecer razones por las que

cree que faltan datos o no es fiable, lo cual será muy útil como una oportunidad para describir necesidades de futuras investigaciones.

- **La falta de estudios previos de investigación sobre el tema:** Referenciar y criticar estudios previos de investigación constituye la base de la revisión bibliográfica y ayuda a sentar las bases para entender el problema de investigación que se está investigando. Dependiendo del alcance de su tema de investigación, puede haber poca investigación previa sobre su tema. Claro, antes de asumir que esto es cierto, se deben consultar ampliamente las principales bases de datos internacionales. Es importante destacar que descubrir una limitación de este tipo puede servir como una oportunidad para identificar nuevas brechas en la literatura y consecuentemente nuevas investigaciones.
- **Medida utilizada para recolectar los datos:** En ocasiones, después de completar la interpretación de los resultados, se descubre que la forma en que recolectó datos inhibió su capacidad para realizar un análisis exhaustivo de los resultados. Por ejemplo, no incluir una pregunta específica en una encuesta que, en retrospectiva, podría haber ayudado a abordar un tema particular que surgió más adelante en el estudio.
- **Factores adversos:** Se puede dejar de estudiar un aspecto del problema por razones o factores los cuales no son controlables.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Rodríguez y Apari (2023), efectuaron un trabajo de investigación sobre Efecto de la aplicación de tres estrategias de fertilización en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Canchan Inia – bajo condiciones de Paucartambo – Pasco. se desarrolló en el anexo de Ancara comprensión del distrito de Paucartambo, provincia y región Pasco, ubicada a 2640 m. s. n. m., con el propósito de determinar el efecto de tres estrategias de fertilización en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) Variedad Canchan INIA; los tratamientos (estrategias) evaluadas fueron: T1 (Estrategia de fertilización agricultor 200-230-250), T2 (Estrategia YARAMILA INTEGRADOR dosis 200-400 kg/ha) y T3 (Estrategia YARALIVA NITRABOR dosis 150-200 kg/ha); las mismas que fueron conducidos en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y tres tratamientos. Las observaciones realizadas durante el proceso experimental fueron: La altura de planta a los 30, 60 y 90 días después de la siembra, número de tubérculos por

planta, peso de tubérculos de primera, segunda y tercera en kg/planta. En cuanto a la altura de planta a los 30 días, la estrategia YARALIVA NITRABOR dosis 150-200 kg/ha presentó una mayor altura 19 cm, seguidos de la estrategia de fertilización agricultor 200-230-250 con 18 cm y de la estrategia YARAMILA INTEGRADOR dosis 200-400 kg/ha con 14 cm. El mayor número de tubérculos se presentó en el tratamiento T2 que fue de 15 tubérculos, luego en el tratamiento T3 con 13 tubérculos y el T1 con 11 tubérculos. Finalmente, el mayor peso de tubérculos por planta (primera, segunda y tercera) se obtuvo con el tratamiento T2 (Estrategia YARAMILA INTEGRADOR dosis 200-400 kg/ha) con un Promedio de 2.76 kg/planta, siendo superior estadísticamente a los promedios de los tratamientos T3 (Estrategia YARALIVA NITRABOR dosis 150-200 kg/ha) y T1 (Estrategia de fertilización agricultor 200-230-250), cuyos promedios fueron de 2.10 kg/planta y 1.48 kg/planta respectivamente.

Espíritu (2018), Obtuvo los siguientes resultado: existe significancia en la dosis de humus por tratamiento T3 (100kg), T2 (80kg) y T1 (60 Kg) en tamaño, peso y número de tubérculos en la categoría primera, segunda y tercera, donde T3 se obtuvo 21,25; 65,75 y 202,50 tubérculos, un tamaño de 6,25; 5,00 y 3,38 cm y un peso de 1,27 , 2,01 y 3.22 kg y el T1 se obtuvo 20,25; 64,00 y 202,50 tubérculos, un tamaño de 6,25 5,00 y 3,38 cm y un peso de 1,27 ;2,01 y 3,22 kg. Y el T1 se obtuvo 20,25; 64,00 y 202,50 tubérculos, un tamaño de 5,50; 5,00 y 3,13 cm y un peso de 1,00; 1,93 y 3,07 kg, logrando superar al T4 (testigo).

Taype y Taype (2023), efectuaron un trabajo de investigación en Efecto de la fertilización biológica, orgánica y química en el rendimiento de la papa (*Solanum tuberosum* L.) El propósito de la presente investigación fue evaluar efecto de la fertilización biológica, orgánica y química en el rendimiento de papa en el centro

poblado de Yacuraquina, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba - Huancavelica, ubicada a 3951 msnm. Para el desarrollo del experimento se utilizó el diseño de parcelas divididas con diseño de bloques completamente aleatorizados con

4 tratamientos, T1 (NPK-Biofertilizante-Orgánico), T2 (Biofertilizante- Orgánico), T3 (Orgánico), T4 (Testigo) y 4 bloques, obteniendo 32 unidades experimentales. Se evaluaron porcentaje de emergencia, numero de tallos principales por planta, altura de planta, cobertura foliar, numero de tubérculos por planta, rendimiento por planta. Los resultados obtenidos en la variable altura de plantas existe diferencias estadísticas, donde el testigo ocupa el primer lugar a los 50 primeros días posteriormente el NPK-Biofer-Estier Yungay muestran mejor altura con promedio de 63.11 cm. Por otra parte, la variedad Yungay tuvo mayor número y peso de tubérculos por planta a comparación de Camotillo. Con abonamiento de NPK-BioferEstier se obtuvo mejor promedio de 22 tubérculos por planta. En la interacción abono por variedad se muestra el que NPK-Biofer-Estier y Yungay tiene un peso promedio de 0.88 kilogramos por planta y 29.33 t/ha.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Origen

Pumisacho y Sherwood (2002), La mayor diversidad genética de papa (*solanum Tuberosum L.*) cultivada y silvestre se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur.

2.2.2. Clasificación taxonómica

Huamán (1986), basándose en las características florales, reporta que la papa ha sido clasificada de acuerdo al sistema siguiente:

Reino	: Plantae
Tipo	: Espermatofitas o fanerógamas
Sub-Tipo	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledóneas
Sub-clase	: Simpétalos
Orden	: Tubiflorales
Familia	: Solanaceae
Género	: Solanum
Sub Genero	: Leptostemonum
Seccion	: Tuberanum (petota)
Sub sección	: Hyperbasarthum
Serie	: Tuberosa
Especie	: <i>Solanumtuberosum</i> L.

Según Villafuerte (2008) menciona que las raíces son fibrosas, muy ramificadas, finas y largas. Las raíces tienen un débil poder de penetración y solo adquieren un buen desarrollo en un suelo mullido

Los tallos son herbáceos, de color verde y que en corte transversal son huecos y triangulares. Se considera como un tallo principal el que crece directamente del tubérculo madre y como secundarios los que provienen del tallo principal Villafuerte (2008).

Según Sánchez (2003) las hojas adultas son pinnadas compuestas, aunque las hojas primarias de las plantas, así como las primeras hojas primarias de la planta, así como las primeras hojas provenientes del tubérculo pueden ser simples.

Las hojas están compuestas por pequeños pelos de diversos tipos los cuales también se encuentran presentes en las demás partes de la planta.

Las flores son pentámeras, de colores que varían del blanco al morado, poseen estilo y estigma simple y un ovario bilocular. El número de flores es variable y depende del cultivar que se trate, Lo mismo se puede decir de los frutos que se forman a partir de ellas (Contreras, 2023).

Según Contreras (2023) las bayas son amarillas o castaño amarillentas, de tamaño pequeño y uniformes, sus formas pueden ser alargadas, ovaladas o cónicas. Estas pueden contener entre 0 a 400 semillas

Tapia y Fries (2007) manifiesta que los tubérculos son tallos modificados y constituyen los órganos de reserva de la planta; varían en tamaño, forma y color de la piel y pulpa.

2.2.3. Manejo agronómico

A. Preparación del terreno

Tapia (2007) La preparación de suelo, es decir la ruptura y el desterronado, tiene el objetivo de obtener un estado mullido y sin terrones grandes. Esta preparación depende si el suelo ha estado con pastos (de romper) o si sigue aún cultivo anterior.

B. Abonamiento orgánico

Hernán (2008), menciona que el abonamiento orgánico dentro de la agricultura orgánica no implica solo el hecho de fertilizar con abono orgánico (composta, fermenta, lombricomposta, etc.) El suelo, sino conlleva un cambio de conciencia, un cambio con muchos pasos regido por cuatro principios básicos:

1. Maximizar los recursos que la gente posee; no busca sustituir insumos, sino la reutilización de los que la gente posee.

2. Buscar el máximo de independencia de insumos externos, al utilizar lo que tiene a la mano y volviéndose productor de sus agro insumos.
3. Se enfoca a provocar el menor impacto posible dentro de la modificación que se haga al lugar y a su entorno (medio ambiente)
4. No poner en riesgo de la materia orgánica.

C. Importancia del abonamiento orgánico

Meléndez (2003) quienes sostienen que la materia orgánica presenta efectos benéficos para el suelo tales como:

- Es fuente importante, e de micro y de macronutrientes, especialmente N, P y S siendo importante P orgánico en los suelos ácidos.
- Ayuda a la estabilización de la acidez del suelo.
- Actúa como agente quelatante del aluminio.
- Actúa como agente quelatante de micronutrientes previniendo su
- Lixiviación y evita la toxicidad de los mismo.
- Regula los fenómenos de absorción especialmente la inactivación de plaguicidas.
- Mejora la capacidad del intercambio del suelo.
- Mejora la cohesión y estabilidad de los agregados del suelo.
- Disminuye la capacidad permanente.
- Aumenta la capacidad del suelo para retener el agua.
- Es fuente energética de los microorganismos especialmente por sus compuestos de carbono.

- Estimula el desarrollo radicular y la actividad de los macro y microorganismos del suelo.

D. Fuentes de materia orgánica

Gamero, Velásquez (1999), menciona las fuentes de materia orgánica y sus sustancias que están constituidas por desechos del origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas, estos pueden ser residuos dejados después de la cosecha, abonos para cultivos en verde (leguminosa fijadora de nitrógeno), restos orgánicos de animales (estiércol, purín); restos de desechos domésticos (basura de vivienda, excretas).

D. Incorporación de materia orgánica

Estiércol de gallina Descompuesto:

Paredes (2018), Se define, a la gallinaza, como la acumulación de la excreta pura, a la que se unen restos de concentrado, plumas, huevos rotos y un porcentaje del material de la cama. Marshall 2000, lo define a la gallinaza como una mezcla de heces y orina que se obtiene de la gallina o pollo enjaulado, a la que se une la porción no digerible de los alimentos, células decedidas de la mucosa del aparato digestivo, productos de secreción de las glándulas microorganismos de la biota intestinal, diversas sales minerales, plumas y un porcentaje ínfimo de material extraño. Además, se dice que la gallinaza es comparativamente rica en fósforo y se dispone de ella en cantidad suficiente, constituye una adición valiosa al rendimiento de estiércoles. De hecho, la gallinaza puede ser mejor

fertilizante que cualquier otro abono, incluyendo el de la vaca o el de borrego, precisamente porque la alimentación de las gallinas suele ser más rica y balanceada que la postura natural de las vacas de los borregos. Su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad de suelo, con algunos nutrientes principales como, fosforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, pero la mayor concentración presenta es el nitrógeno.

Tabla 1 Operacionalización de variables.

Características	Valores
Humedad (%)	30-55
pH	1.27.0-7.8
Materia Orgánica	25-35
Nitrógeno Total (%)	2.5-5.0
Fosforo (%)	1.0-3.5
Potasio (%)	1.5-4.0
Calcio (%)	2.7-8.8
Magnesio (%)	0.5-1.5
Sodio (%)	0.3-2.0
Zinc Total (ppm)	516
Magnesio Total (ppm)	474
Fierro total (ppm)	4902

Fuente: (Damarys 2008, citado por Huaman 2019).

Terrasur (Estiércol de Gallina Ponedora Descompuesto):

Biblioteca Digital (2012), informa que el estiércol de gallina o pollos de granja está compuesto por residuos de concentrados y plumas, y del aserrín o la viruta utilizados como cama en los galpones de las aves. La gallinaza también contiene muchas bacterias, hongos, nematodos y larvas que ayudan en el proceso de descomposición.

El mejor material es de las gallinas ponedoras, ya que ha estado expuesto por más tiempo y eso le hace ser un abono más maduro. La gallinaza es una buena fuente de nitrógeno y de materia orgánica, y su principal aporte es mejorar las características de fertilidad de suelo con algunos nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio y hierro. Para su uso se debe tener la seguridad de que la gallinaza ya ha sido “compostada”, pues de otra manera, ocasiona problemas al cultivo. También es recomendable incorporarla lo más pronto posible al suelo.

Estiércol de ovino descompuesto:

Tortosa (2012) afirma que su estiércol de los más ricos y equilibrados cuando produce de ovejas que pastan por el campo ya que las ovejas comen una amplia variedad de plantas silvestres. Sin embargo, se trata de un estiércol fuerte que es necesario fermentar montón antes de incorporarlo al jardín. También es bueno para añadirlo al montón del compost o para preparar fertilizante de estiércol líquido. Podemos obtener estiércol de oveja a través de establos y granjas rurales próximas donde no los puedan vender e incluso trasladar hasta nuestro jardín.

Tabla 2 Operacionalización de variables

Características	Bovino	Ovino	Camélido
	42	44	45
Ph	8.6	8.4	7.9
Salinidad mmhos/cm	8.1	12.8	7.3
Materia seca (%)	58	56	55
Materia Orgánica (%)	64	56	76
N ₂ Total (%)	1.62	1.53	1.55
P Total (%)	1.51	1.19	0.81
K Total (%)	1.46	1.38	1.07
Cenizas (%)	36	44	24

Fuente: Cepeda (1997, Citado por Herrera 2009)

E. Siembra

Lindao, (1991) Una vez que la semilla esta brotada y desinfectada e procede a la siembra. Esta labor se realiza depositando la semilla al fondo del surco; la distancia de la siembra depende de la variedad, inclinación del terreno y del objetivo de la siembra depende de la variedad, inclinación del terreno y del objetivo de la siembra (para consumo o semilla). El tape se puede hacer con azadón o yunta, tratando que la capa de suelo depositada sobre la semilla no sea mayor a 15 centímetros.

F. Deshierbo

Sánchez, (2003) Las malezas compiten con la papa por agua, nutrientes y espacio, además, de que hospedan enfermedades que pueden atacar el cultivo. Los primeros treinta días de emergencia de

los tallos, son claves en cuanto a la competencia, por lo tanto, en este periodo debemos realizar un eficiente control de malezas para evitar los bajos rendimientos.

G. Riego

Tapia (2007) Dependiendo de la Zona y época de siembra se requieren riegos para adelantar la siembra; es aconsejable efectuar los riegos los riegos complementarios antes del aporque y cuidar el manejo adecuado del agua evitando la erosión en terrenos ubicados en pendiente. La papa es muy susceptible al exceso de humedad.

H. Aporque

Pumisacho y sherwood (2002), manifiesta que el cultivo de arveja es tolerante a la sequedad y si se le da riego en tiempo seco, da mayor cantidad de frutos. La necesidad hídrica de este cultivo fluctúa entre 300-350 mm. De agua, durante su ciclo de vida, siendo la época más crítica la de crecimiento y floración luego de este tiempo es necesario la época seca. Según el INIAP (2011), la fertilización del cultivo de papa varía en cada provincia y de acuerdo a la capacidad económica del agricultor, además de los diferentes suelos, a su origen y manejo. Los requerimientos nutrimentales del cultivo de papa son altos, un rendimiento de 56 t/ha de papa, extrae alrededor de 300 – 10 y 500 kg/ha N-P₂O₅ y K₂O, Respectivamente; razón por la cual la papa requiere del uso de fertilizantes para obtener producciones satisfactorias.

I. Fertilización

Pumisacho y Sherwold (2002) expresan que la extracción de nutrientes del suelo por el cultivo de la papa depende de la variedad, fertilidad del suelo, condiciones climáticas, rendimiento y manejo del cultivo. La extracción total del fósforo es inferior a la de nitrógeno y potasio. Sin embargo, debido al alto grado de fijación del fósforo en los suelos del país, las cantidades de fertilizantes fosfatados aplicados al suelo en el Ecuador son mayores a las de nitrógeno y potasio. La mayor demanda nutricional del cultivo de papa se presenta a partir de los 50 días, cuando inicia la tuberización y crecimiento de follaje.

J. Plagas y enfermedades

Altieri & Nicholls (2007), mencionan los controles fitosanitarios de plagas y enfermedades.

a. Plagas

Gusano blanco de la papa (*Prepnortypes vorax* Hust), gusano negro trozador (*Agrotis. ypsilon* Rott), Cutzo. (*Barotheus*), Pulguilla (*Epritis* sp.), Trips (*Frankliniella*), minador de la hoja (*Liriomyza quadrata* Malloch), saltones (*Empoasca* sp), chinches de la hoja (*Proba sallei*) y (*Rhinacloa* sp.), pulgones (*Myzuz persicae*) y (*Macrosiphum euphorbiae*).

b. Enfermedades

Lanosa (*Rosellinia* sp.), Rizoctonia (*rhizoctonia solani* kuih), Sama polvorienta (*Spongospora subterranea*), Lancha (*Phytophthora infestans* Mont). Roya (*Puccinia pittieriana*

Hem), Septeriosis (*Septoria lyncopersici*), Lancha temprana (*Alternaria solani*), Mal blanco (*Scierotinia scierotium*), Mosaico leve agente casual (VXP), Mosaico severo agente casual (VYP), Mosaico Rugoso interacción VXP y VYP, Enrollamiento Agente causal (VEHP). Pie negro (*Erwinia Carotovora*), Sama común (*Streotomyces scabies* Thox).

c. Épocas de Control de Plagas y Enfermedades

Control: Cuando la plántula tiene dos hojas, más o menos al mes de la siembra.

Segundo control: A los 45 días de la siembra; a veces junto con el abono de cobertera.

Tercer control: Cuando la plántula tiene 10 centímetros de alto.

Cuarto control: Se hace en caso de mucha persistencia de plagas y enfermedades.

Todo control se hace solo hasta el inicio de fructificación.

K. Cosecha

Egusquiza B, (2000) La cosecha se la realiza cuando la mayor parte de las hojas muestran un color amarillamiento, ha perdido la totalidad de las hojas o no muestra follaje verde. Los tubérculos están maduros cuando al hacer una ligera presión con la yema de los dedos no se desprenda su piel.

L. Rendimiento

Milton y Allen (1995) La formación de tubérculos en papa depende, entre cosas, de la disponibilidad de asimilados y de la habilidad que estos tienen para acumularlos. El rendimiento se

entiende como un proceso fisiológico complejo determinado por el genotipo, el ambiente y la interacción de estos.

Arsenault y cristie (2004); La edad fisiológica y el tamaño de la semillatubérculo empleada durante la siembra, son dos de los caracteres que están altamente asociados con los diferentes componentes del rendimiento en muchos cultivares de papa.

Allen (1992) Aunque investigaciones e ha observado que el rendimiento total en la mayoría de las variedades no es efectuado por el peso de la semilla-tubérculo, siempre que en etapas iniciales de crecimiento, el cultivo haya estado libre de factores adversos.

2.2.4. Mecanismo de absorción de nutrientes

Rodríguez (1982) Señala que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas y estos se encuentran en forma de iones en el suelo. A estos iones se los puede encontrar de diversas maneras: en la situación acuosa del suelo, en donde son fácilmente asimilados por la planta. En los coloides que forma el suelo, ahí se encuentran los iones absorbidos por las atracciones eléctricas de los coloides inorgánicos y orgánicos y las cargas de los distintos iones. En la estructura cristalina de los coloides, donde están fuertemente integrados. Las sales nutritivas al entrar en la solución tienden a disociarse en sus partes conformantes que son los aniones de carga negativa y los cationes de carga positiva.

2.3. Definición de términos básicos

Evaluación

Análisis de material genético en estudio de su comportamiento en determinada zona considerando sus aspectos cualitativos y cuantitativos.

Rendimiento

Producto que se desea conseguir bajo ciertos parámetros cuantitativos y/o cualitativos.

Variedad

Es la agrupación de elementos que van quedando obsoletas por la Aparición de otras con mayor rendimiento ya que se consume unas pocas decenas.

Tubérculos

Es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta.

Papa

Planta herbácea perteneciente al género solanum de la familia de las solanáceas.

Raíces tuberosas

Es un tipo de órgano subterráneo de acumulación de nutrientes (órgano reservante), tal como lo son los rizomas, cornos, bulbos y tubérculos.

Aporque

Acto de poner tierra al pie del tallo de las plantas formando un pequeño montículo.

Efecto

Lo que se deriva de una causa.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Si utilizamos fuentes de materia orgánica entonces se podría incrementar el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019

2.4.2. Hipótesis específica

El Estiércol de Gallina presenta efectos de significación en el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019

El Terrasur tiene deficiencia de significación en el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019

El Estiércol de Ovino presenta efectos de significación en el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019

2.5. Identificación de variables

Variable Dependiente: Rendimiento del cultivo de papa

Variables Independientes: Fuentes de Materia Orgánica.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 3 Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Indicadores	Escala	Instrumentos
Variable independiente: Tres fuentes de Materia Orgánica y en el cultivo de papa	Aplicación de tres fuentes de materia orgánica: con tutor y sin tutor	• T1 = Estiércol de gallinaza • T2 = Terrasur • T3 = Estiércol de Ovino	% cm/pl cm/pl n°/pl	• Flexómetro • Vernier • Balanza • Cuaderno de campo
Variable dependiente: Rendimiento del cultivo de papa	Producción del cultivo de papa	• T4 = testigo (N,P,K) • Emergencia • Altura de planta • Número de Tubérculos por planta • Peso de tubérculos • Rendimiento por hectárea	mm/Tubérculo Kg/pl kg/ha	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Se usó una investigación de tipo aplicada, debido a que se basa en los conocimientos sobre las prácticas y tecnologías del uso de fuentes de materia orgánica en la producción de la papa.

3.2. Nivel de investigación

Fue una investigación de nivel explicativo

3.3. Métodos de investigación

En este estudio se aplicó el método científico experimental hipotético deductivo

3.4. Diseño de investigación

En el presente experimento se utilizó el DBCA (Diseño de Bloques Completamente al Azar) con tres bloques y cuatro tratamientos, así mismo se usó la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para comparar los tratamientos.

Factores en estudio

Estiércol de gallina	T1
Terrasur	T 2
Estiércol de ovino	T 3
Testigo (N-P-K)	T4

Características del campo experimental:

1. Del campo experimental

Parcela Experimental

Número de repeticiones	:	3
Número de tratamientos	:	3
Número de testigo	:	1
Ancho de calles	:	1.0 m
Área neta experimental	:	556.0 m ²
Área total del experimento	:	667.00 m ²

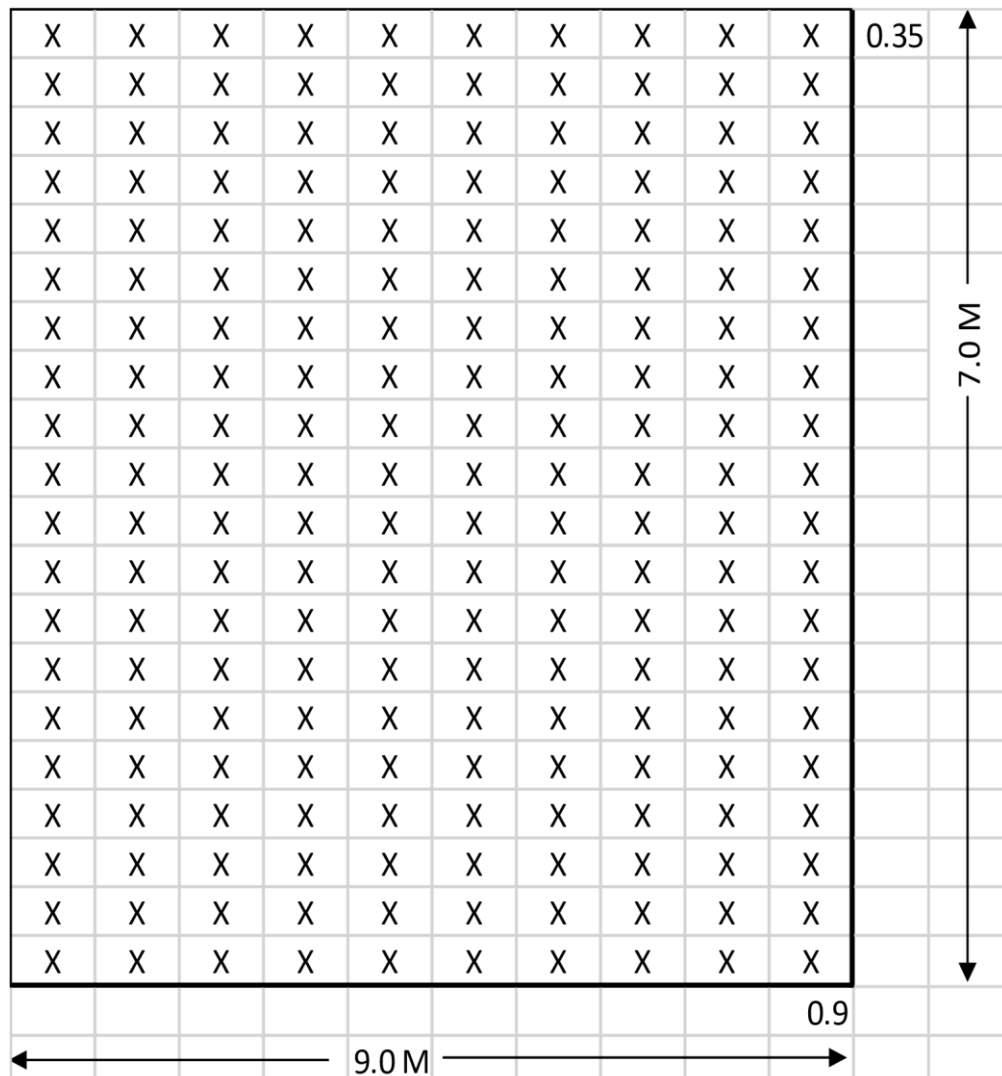
Unidad experimental

Número de surcos por unidad experimental	:	10
Número de plantas por surco	:	200
Longitud de surcos		:7.00 m
Distancia entre surcos		:
0.90 m		
Distancia entre plantas		:
0.35 m		
Área de cada unidad experimental	:	15.75 m ²
Área neta de unidad experimental	:	15.75 m ²

Figura 1 Croquis Experimental

Área Total I	T1	T2	T3	T4
Área experimental II	T2	T3	T4	T1
Área Total III	T3	T4	T1	T2

Figura 2 Parcela experimental



3.5. Población y muestra

La población en estudio lo conformaron sistemas de producción orgánica.

- Población: 2400 plantas por todo el trabajo de investigación
- Muestra: 10 Plantas por cada tratamiento haciendo en total de 120 plantas.

Conducción del experimento

a. Preparación del terreno

Esta labor se realizó con la limpieza del terreno posteriormente se procedió a realizar un riego pesado para facilitar la germinación de las malezas y cuando el terreno estuvo a punto se procedió a la roturación

utilizando herramientas de la zona como un zapapico, luego se procedió al desterronado finalmente a la nivelación. Se incorporó materia orgánica a razón de 5 t/ha, tomando las fuentes de materia orgánica de Estiércol de gallina fresco, Terrasur (Estiércol de gallina ponedora descompuesto), Estiércol de ovino descompuesto y una cantidad de 15.75 kg por unidad experimental

b. Demarcación del terreno

Con la finalidad de lograr una instalación uniforme se efectuaron la demarcación y trazado del terreno, se delinearon los tratamientos y calles según la distribución de cada bloque, para esto se utilizó cintra métrica, estacas de palos, combo, lampa y cordel

c. Siembra

La siembra se realizó en forma manual dejando una semilla por golpe a una distancia de 0.40 m entre semilla y semilla y 0.90 m entre surcos, seguido la aplicación de la gallinaza y fertilización, luego se efectuó un ligero tapado con tierra, para finalmente colocar la semilla y dar un tapado con herramienta manual.

d. Fertilización

Se aplicó una dosis de fertilización de 180 – 180 - 180, que es la dosis más recomendada para el cultivo de papa en sierra además se incorporó nitrato de calcio que es materia de la investigación.

e. Labores culturales

Los riegos se realizaron de acuerdo a las condiciones del medio ambiente y a las necesidades del cultivo, se realizaron dos aporques, el primero a la

segunda semana de emergencia de las plantas, el segundo en la etapa de tuberización del cultivo.

f. Control de plagas y enfermedades

Se tuvo la presencia del ataque de pulguilla saltona (*Epitrix prvara*), esta plaga ataca a las hojas produciendo comeduras en forma circular como consecuencia de la alimentación de los adultos, en tal sentido se utilizó Cipermetrina (Sherpa) a una dosis de 25 c.c. /10 litros de agua. No hubo presencia de ninguna enfermedad.

g. Cosecha

La cosecha se realizó cuando los tubérculos maduraron después de la eliminación del follaje. Se realizó manualmente utilizando para ello azadón, teniendo cuidado de no lastimar a los tubérculos, los cuales se clasificaron en: primera, segunda y tercera, posteriormente fueron almacenados en sacos.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos en este trabajo de investigación se empleó la técnica de la observación y medición, según la variable a evaluar, los instrumentos empleados fueron cinta métrica, balanza de precisión, geotermómetro, vernier y otros. Se evaluaron las siguientes variables:

a) Porcentaje de emergencia

Se contaron todas las plantas emergidas dentro de la parcela experimental y se llevaron a porcentaje.

b) Altura de plantas

Prevía a la cosecha, con ayuda de un flexómetro se tomaron la medida de tamaño de plantas, desde la base hasta el ápice de las plantas dentro de la parcela experimental.

c) Número de tubérculos por planta

Se contaron el número de tubérculos por planta.

d) Peso de tubérculos por planta

Al momento de la cosecha se pesaron los tubérculos por planta dentro de la parcela experimental, se utilizó una balanza de precisión.

e) Rendimiento por hectárea

Los datos obtenidos en rendimiento por tratamiento se expresaron en toneladas por hectárea.

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

Se utilizaron instrumentos como balanzas, flexómetro, vernier y para las fichas de evaluación fueron recopilados de trabajos anteriores y se citó en la bibliografía, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de variabilidad C.V. expresado en % los valores menores a 40% son aceptables para este tipo de investigaciones y para la comparación de los tratamientos se usó la prueba de Duncan (Calzada, 2003).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos de la investigación se sometieron a un análisis de varianza (ANVA) y la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de 0.05, esto con la finalidad de comparar las medias o promedios de los tratamientos y se realizó con el paquete estadístico Infostat.

3.9. Tratamiento estadístico

Tabla 4 Tratamiento estadístico

Fuente	Descripción	Tratamiento
Estiércol de gallina	7 t/ha	T1
Terrasur	10 t/ha	T2
Estiércol de Ovino	7 t/ha	T3
Testigo	NPK	T4

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría

Se puede precisar con claridad que el Bachiller **Clinsman Cassely RAMOS AMARO** le corresponde la autoría al presente trabajo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Paucartambo, distante a 60 kilómetros de la ciudad de Cerro de Pasco.

4.1.2. Localización Política

Región	: Pasco
Provincia	: Pasco
Distrito	: Paucartambo
Lugar	: Paucartambo

4.1.3. Localización Geográfica

Altitud	: 2,904 m.s.n.m.
Latitud	: 10°46'5.01" S
Longitud	: 75°48'22.60" O

4.1.4. Estudio de suelos

Para realizar el conocimiento de la cantidad de fertilizantes químicos y orgánicos aplicarse al suelo, era necesario realizar el análisis de suelo la primera fase el muestreo consistió en tomar las sub muestras y finalmente las muestras compuestas.

Tabla 5 Datos de análisis de suelo

ANALISIS MECÁNICO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Arena	50.50%	
Limo	26.20%	
Arcilla	23.30%	Franco Arcilloso Arenoso
Análisis químico		
Materia orgánica	3.40%	
Nitrógeno	0.62%	Medio
pH	5	Fuertemente acido
Elementos disponibles		
Fósforo	7.24 mg/k	Medio
Potasio	203.7 mg/k	Medio

Interpretación de resultados

El cuadro muestra los datos de registro que tiene el suelo en donde se hace mención que la textura es franco arenoso arcilloso, pH fuertemente ácido, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio medio, en general se puede deducir que el suelo es normal y que responde favorablemente al abonamiento recomendado de 180-80-180 kg de NPK/ha, y aplicación de fuentes de abonos orgánicos en el cultivo de la papa.

4.1.5. Ubicación del campo experimental Datos meteorológicos

Al realizar la lectura de la tabla meteorológico se puede deducir que las temperaturas extremas y mínimas no son perjudiciales para el crecimiento normal de la papa que representan 25.4 °C, y 6.50 °C, concerniente a la humedad relativa representan valores propios para la instalación de la papa y las precipitaciones registradas no fueron perjudiciales para un buen desarrollo de la planta.

Tabla 6 Datos meteorológicos durante el desarrollo del experimento

Meses	Temperatura		Humedad Relativa	Precipitación
	Máximo	Mínimo	%	Mensual (mm)
Abril	21.6	13.4	75.6	12.8
Mayo	23.8	9.2	76	8.7
Junio	25.4	6.5	72.7	3.6
Julio	22.6	7.8	75.7	23.1
Agosto	21.5	9.8	97.5	53.3
Setiembre	19.2	11.4	92.1	84.3
			TOTAL	185.8

Nota: SENAMHI (2019)

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Luego de realizado las evaluaciones se procedió con el análisis de varianza para los datos que mostraron significancia estadística entre los tratamientos se realizó la prueba de comparación de promedios de Duncan en ambos casos se trabajó a un nivel de 0.05 % de error, se evaluaron los surcos centrales para evitar el efecto borde, los datos de la evaluación se encuentran en la sección de anexos.

4.2.1. Porcentaje de emergencia

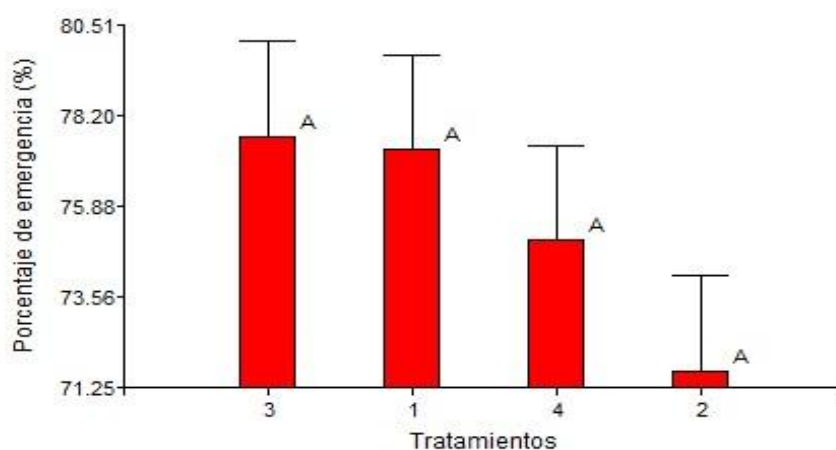
Tabla 7 Análisis de varianza para porcentaje de emergencia

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	6.17	3.08	0.17	3.98	N.S.
Tratamientos	3	68.92	22.97	1.30	3.59	N.S.
Error	6	105.83	17.64			
Total	11	180.92				

C.V. 5.57 %

La presente tabla 7 para porcentaje de emergencia en papa muestra que no existe variación entre bloques y tratamientos, afirmando que la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica no influye en esta variable. Variación 5.57 % Benza (1970) explica como muy bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Figura 3 Porcentaje de emergencia



La presente figura para porcentaje de emergencia en papa que, los valores de los diferentes tratamientos en estudio fueron similares, esto nos indica que no hay significación entre los datos de los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 (Estiércol de Ovino) y T1 (Estiércol de gallina) muestran los mayores datos con 77.67 y 77.33%.

4.2.2. Altura de planta

Tabla 8 *Análisis de varianza para altura de planta*

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	625.89	312.94	4.57	3.98	N.S.
Tratamientos	3	267.93	89.31	1.30	3.59	N.S.
Error	6	410.69	68.45			
Total	11	1304.51				

CV= 10.10 %

La tabla 8 para Altura de planta categoría I en papa muestra que no existe variación entre bloques, pero no muestra significación entre tratamientos, afirmando que la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica influye en esta variable.

Tabla 9 *De Duncan para altura de planta*

Nº	Trat.	Prom %	Nivel de significancia 5%
1	T2 = Terrasur.	90.00	A
2	T4 = N,P,K.	79.93	A
3	T1= Estiércol de Gallina Descompuesto.	79.63	A
4	T3 = Estiércol de Ovino Descompuesto.	78.07	A

La presente tabla 9 de Duncan para número de tubérculos categoría I en papa muestra que, los tratamientos que ocuparon los tres primeros lugares T2, T4 y T1 no muestran significación entre sus datos con valores de 90.00, 79.93 y 79.63 tubérculos de categoría I y el T3 (Estiércol de gallina) ocupa el último lugar con 78.07.

4.2.3. Número de tubérculos categoría I

Tabla 10 Análisis de variancia para número de tubérculos categoría

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	0.50	0.25	0.69	3.98	N.S.
Tratamientos	3	9.58	3.19	8.85	3.59	*
Error	6	2.17	0.36			
Total	11	12.25				

C.V. 10.45%

Para número de tubérculos categoría I en papa muestra que no existe variación entre bloques, pero si muestra significación entre tratamientos, afirmando que la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica influye en esta variable Variación 10.45 % Benza (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 11 Duncan para número de tubérculos categoría I

O.M.	Tratamiento	Promedio	Nivel de significación 0.05	
1	T2 =Terrasur		6.67	A
2	T4 =N,P,K		6.33	A
3	T3=Estiércol de ovino Descompuesto		5.67	A
4	T1=Estiércol de gallina Descompuesto		4,33	B

La presente tabla 11 de Duncan para número de tubérculos categoría I en papa muestra que, los tratamientos que ocuparon los tres primeros lugares T2, T4 y T3 no muestran significación entre sus datos con valores de 6.67, 6.33 y 5.67 tubérculos de categoría I y el T1 (Estiércol de gallina) ocupa el último lugar con 4.33

4.2.4. Número de tubérculos categoría II

Tabla 12 Análisis de variancia para número de tubérculos categoría II

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	0.17	0.08	0.27	3.98	N.S.
Tratamientos	3	8.92	2.97	9.73	3.59	*
Error	6	1.83	0.31			
Total	11	10.92				

C.V. 13.54%

Para número de tubérculos categoría II en papa muestra que no existe variación entre bloques, pero si muestra significación entre tratamientos, afirmando que la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica influye en esta variable. El coeficiente de variabilidad da como resultado 13.54 %, al respecto Benza (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 13 Duncan para número de tubérculos categoría II

O.M.	Tratamiento	Promedio	Nivel de significación 0.05
1	T2 =Terrasur.	5.33	A
2	T4 =N,P,K.	4.33	A B
3	T3= Estiércol de Ovino Descompuesto.	3.67	B C
4	T1 =Estiércol de Gallina Descompuesto	3.00	C

La presente tabla de Duncan para número de tubérculos categoría II en papa muestra que, los tratamientos que ocuparon los dos primeros lugares T2 y T4 no muestran significación entre sus datos con valores de 5.33 y 4.33 tubérculos de categoría II y el T1 (Estiércol de gallina) ocupa el último lugar con 3.00.

4.2.5. Peso de tubérculos por planta

Tabla 14 Variancia para tubérculos por planta

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	0.12	0.06	0.59	3.98	N.S.
Tratamientos	3	1.74	0.58	5.93	3.59	*
Error	6	0.59	0.10			
Total	11	2.45				

C.V. 19.85

Análisis de varianza para peso de tubérculos por planta de papa nos muestra que, no existe diferencia significativa entre bloques, pero si hay diferencia significativa entre tratamientos, los datos nos indican que la aplicación de abonos orgánicos tuvo efectos positivos en cuanto a rendimiento por hectárea. El coeficiente de variación 19.85 %, Benza (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 15 Duncan para peso de tubérculos por planta

O.M.	Tratamiento	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	T2= Terrasur.	2.14	A
2	T4 =N,P,K	1.71	A B
3	T1= Estiércol de Gallina Descompuesto	1.23	B
4	T3 = Estiércol de Ovino Descompuesto.	1.22	B

La presente tabla Duncan para peso de tubérculo por planta del cultivo de la papa nos indica que, los tratamientos T2 (Terrasur) y T4 (testigo) no muestran diferencia entre sus promedios con valores de 2.14 y 1.71 kilogramos, de igual manera los tratamientos T4 (testigo), T1 (Estiércol de gallina) y T3 (Estiércol de Ovino) sus promedios son similares con valores de 1.71, 1.23 y 1.22 kilogramos estos valores indican que sus datos no fueron similares al resto de los tratamientos, el T3 (Estiércol de ovino) ocupa el último lugar con 1.22.

4.2.6. Rendimiento de tubérculos por tratamiento.

Tabla 16 Análisis de variancia para tubérculos por tratamiento

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	4785.04	2392.52	0.59	3.98	N.S.
Tratamientos	3	72063.04	24021.22	5.93	3.59	*
Error	6	24291.85	4048.64			
Total	11	101140.56				

C.V. 19.85%

La tabla 16 de Análisis de varianza para peso de tubérculos por tratamiento de papa nos muestra que, no existe diferencia significativa entre bloques, pero si hay diferencia significativa entre tratamientos, los datos nos indican que la aplicación de abonos orgánicos tuvo efectos positivos en cuanto a rendimiento por hectárea. El coeficiente de variación 19.85 %, Benza (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 17 Prueba de Duncan para peso de tubérculos por tratamiento

O.M.	Tratamiento	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	T2 = Terrasur.	435.58	A
2	T4 = N,P;K.	347.51	A B
3	T1 =Estiércol de Gallina Descompuesto.	250.64	B
4	T3 = Estiércol de Gallina Descompuesto.	248.61	B

La presente tabla Duncan para peso de tubérculo por tratamiento del cultivo de la papa nos indica que, los tratamientos T2 (Terrasur) y T4 (testigo) no muestran diferencia entre sus promedios con valores de 435.58 y 347.51 kilogramos, de igual manera los tratamientos T4(testigo), T1 (Estiércol de gallina) y T3(Estiércol de Ovino) sus promedios son similares con valores de 347.51, 250.64 y 248.61 kilogramos estos valores indican que sus datos no fueron similares al resto de los tratamientos, el T3 (Estiércol de ovino) ocupa el último lugar con 248.6.

4.2.7. Rendimiento de tubérculos por hectárea

Tabla 18 Análisis de variancia para tubérculos por hectárea

Variación	Grados libre	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Sign.
Bloques	2	120.52	60.26	0.59	3.98	N.S.
Tratamientos	3	1815.75	605.25	5.93	3.59	*
Error	6	612.05	102.01			
Total	11	2548.32				

C.V. 19.85%

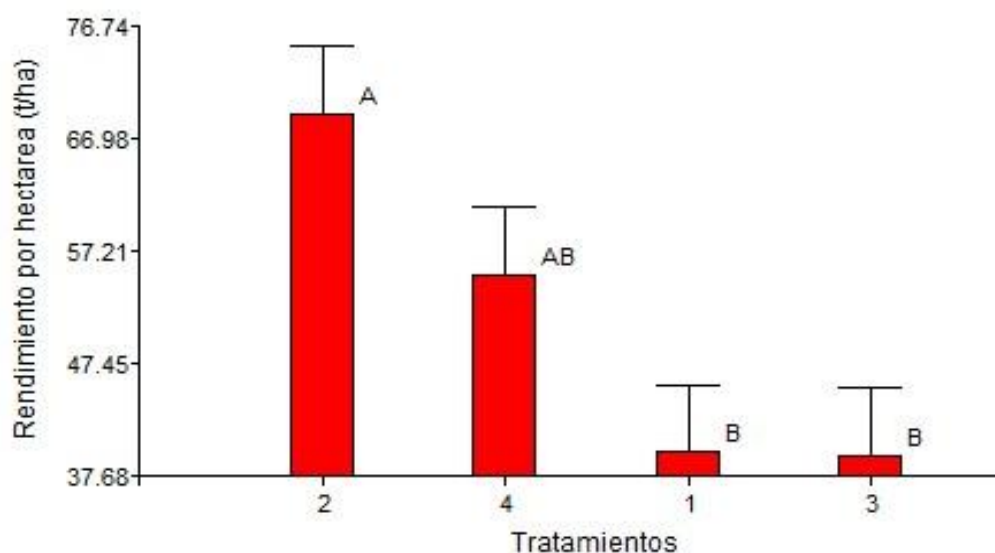
La tabla 16 de Análisis de variancia para peso de tubérculos por hectárea de papa nos muestra que, no existe diferencia significativa entre bloques, pero si hay diferencia significativa entre tratamientos, los datos nos indican que la aplicación de abonos orgánicos tuvo efectos positivos en cuanto a rendimiento por hectárea. El coeficiente de variación 19.85 %, Benza (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 19 Duncan para peso de tubérculos por hectárea

O.M.	Tratamiento	Promedio	Nivel de significación
		(t/ha)	0.05
1	T2 = Terrasur	69.14	A
2	T4 = N,P,K.		A B
		55.16	
3	T1 =Estiércol de Gallina		B
	Descompuesto.	39.78	
4	T3= Estiércol de Ovino	39.46	B
	Descompuesto.		

La presente tabla Duncan para peso de tubérculo por hectárea del cultivo de la papa nos indica que, los tratamientos T2 (Terrasur) y T4 (testigo) no muestran diferencia entre sus promedios con valores de 69.14 y 55.16 t/ha, de igual manera los tratamientos T4 (testigo), T1 (Estiércol de gallina) y T3 (Estiércol de Ovino) sus promedios son similares con valores de 55.16, 39.78 y 39.46 t/ha. Estos valores indican que sus datos no fueron similares al resto de los tratamientos, el T3 (Estiércol de Ovino) ocupa el último lugar con 39.46.

Figura 4 Rendimiento de tubérculos por hectárea



La presente figura para peso de tubérculos por hectárea muestra que los tratamientos 2 y 4 (Terrasur y testigo) sus datos son similares con valores de 69.14 y 55.16 t/ha, de igual manera el resto de los tratamientos sus promedios son similares.

4.3. Prueba de Hipótesis

Se cumple la hipótesis general, porque el mayor rendimiento de cosecha fue de 69.14 toneladas por hectárea, se obtuvo mediante la aplicación del abono orgánico Terrasur.

Se cumple la hipótesis específica, porque el comportamiento agronómico de la papa alcanza buenos resultados concernientes a altura de plantas, número de tubérculos por planta, categorías de tubérculos, disposición de la planta, peso de tubérculos por planta y por hectárea con la aplicación del abono orgánico Terrasur.

4.4. Discusión de resultados

Concerniente al objetivo general evaluar el efecto de aplicación de tres fuentes de materia orgánica en el rendimiento cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L.*) variedad canchan INIA bajo condiciones de Paucartambo - Pasco 2019. En la tabla sobre varianza del porcentaje de emergencia, se observa que no existen diferencias significativas entre tratamientos, lo cual indica que los diferentes abonos orgánicos aplicados al cultivo no tienen diferencia en la influencia en el porcentaje de emergencia. En cuanto al número de tubérculos por planta, los mejores reportes son la aplicación de Terrasur y el testigo (N-P-K) con valores de 6.67 y 6.33 cm, estos datos son inferiores al obtenido por Rodríguez y Apari (2023) quienes obtuvieron 15 tubérculos por planta, Toledo (2016) reporta que cuanto mayor sea el número de tallos por planta o por área, mayor será el número de tubérculos y el rendimiento total, aunque puede disminuir el tamaño de los tubérculos, concerniente al rendimiento por planta y por hectárea se tuvo 2.14 kilogramos y 69.14 t/ha, con la aplicación del abono orgánico Terrasur, similares resultados lo obtuvo Rodríguez y Apari (2023), quienes realizaron un

trabajo sobre efecto de la aplicación de tres estrategias de fertilización en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) variedad Canchan Inía – bajo condiciones de Paucartambo – Pasco quienes obtuvieron una producción de 70 t/ha con la aplicación de la estrategia de fertilización Yaraliva Nitabor con dosis de 150 – 200 k/ha, a su turno Espíritu (2018) obtuvo un rendimiento de 67 t/ha con la aplicación de 10 t/ha de humus de lombriz, Bayona (2022) obtuvo una producción de 18.85 t/ha de papa con aplicación de estiércol, a su turno Rojas (2014) obtuvo una producción de 14 t/ha con la aplicación de biol más abono foliar de vacuno.

Bazán (2014), cuando señala que los abonos orgánicos son importantes por lo siguiente: mejoran la producción de los cultivos en cantidad y calidad, incrementan la materia orgánica del suelo, y reponen los elementos químicos que alimentan las plantas, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, entre otros; fomenta la vida en el suelo, promoviendo la actividad microbiológica y generando la formación de nutrientes disponibles para las plantas, mejora la estructura del suelo, lo hace más suelto, favoreciendo la presencia del aire, lo que ayuda a las raíces de las plantas y a la infiltración del agua, mejora la retención del agua, actúa como una esponja, y facilita la absorción del agua y los nutrientes por las plantas, ayuda a controlar enfermedades presentes en el suelo y aumenta la capacidad de resistencia de las plantas contra las plagas, enfermedades y eventos climáticos extremos, frente a fertilizantes sintéticos.

CONCLUSIONES

1. Se concluye aceptar la hipótesis general planteada porque la respuesta es favorable a la aplicación de abonos orgánicos por los rendimientos en el cultivo de la papa.
2. En cuanto al comportamiento agronómico de la papa en altura de plantas el T3 (Estiércol de ovino descompuesto) muestra el mayor dato con 77.67 cm, con respecto al número de tubérculos en categoría I y II el T1 (Estiércol de gallina) obtuvo los mejores resultados con 1.71 y 4.33 tubérculos.
3. Concerniente a rendimiento en toneladas por hectárea de la papa los resultados no fueron uniformes en todos los tratamientos en estudio, sobresaliendo el T2 (Terrasur) con 69.14 t/ha, de igual manera el T4 (testigo) obtuvo 55.16 t/ha.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el abono orgánico Terrasur descompuesto en el cultivo de la papa, para poder asegurar un buen rendimiento y desarrollo del cultivo en el distrito de Paucartambo.
2. Realizar trabajos de investigación utilizando abonos orgánicos en otros pisos ecológicos probando diferentes dosis de aplicación ya que este componente es muy prometedor para el mejor rendimiento.
3. Con la finalidad de obtener resultados más concretos se puede repetir el experimento en el lugar donde realizó la tesis y también en otras zonas o áreas que reúnan condiciones inherentes al presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen E.J., O' BRIEN, P.J., FIRMAN, D. (1992).** An evaluation of small seed for were-potato production J, Agric. Sci. 118: 185-193. Pág.
- Altieri M.A. & Nicholls C.I. (2007).** Un método agroecológico rápido y fácil de utilizar para estimar la calidad del suelo y la salud de los cultivos en sistemas de viñedos. Agroecologías y la búsqueda de una agricultura verdaderamente sostenible. PNUMA. : 277-290 Pág.
- Alonso J. (s/f).** Cinco iniciativas andinas que estarán contribuyendo a la adaptación de la papa al cambio climático. Recuperado de <https://medium.com/@redepapa/la-papa/la-papa-y-el-cambiofc70e4956052>.
- Arsenault w.J & Cristie B.R (2004).** Effect of whole seed tuber size and pre-plant storage conditions on yield and tuber size distribution of russet burbank American of Potato Research 81:371-376 Pág.
- Bazán-Ramírez, A., Navarro-Romero, A. L., Treviño-Siller, S. y Castellanos Simons, D. (2014).** Estrategias de apoyo de padres de alumnos de alto desempeño, para el estudio y aprendizaje escolar. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(2), 153-175.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/49581>
- Bayona, J. (2022).** Propuesta estratégica para el desarrollo de productos orgánicos En Perú Recuperado de http://dalessio.pearsonperu.pe/el_proceso_estrategico_2/recursos/2_productos_org%C3%A1nicos.pdf
- Biblioteca Digital (2012).** Manual para Extensionistas, Promotores y Productores del campo. Disponible en <http://ancafacal.org/media/Biblioteca>

Digital/Agricultura/Neutralizaciones-Suelos-Ácidos/JM-Chapter Como mejorar el suelo. (Pdf).

Cabrera H.T. (2013). El cultivo de papa Estación experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca – Perú.

Calzada J (2003). Métodos Estadísticos 3ra. Ed Lima 640 Pág.

Cepeda C. (1991). “Química de suelos” Segunda edición, Editorial Trillas SA, México DF. 44. pp.

Damarys, G. (2008). Animales y producción, Disponible en la World wide web http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm (Consultado en línea 10 Octubre 2017.

Egusquiza R. (2000). La papa producción, transformación y comercialización. Proyecto papan Andina (CIP-CONSUDE). Editorial CIMAGRAF 2000JEL -63. Lima, Peru.192 Pág.

Espiritu, M. (2018) realizo un estudio en Huarijirca – Ancash, en donde realizo la aplicación de compost en dosis de 6.8 y t/h en papa (*Solanum tuberosum L.*).

Félix, J., Sañudo, R., Rojo, G., Martínez, R., Olalde, V. (2008). *Importancia de los abonos orgánicos*. Ra Ximhai, vol. 4, núm. 1, enero-abril, 2008, pp. 57-67 Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México

FAO (2002). Los fertilizantes u su Uso. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Ed. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes 240 Pág.

Huamán Z. (1986). Botánica Sistemática y Morfología de la papa. Boletín de información Técnica Nro. 6 del Centro Internacional de la papa. Lima, Peru.

INIA. (2017). Estudio de las potencialidades productivas de los cultivos de maíz, papa y pastos en el distrito de Cutervo. EEA. Baños del Inca. Cajamarca – peru.34 pág.

Lindao V. (1991). El Manejo del Cultivo de Papa. Quito – Ecuador. Editorial FUNDAGRO.

Linch D.R & Tai (1985). Yield and yield component response of eight potato genotypes to water stress. Crop Sc. Pág. 29:1207 – 1211.

Medina, J. (2015). Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*fragaria chiloensis*) variedad Albión en la granja educativa del colegio bachillerato San Vicente Ferrer de la Parroquia Chuquiribamba cantón Loja – provincia de Loja. [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional de Loja.

Meléndez O, Soto, G. (2003). Taller de abonos orgánicos. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. 155 p.

MINIAGRI – Ministerio de Agricultura y Riego – Agencia Agraria de Cutervo. (2018). Exposición Situacional actual, tendencia y perspectiva del cultivo de papa en la provincia de Cutervo – Cajamarca.

Moll, S. (1860). Manual de labranza. Traducido del francés para las Bibliotecas Populares. Editorial del Ferrocarril. Santiago 286 Pág.

Mollinedo R. (1984). Evaluación de tres programas de fertilización en el cultivo de papa, en tres localidades de alta Verapaz (2012-2013) Tesis Ing° Agrónomo. Guatemala.

Montaldo A, (1984). Cultivo y mejoramiento de la papa.

Mora S.; Flores S.; Chulde J.; Revelo V. (2021). Alternativas de fertilización empleando bioestimulantes y biofertilizantes para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en montúfar– Carchi.

Praderas (2018). Efecto de cuatro dosis de gallinaza en el rendimiento de cultivo de caupi (*Vigna unguiculata L.*) variedad blanca cumbaza en la zona de Alto Huallaga – Tocache.

<http://hdl.handle.net/11458/3089>

Pumisacho SHERWOOD (2002). INIAP –CIP. El cultivo de papa en Ecuador. Quito – Ecuador.

Rodríguez F. (1982). Fertilizantes. Nutrición Vegetal. A.G.T Ediciones S.A México.

Sánchez, R. (2003). “Cultivo y Comercialización de la Papa”. Primera impresión. Lima – Perú.

SENAMHI S.N.M.H (2018). Datos meteorológicos de la estación meteorológica A. Weberbauer (Convenio UNC-SENAMHI). SENAMHI, Cajamarca. Consultado 11 Oct.2018.Disponible en:
https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapaestaciones/_dat_esta_tipo.php?estaciones=000318

Tapia, M.E & frías A.M (2007). Guía de campo de los cultivos andinos FAO y ANPE Lima.

Thorne D & Peterson H (1985). Técnicas del Riego. Fertilidad y explotación de los suelos. Decima segunda impresión. Trad. Por H. Lpe J.C.E.C.S.A Mexico.

Tortosa G. (2012), The production of comercial organic amendents and fertiisers by compostin of two-phase olive mil waste (2alperujo”) Journal of Cleaner production 26: 48-55 pág.

Villanueva, S. (2018) Efectividad del humus en el rendimiento de papa (*solanum Tuberosum L.*). Variedad canchan en condiciones agroecológico de huarijirca. Tesis. Ing.Agr. Ancash, Perú. UNHVVH. 63 Pág.

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de datos

- T1 Estiércol de gallina descompuesto (1).
- T2 Terrasur (3)
- T3 Estiércol de Ovino (2)
- TES

Datos: Porcentaje de emergencia

BLOQUES	T1	T2	T3	TES
I	T1 (80)	T2 (75)	T3 (80)	TES (70)
II	T2 (70)	T3 (73)	T1 (75)	TES (80)
III	T3 (80)	T1 (77)	T2 (70)	TES (75)

Datos: Altura de planta a los 105 días

BLOQUES	a1			a2		
	b1	b2	b3	b1	b2	b3
I	77.20	75.50	46.30	104.60	89.30	55.70
II	78.40	72.60	45.20	103.40	88.40	55.50
III	79.90	73.30	41.60	102.60	90.50	52.20

Datos: Número de tubérculos

BLOQUES	T1	T2	T3	TES
I	T1 (6)	T2 (5)	T3 (6)	TES (7)
II	T2 (4)	T3 (5)	T1 (5)	TES (6)
III	T3 (6)	T1 (6)	T2 (4)	TES (7)

Datos: Peso de tubérculo

BLOQUES	T1	T2	T3	TES
I	T1 (78)	T2 (55)	T3 (36)	TES (88)
II	T2 (80)	T3 (74)	T1 (59)	TES (45)
III	T3 (63)	T1 (48)	T2 (57)	TES (77)

Datos: Rendimiento por Ha

BLOQUES	T1	T2	T3	TES
I	T1 (78.000)	T2 (55.000)	T3 (36.000)	TES (88.000)
II	T2 (80.000)	T3 (74.000)	T1 (59.000)	TES (45.000)
III	T3 (63.000)	T1 (48.000)	T2 (57.000)	TES (77.000)

Panel Fotográfico

N°01 Preparación de terreno



N°02 Siembra de parcelas experimental



N°03 Siembra de parcela Experimental



N°04 Siembra de parcelas Experimental



N°05 Desarrollo Vegetativo del Cultivo



N°06 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental

N°07 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental



N°08 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental



N°09 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental



N°10 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental



Nº11 Cosecha y Evaluación del Campo Experimental

