

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE TÉ DE ESTIÉRCOL EN EL
RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.)
VARIEDAD INIA 103 REMATE, EN CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN CRISTÓBAL, HUACRACHUCO,
MARAÑÓN 2020**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA
AGRÍCOLA**

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

TESISTA:
CALDAS VICENTE, Cecil Josué

ASESORA:
Dra. VEGA JARA, Liliana

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, que siempre estuvieron conmigo, brindándome un apoyo incondicional.

A mis queridos hermano: Marleny, Yeny, Nain, Sindy por su apoyo brindado, por sus buenos deseos y consejos.

Dedico mi tesis, a toda mi familia, que siempre me apoyo para lograr, uno de mis sueños anhelados.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar mi camino en esta etapa de mi vida universitaria y permitir que llegue a este momento deseado.

A mis padres por su apoyo gran apoyo brindado hacia mi persona.

A la Dra. Liliana Vega Jara por brindarme su asesoramiento y apoyo en mi proyecto de tesis estoy muy agradecido.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar el efecto de diferentes tipos de té de estiércol en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) Variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal, Huacrachuco, Marañón; la metodología utilizada se desarrolló en base al enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel experimental, diseño DBCA, con tres bloques y seis tratamientos compuestos por té de estiércol de cuy, ovino, caballo, vacuno y gallina y uno sin aplicación (testigo); el análisis inferencial de los datos se realizó mediante la prueba paramétrica Análisis de Varianza y para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de significación de Duncan a los niveles de 5% y 1%; los resultados mostraron que el té de estiércol tiene un efecto significativo sobre los componentes número de vainas por planta, número de granos por vainas, longitud de vaina y peso de vainas verdes, donde el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 21,56 vainas por planta, 9,88 granos por vaina, 9,28 cm de longitud de vaina y 11,87 t/ha de vaina verde superando al tratamiento testigo que obtuvo 9,17 t/ha; por lo que se concluye que el té de estiércol tiene un efecto significativo en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) Variedad INIA 103 remate siendo el más adecuado el de estiércol de cuy.

Palabras clave: abonos orgánicos, fertilización foliar, estiércol de cuy.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the effect of different types of manure tea on the green pod yield of the pea crop (*Pisum sativum* L.) INIA variety 103 remate, in soil and climatic conditions of San Cristobal, Huacrachuco, Marañon; the methodology used was developed based on the quantitative approach, applied type, experimental level, DBCA design, with three blocks and six treatments composed of guinea pig, sheep, horse, cattle and chicken manure tea and one without application (control); The inferential analysis of the data was carried out using the parametric test Analysis of Variance and for the comparison of means of the treatments the Duncan significance test was used at the 5% and 1% levels; The results showed that manure tea has a significant effect on the components number of pods per plant, number of grains per pod, pod length and weight of green pods, where the best result was obtained with treatment T1 (guinea pig manure tea) with an average of 21.56 pods per plant, 9.88 grains per pod, 9.28 cm of pod length and 11.87 t/ha of green pods, surpassing the control treatment that obtained 9.17 t/ha; Therefore, it is concluded that manure tea has a significant effect on the green pod yield of the pea crop (*Pisum sativum* L.) Variety INIA 103 remate, being the most appropriate the guinea pig manure.

Key words: organic fertilizers, foliar fertilization, guinea pig manure

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Fundamentación del problema de investigación	1
1.2 Formulación del problema de investigación	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3. Formulación de objetivos	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Limitaciones	5
1.6 Formulación de hipótesis	5
1.6.1 Hipótesis general	5
1.6.2 Hipótesis específicas	5
1.7 Variables	6
1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables	6
1.8.1 Definición teórica	6
1.8.2 Operacionalización	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Bases teóricas	9
2.2.1 Té de estiércol	9
2.2.2 Rendimiento de la arveja	13
2.2.3 Requerimientos del cultivo de la arveja	14
2.3 Bases conceptuales	18
2.4 Bases epistemológicas o bases filosóficas	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	21
3.1 Ámbito.....	21

3.2 Población	22
3.3 Muestra	22
3.4 Nivel y tipo de estudio	22
3.4.1 Nivel de estudio	22
3.4.2 Tipo de estudio	23
3.5 Diseño de investigación	23
3.6 Métodos, técnicas e instrumentos.....	26
3.6.1 Métodos	26
3.6.2 Técnicas	26
3.6.3 Instrumentos	27
3.7 Validación y confiabilidad de los instrumentos.....	27
3.8 Procedimiento	28
3.8.1 Conducción de la investigación	28
3.8.2 Registro de datos.....	30
3.9 Tabulación y análisis de datos	30
3.10 Consideraciones éticas	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	32
4.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas	32
4.2 Análisis inferencial de las variables	33
4.2.1 Número de vainas por planta.....	33
4.2.2 Número de granos por vaina	34
4.2.3 Longitud de vainas.....	35
4.2.4 Peso de vainas por planta	37
4.3.5 Peso de vainas por hectárea	38
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	40
5.1 Vainas por planta	40
5.2 Granos por vaina	41
5.3 Longitud de vainas	41
5.4 Peso de vainas	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	46
ANEXOS.....	51

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es responsabilidad de todos los involucrados garantizar alimentos de calidad y saludables a lo largo de la cadena alimentaria, siendo el desafío de crear un sistema integral y efectivo que garantice la participación y el compromiso a largo plazo de todas las partes involucradas en cada etapa ya que los sistemas alimentarios varían de productores a consumidores y tienen una orientación internacional. Las tareas de disponibilidad adecuada, suministro adecuado de nutrientes y inocuidad de los alimentos que deben suministrarse son cada vez más complejas y requieren esfuerzos importantes (FAO 2006).

La fertilidad natural del suelo, debido a la constante labranza, cosecha, infiltración y erosión, le quita gran cantidad de nutrientes; muy poca tierra es capaz de producir cosechas rentables a menos que le agregues algunos nutrientes necesarios. Ante esta situación, la agricultura se ha vuelto dependiente de los fertilizantes químicos, los cuales tienen altos costos que muchas veces no son asequibles para los pequeños productores mayoritariamente de nuestra zona, su limitada adquisición y por ende su impacto en los bajos rendimientos de los cultivos.

Desde una perspectiva técnica, los productores primarios deben aplicar buenas prácticas agrícolas, entender los problemas de seguridad, aplicar reglas de higiene y trabajar con las autoridades y representantes del sector privado para desarrollar programas de gestión agrícola. Al mismo tiempo, la población está cada vez más empeñada en reducir el daño ambiental originado por las actividades agrícolas, especialmente con respecto a los riesgos para la salud de los consumidores (FAO 2006).

Con el fin de reducir el impacto de los productos químicos agrícolas en el medio ambiente y la calidad de los productos vegetales y mantener los productos seguros, es importante aplicar la tecnología de producción agrícola para el uso eficiente de los recursos y la agricultura sostenible, con un sistema de producción biológica que reduce o suprime el uso de fertilizantes y reguladores inorgánicos del crecimiento (Martínez 2011).

Teniendo esto en cuenta, una fuente de fertilizante orgánico que no perjudique los recursos de producción como el suelo, lo que puede suponer un riesgo para la calidad y seguridad de los productos cosechados, especialmente para sembríos como la arveja verde que son de alta demanda en los mercados locales; es por ello que se propuso el estudio denominado efecto de la utilización de té de estiércol en el cultivo de arveja, como una alternativa importante de fertilización para el cultivo en condiciones de Huacrachuco donde la materia orgánica del suelo es insuficiente para lograr una producción significativa de los cultivos.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema de investigación

Las arvejas (*Pisum sativum* L.) son legumbres de importancia nutricional, con un alto contenido en proteínas (18-30%) del grano, así como vitaminas y minerales. También contienen carbohidratos y son fáciles de usar en alimentos, por lo que se consumen como granos verdes en guisos y ensaladas, así como en productos procesados como harinas, alimentos enlatados y alimentos congelados; gránulos secos en forma de menestras. Entre los factores que limitan la producción de arvejas se encuentran la falta de semillas probadas para cultivares adaptados a las condiciones andinas, la susceptibilidad a las enfermedades y la inadecuada disponibilidad de agua y fertilización. Donde este último factor desempeña un papel fundamental ya que afecta directamente el rendimiento final de cosecha (FAO 2006).

Durante siglos, la agricultura no intensiva utilizó solo los restos de plantas y animales para compensar las pérdidas de las exportaciones de cultivos, la lixiviación de nutrientes, la evaporación, etc. Los fertilizantes químicos que aparecieron con la revolución verde, extraídos de fuentes naturales (potasio) y producidos industrialmente (nitrógeno), aumentan 5 veces el contenido de nutrientes minerales del suelo; sin embargo, la necesidad de fertilizantes orgánicos (estiércol, compost, cenizas, fertilizantes guanos, etc.) fue verificada rápidamente por su acción sobre las propiedades química y biología del suelo (Martínez 2011).

La provincia de Marañón, región de Huánuco, es una zona de producción de arvejas en menor escala donde los agricultores no cuentan con los recursos o la tecnología adecuados para la producción debido al terreno accidentado, la fertilización insuficiente y la falta de semillas de calidad, solo utilizan las variedades populares de la región con alto potencial de crecimiento, bajo rendimiento, en el distrito de Huacrachuco, el cultivo de arveja aún es limitado para el autoconsumo, los agricultores siembran en

seco, no saben cómo usar el mecanismo de mejoramiento de fertilizantes orgánicos. Es necesario incrementar el rendimiento de esta leguminosa mediante el uso de fertilizantes orgánicos para incrementar los ingresos de los agricultores y competir en el mercado mediante la aplicación de tecnología que mejore la producción, haciendo uso de la arveja como plantas que se adaptan a diferentes tipos de suelo.

En diversos experimentos, se encontró que el rendimiento de la arveja puede incrementarse en gran medida mediante el uso de fertilizantes y la introducción de materia orgánica, es por ello que en esta investigación, se propuso evaluar diferentes tipos de té de estiércol (ovino, bovino, cuy, caballo y gallina) los resultados serán verificados en rendimiento de la arveja como alternativa a fertilizantes químicos, sin afectar las propiedades deseadas del suelo en las condiciones de San Cristóbal (ubicado a 3092 m de altitud), distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, Región Huánuco.

1.2 Formulación del problema de investigación

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el efecto de diferentes tipos de té de estiércol en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Tendrán efecto las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate?
- b) ¿Existirá efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate?

- c) ¿Cuál será el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la longitud de vainas de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate?
- d) ¿Tendrán efecto las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto al peso de vainas verdes de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectarea?

1.3 Formulación de objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de diferentes tipos de té de estiércol en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Medir el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate.
- b) Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103.
- c) Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la longitud de vainas de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate.
- d) Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto al peso de vainas verdes de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectarea.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista práctico por lo siguiente:

Económico, los agricultores de Huacrachuco ya no dependerán de los costosos fertilizantes sintéticos teniendo una amplia gama de recursos orgánicos, como el estiércol, lo que genera incremento del rendimiento. La arveja, como muchas otras hortalizas, son más caras en el mercado cuando se cultivan orgánicamente sin pesticidas ni productos sintéticos. Esta es una excelente manera para que los agricultores aumenten sus ingresos económicos mediante el uso razonable de recursos para una producción rentable en la agricultura orgánica.

Social, los beneficios sociales que se derivan de este proyecto están directamente relacionados con factores económicos, aumentan los ingresos, dando a los agricultores y sus familias acceso a una mejor calidad de vida en las áreas de salud, educación, nutrición, y otros servicios básicos, por otro lado se busca concientizar a la población de la importancia de la producción ecológica y demostrar que se pueden lograr buenos rendimientos con el uso adecuado de los recursos existentes, como los fertilizantes líquidos de estiércoles.

Alimenticio, sus granos contienen 22-26 % proteínas de alta calidad además de carbohidratos, vitaminas y minerales (Ca, P, K), empero por su falta de contenido en aminoácidos azufrados por lo cual, combinados con los cereales poseen una proteína bien equilibrada y mejoran de manera significativa la nutrición poblacional con recursos económicos limitados (Camarena 2003).

Brecha tecnológica, uno de los objetivos de este estudio es revalorar y promover la producción y el uso del té de estiércol, un fertilizante líquido que es más fácil de fabricar y usar que otros fertilizantes líquidos. Al mismo tiempo, es necesario determinar el tipo de estiércol óptimo en la producción de arveja y obtener información valiosa para la agricultura ecológica.

Impacto ambiental, este estudio identifica fertilizantes orgánicos líquidos a base de estiércol que ayudan a mejorar los rendimientos del cultivo de arveja, restaurar y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, siendo muy beneficioso para el medio ambiente.

1.5 Limitaciones

No existieron restricciones para el desarrollo de esta investigación ya que existe un bagaje de investigación relacionado con las variables en estudio y además se tuvo acceso a materiales, herramientas e insumos para realizar esta investigación.

1.6 Formulación de hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La aplicación de diferentes tipos de té de estiércol tiene un efecto significativo en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020.

1.6.2 Hipótesis específicas

- a) Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate.
- b) Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103.
- c) Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la longitud de vainas de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate.
- d) Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto al peso de

vainas verdes de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectárea.

1.7 Variables

- Variable independiente: Té de estiércol
- Variable dependiente: Rendimiento
- Variable interviniente: Condiciones edafoclimáticas.

1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables

1.8.1 Definición teórica

Té de estiércol

El té de estiércol es un compuesto que convierte el fertilizante sólido en fertilizante líquido. Durante la preparación del té, los estiércoles liberan sus nutrientes en el agua, quedando a disposición de la planta y permitiendo que la planta los suministre durante el crecimiento. También es un repelente de hormigas y otros insectos (MAGAP 2014).

Rendimiento

El rendimiento agrícola viene hacer los resultados del proceso de siembra y cosecha en el campo; esto es principalmente para obtener alimentos, aunque un porcentaje es destinado a la industria que le aporte un costo añadido. En la agricultura también el rendimiento es conocido también como producción agrícola es una estimación de la proporción de un cultivo o producto producida por unidad de área (Fertiberia 2017).

Condiciones edafoclimáticas

Las condiciones edafoclimáticas se refieren a características, tanto de clima como del suelo, que se presentan en diversas zonas geográficas. Es así como la ubicación puede influir en el trabajo post cosecha, proceso en que las principales tareas son la nutrición, control fitosanitario, poda y mantención de una correcta iluminación en las plantas (CIAT 2007).

1.8.2 Operacionalización

Cuadro 1. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE Té de estiércol	Estiércol cuy Estiércol vacuno Estiércol ovino Estiércol gallina Estiércol caballo	Dosis: 1L de té de estiércol por 3 L de agua
DEPENDIENTE Rendimiento	Peso Número Tamaño	Peso de vainas por planta/ ha Número de vainas por planta. Número de granos por vaina Longitud de vainas.
INTERVINIENTE Condiciones Edafoclimáticas	San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón	Temperatura Humedad Luminosidad

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Machaca (2018) en su trabajo de investigación con el objetivo principal de determinar los niveles de guano de islas y té de estiércol de cuy en el rendimiento del cultivo de arveja verde (*Pisum sativum* L.) en la Irrigación Majes de Arequipa; la metodología siguió un enfoque cuantitativo, tipo aplicada con diseño experimental, estudio tres niveles de guano de isla (1 t. ha⁻¹, 1,5 t. ha⁻¹ y 2 t. ha⁻¹) y dos dosis de té de estiércol de cuy (20% y 40%); los resultados muestran que el mejor rendimiento de vainas verdes de arveja cv. Chinchucho lo obtuvo la incorporación de 1,5 t. ha⁻¹ de guano de islas alcanzando 12688 kg. ha⁻¹ en la que respecta al té de estiércol de cuy la aspersión en dosis del 40 % registro el mayor rendimiento con 11763,3 kg. ha¹ y el mejor rendimiento para las interacciones fue 13850 kg. ha⁻¹ correspondiente a la aplicación de 1,5 t. ha⁻¹ guano de islas y el té de estiércol de cuy al 40%.

Mamani (2016) en su tesis con el objetivo de determinar el efecto de tres biofermentos y guano de isla en la producción de arveja verde (*Pisum sativum* L.) cv. Quantum; la metodología siguió un enfoque cuantitativo, tipo aplicada con diseño experimental, donde estudio los biofermentos (pescado, calamar y maca) y niveles de guano de isla (500 kg. ha⁻¹, 800 kg. ha⁻¹); los resultados muestran que el mayor rendimiento de vainas verdes fue de 10 978 kg. ha⁻¹; 20,1 vainas por planta; 8,79 cm de longitud de vainas obtenido de la aplicación de biofermento de pescado con guano de isla a 800 kg. ha⁻¹, a nivel individual las aplicaciones foliares del biofermento de pescado registro el mayor rendimiento con 9880 kg. ha¹ de vainas verdes.

Calderón (2015) en su trabajo de investigación con el objetivo principal de determinar el efecto de diferente té de estiércol en la producción de pasto

miel en la provincia de Pichincha; la metodología siguió un enfoque cuantitativo, tipo aplicada con diseño experimental, donde estudio el comportamiento agronómico del pasto miel, con la aplicación de té de estiércol bovino en una dosis de 63 l por cada unidad experimental, té de estiércol de pollo en una dosis de 38 l por cada unidad experimental y té de estiércol de cuy en una dosis de 50 l por cada unidad experimental comparado con un tratamiento sin aplicación testigo; los resultados demostraron que existe efecto significativo de la aplicación del té de estiércol en la producción del pasto miel, logrando mejor resultado en el rendimiento con la aplicación foliar del té de estiércol de cuy.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Té de estiércol

El té de estiércol es un extracto derivado del estiércol que es soluble en agua. Se diferencia del biol por su proceso de fermentación aerobia, que tiene lugar en presencia de oxígeno. Román *et al.* (2013) mencionaron que este método extrae compuestos hidrosolubles y microorganismos del estiércol. Este sistema es similar al que se emplea para hacer una infusión de hierbas o un té para tomar, solo que se emplea agua fría, y aunque limpia, no necesariamente potable.

Según el MAGAP (2014) el té de estiércol es una formulación que convierte el fertilizante sólido en fertilizante líquido, teniendo en cuenta la formación del té, el fertilizante libera sus nutrientes en el agua, poniéndola así a disposición de las plantas. Lo que es complementado por Vásquez (2008) que sugiere que el té de estiércol se puede preparar mezclando estiércol fresco con agua y convirtiéndolo en fertilizantes que se pueden aplicar a las plantas durante todo el crecimiento de la planta. También se puede utilizar como repelente de insectos y hormigas.

El té de estiércol ha sido durante mucho tiempo el abono más común utilizado para fertilizar el suelo. Se usó en grandes cantidades en los campos hace unos años, pero luego fue ligeramente ignorado por el fertilizante sintético. Cuando el fertilizante estiércol se descompone, se convierte en una

sustancia rica en flora microbiana, muy útil para el suelo y las plantas. Este tipo de fertilizante no requiere fertilizantes químicos más costosos, lo que ayuda a ahorrar dinero. El proceso de descomposición del estiércol es muy conveniente porque elimina semillas de malezas, hongos, virus y bacterias (Zúñiga 2016).

2.2.1.1 Riqueza nutricional

Vásquez (2008) menciona que el estiércol es un óptimo abono que se ha usado hace varios años y sigue dando buenos resultados; esto corresponde a los excrementos de animales usados para mejorar los rendimientos. El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido, mediante un proceso de fermentación aeróbica. Durante la elaboración del té, el estiércol suelta sus nutrimentos en el agua y así esto se hace disponible para las plantas.

Cuadro 2. Composición de los principales estiércoles.

Materia	N%	P₂O₅%	K₂O %	CaC %	MgO %	Sulfatos totales
Estiércol de vaca	0,40	0,20	0,10	0,10	0,06	0,05
Estiércol de caballo	0,50	0,30	0,30	0,15	0,10	0,05
Estiércol de cerdo	0,60	0,40	0,30	-	-	-
Estiércol de oveja	0,60	0,40	0,30	0,50	0,20	0,15
Estiércol de cuy	0,70	0,50	0,31	-	-	-
Estiércol de gallina	0,14	1,40	2,10	0,80	0,25	0,20

Fuente: Elaborado con base en Guerrero 2003.

El té de estiércol según MAGAP (2014), son bioabonos líquidos fermentados preparados con deyecciones de animales que se encuentran en cualquier explotación; su uso aporta a la planta y suelo algunos minerales como N, P, y permite inocular microorganismos activadores de la vida del suelo. Su elaboración es sencilla, se puede hacer a partir de la descomposición y fermentación aeróbica y anaeróbica de diferentes sustratos.

También, Román *et al.* (2013) refieren que los compuestos presentes en el té de compost incluyen sustancias orgánicas que han sido producidas por los microorganismos durante el proceso de elaboración del té. Esto es, por ejemplo, ácidos orgánicos, aminoácidos y azúcares, entre otros. Igualmente contiene elementos inorgánicos solubles como N, P, K, entre otros, que contribuyen a la nutrición de los microorganismos y de las plantas una vez sea aplicado en un sistema agrícola. Así mismo, contiene una alta concentración y variedad de microorganismos benéficos del grupo de las bacterias, hongos y nematodos que, en los sistemas agrícolas, contribuyen a prevenir enfermedades, aumentar la disponibilidad de elementos nutricionales y estimular el crecimiento vegetal.

Cuadro 3. Análisis químico del té de estiércol de conejo

Composición	Unidades	Cantidad	Nivel
pH		7,5	Alcalino
NH ₄	%	2,5	Bajo
P ₂ O ₅	%	0,4	Medio
K ₂ O	%	2,2	Medio
Fe	ppm	17	Medio
Co	ppm	No	No
Zn	ppm	26	Medio
Mn	ppm	35	Bajo
Ca	%	0,6	Bajo
Mg	%	0,16	Bajo

Fuente: Elaborado con base en Román *et al.* 2013.

2.2.1.2 Proceso de elaboración

Calderón (2015), informa que, para producir té de estiércol se necesitan los siguientes componentes: 1 recipiente de plástico con una capacidad de 200 litros, 1 bolsa de tela, 25 libras de estiércol fresco, 4 kilogramo de sulphomag o 0-0-60 tienen la posibilidad de sustituir con el puré de plátano, 4 kilogramo de judías picadas, 1 cuerda de 2 m de extenso, 1 paño, 1 roca de peso de 5 kilogramo, 1 litro de melaza o agua diluida por panela y 1 litro de leche. En cuanto a la elaboración del té de estiércol, Vásquez (2008), vertió los primeros tres cuartos de estiércol en una bolsa de yute, ató los extremos

El INIA (2004) confirma que el cultivo de arveja se desarrolla de manera óptima a 1700-3200 metros sobre el nivel del mar, pueden cultivarse en climas fríos sin problemas y alcanzan los mayores rendimientos en altitudes de 2.000-3.000 metros sobre el nivel del mar, a veces permiten alturas de hasta 3.600 metros o hasta 1.800 metros, pero en este punto las flores han caído y los rendimientos han disminuido.

Condiciones edáficas

La pendiente, la pedregosidad, la profundidad (capas impermeables, nivel freático, lecho rocoso), el tamaño y la textura del grano, la porosidad, el pH, la salinidad, el porcentaje de materia orgánica, la presencia de malezas, enfermedades fúngicas y otras características del suelo afectan al crecimiento y desarrollo de las plantas (Soto-Aguilar 2014).

Maocho (2013) confirma que la arveja crece bien en suelos de textura silíceo-limosa, pueden mostrar signos de blanqueamiento en suelos calizos y las semillas suelen ser duras. Es recomendable cambiar la siembra cada época del año. El pH óptimo está entre 6 y 6,5, en cuanto a la salinidad, es una planta que se considera en medio de tolerancia a la sal. Los suelos orgánicos negros bien drenados de los Andes son superiores a los suelos arcillosos y arenosos de este cultivo. Es una especie que requiere un suelo rico en nutrientes asimilado, bien estructurado, profundo, bien drenado con una reacción ligeramente ácida a neutra.

Los mejores resultados se obtienen en suelos bien drenados, esto asegura una ventilación adecuada y tiene la capacidad suficiente para absorber y almacenar agua para el suministro normal, especialmente durante las etapas críticas (durante la floración y el llenado de las vainas). Los guisantes pueden adaptarse a diferentes tipos de suelo y se pueden sembrar desde franco arenoso hasta franco arcilloso, pero prefieren suelos sueltos, profundos, permeables con caliza y abundante materia orgánica. Evite sembrar en suelo con estructura compacta (INIA 2004).

2.3 Bases conceptuales

Abonos orgánicos: El término fuentes de materia orgánica se usa para referirse a las excretas de ganado y de las aves consiste en la sustancia que pasa a través del tracto digestivo y que luego es fermentado (Suquilanda 2001).

Aeróbico: El proceso que se lleva a cabo en presencia de oxígeno. Para que el compost funcione correctamente, debe proporcionar suficiente oxígeno para sustentar los procesos aeróbicos (Sarmiento 2017).

Anaeróbico: Es un proceso que se desarrolla sin la presencia de oxígeno. Cuando esto ocurre durante el proceso de compostaje, se ralentiza y puede desprender un olor desagradable debido al proceso de descomposición (Maquera 2010).

Nitrógeno: Se considera uno de los componentes más importantes de la nutrición vegetal, forma parte de la clorofila y participa en el proceso de fotosíntesis; es fuente de vitaminas y aminoácidos que van a formar las proteínas. Las raíces llegan a absorber el nitrógeno en forma de nitrato (NO_3) y amoníaco (NH_4). Sin embargo, si hay más nitrato, la planta mostrará una tasa de crecimiento más alta. La carencia de nitrógeno reducirá la producción de clorofila y provocará amurallamiento en las hojas viejas de la planta. Demasiados de estos nutrientes en la arveja pueden extender la temporada de crecimiento, reducir el contenido de materia seca del grano, causar la muerte de la planta y aumentar la susceptibilidad a enfermedades (Suquilanda 2001).

Fósforo: Esencial para la calidad y rendimiento de los cultivos, participa en las actividades de la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía así mismo promueve la formación de frutos y el desarrollo de raíz haciéndolos más resistentes al frío, también mejora el uso del agua finalmente se puede acotar que participa en la resistencia a enfermedades. El fósforo es un elemento importante para el crecimiento de

las plantas y en las primeras etapas de la formación de tubérculos y frutos. La deficiencia de fósforo impide el crecimiento del dosel reduciendo la resistencia de las plantas (Suquilanda 2001).

Potasio: Este elemento se necesita para la fotosíntesis de los vegetales, específicamente participa en la síntesis de proteínas. Es fundamental que la descomposición de los carbohidratos genere energía, controle la igualdad iónica, mejore la fotosíntesis y mejore el metabolismo de metales pesados como el hierro, así como su capacidad para combatir patologías como el fusarium y las manchas negras. El potasio resulta ser un activador enzimático que regula el metabolismo de las plantas, como la abertura y el cierre de las estomas, y además provoca que las plantas sean más tolerantes a la sequía (Suquilanda 2001).

Magnesio: El magnesio, que se necesita para la fotosíntesis, actúa como activador (catalizador) de muchas enzimas correctas para el aumento de las plantas. El magnesio en las plantas pasa de forma fácil de los tejidos maduros a los adolescentes (Tineo *et al.* 2004).

Zinc: Su importancia radica en que está involucrado en muchos procesos enzimáticos que ocurren en las plantas, y también es responsable de controlar la síntesis de ácido indolacético, y también se distingue por el hecho de que se considera un importante regulador del crecimiento de las plantas (Tineo *et al.* 2004).

Hierro: Son necesarios los procesos sintéticos de la clorofila llevadas a cabo en las células de las plantas. Desempeñan un papel importante en la respiración, la fotosíntesis y la fijación simbiótica de nitrógeno participando en la activación bioquímica (Tineo *et al.* 2004).

Aminoácidos: El valor de los aminoácidos en la fertilización foliar es subjetivamente presente. Uno de las ventajas más notables que aportan los aminoácidos es su tiempo de absorción, que resulta casi instantáneo, y en algunas ocasiones tarda de 1 a 3 horas (Tineo *et al.* 2004).

2.4 Bases epistemológicas o bases filosóficas

Dentro del marco científico actual, es necesario desarrollar nuevos métodos de investigación para abordar la compleja realidad percibida por el mundo, y la ciencia como un conjunto de ideas junto con evidencia cada vez más convincente muestra que el mundo está en crisis. Fenómenos como el calentamiento global y la crisis económica amenazan la estabilidad de países enteros y, por tanto, de sus poblaciones. Los crecientes problemas de pobreza mundial fueron el ímpetu de la crisis del modelo cartesiano de ciencia clásica, que mostró su ineficacia para abordar estas prioridades en la agenda científica.

La presente investigación se encuentra en las ciencias fácticas naturales enmarcada en la corriente filosófica positivista, que afirma que el conocimiento proviene de la experiencia, a la vez que se obtiene mediante el método científico (Comte 1875), por cuanto los hechos o fenómenos serán medidos y observado generando el conocimiento científico de la aplicación de té de estiércol de diferentes animales para mejorar el rendimiento del cultivo de arveja en la localidad de San Cristóbal, que está enfocado a solucionar los problemas de los bajos rendimientos. Siendo de importancia conocer por parte de los agricultores cuál es tipo de estiércol que presenta mejores resultados para mejorar el rendimiento de sus cultivos.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Ámbito

La presente indagación se llevó a cabo en el anexo de San Cristóbal del distrito de Huacrachuco perteneciente a la Provincia de Marañón de la región Huánuco. Ubicando a 3092 msnm, 08°35'11" latitud sur y a 77° 09' 09" de longitud oeste. Según el sistema de clasificación de las formaciones vegetales o zonas de vida natural del mundo, la Microcuenca de Huacrachuco está ubicado en la formación vegetal bosque seco Montano Bajo Tropical (bs - MBT). Las condiciones climáticas de la localidad de San Cristóbal distrito de Huacrachuco, las ubican dentro de un clima Sub-Tropical (Templado a frígido), con una temperatura promedio de 24°C durante el verano y de 15°C en las épocas de invierno.

Para determinar las propiedades físicas y químicas del suelo se tomaron muestras representativas de suelo y se enviaron al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para su análisis lo que nos muestra que el terreno presenta una textura franco arcilloso arenoso, con pH de 5,69 moderadamente ácido, el contenido de materia orgánica es 3,83 % grado medio, fósforo de 2,1 ppm nivel bajo y potasio 152 ppm de nivel medio, la función de intercambio catiónico 12,48 moderadamente elevado, y no posee problema de salinidad.

3.2 Población

Al respecto de población Fuentes-Doria *et al.* (2020) mencionan que se trata de un grupo de personas que comparten o tienen características comunes respecto al estudio. Por lo tanto, la población consistió en 792 plantas de arveja por ensayo y 40 plantas por unidad de ensayo

3.3 Muestra

La muestra estuvo conformada de 10 plantas de arveja por unidad experimental, haciendo un total de 180 plantas en toda el área experimental. Al respecto Salazar y Del Castillo (2018:13) afirman que la muestra es “un conjunto de elementos que se seleccionan de una población según un plan de acción preestablecido (muestreo) con el fin de obtener conclusiones que se puedan extender a toda la población”.

Se empleo el muestreo probabilístico, en forma de muestra aleatoria simple (MAS), porque cualquiera de las semillas de arveja al momento de la siembra tuvo la misma posibilidad de formar parte del área neta experimental. Sustentando en Tapia y Jijón (2018) quienes mencionan que en el muestreo aleatorio simple todos los individuos que componen la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra.

3.4 Nivel y tipo de estudio

3.4.1 Nivel de estudio

Experimental; porque se manipuló la variable independiente (té de estiércol), y se midió su efecto en la variable dependiente (rendimiento de arveja). Sustentado en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) que mencionan que los diseños experimentales manipulan y prueban tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control.

3.4.2 Tipo de estudio

Tomando como referencia a Baena (2017) quien señala que la investigación aplicada centra la atención en las posibilidades específicas de implementaciones prácticas de teorías generales y se dedica a abordar las necesidades sociales y humanas. Es por ello que la investigación es aplicada porque se empleó los conocimientos científicos para generar tecnologías expresados en el abonamiento orgánico con té de estiércol, dirigidos a solucionar problemas de bajos rendimientos del cultivo de arveja en verde en la provincia de Marañón.

3.5 Diseño de investigación

La investigación fue de un diseño experimental, en su forma de Bloques Completamente al Azar (DBCA), el mismo que estuvo constituida por 6 tratamientos incluyendo un testigo y 3 bloques, haciendo un total de 18 unidades experimentales. El modelo aditivo lineal para el Diseño Completamente al Azar está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = unidad experimental que recibe el tratamiento i en el bloque j
- μ = media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)
- t_i = Efecto verdadero del i - ésimo tratamiento
- β_j = Efecto verdadero del j - ésimo bloque
- e_{ij} = Error experimental
- i = es el número de tratamientos i - ésimo tratamiento
- j = es el número de bloques en el j - ésimo bloque

Cuadro 5. Factor y tratamientos en estudio

Factor	Clave	Tratamiento	Dosis	
			Elaboración	Aplicación

Té de estiércol	T1	Té de estiércol de cuy	12 kg de estiércol por 200 L de agua	1 L de té de estiércol por 3 L de agua
	T2	Té de estiércol de vacuno		
	T3	Té de estiércol de ovino		
	T4	Té de estiércol de gallina		
	T5	Té de estiércol de caballo		
	T0	Sin aplicación (testigo)	---	----

Características del campo experimental

Longitud del campo experimental	: 21,2 m.
Ancho del campo experimental	: 13.9 m.
Área total del campo experimental	: 294,68 m ²

Características de la unidad experimental

Longitud	: 3,3 m
Ancho	: 3,2 m
Área total	: 10,56 m ²

Características de las plantas

Número total de plantas	: 792
Distancia entre surcos	: 80 cm
Distancia entre plantas	: 30 cm

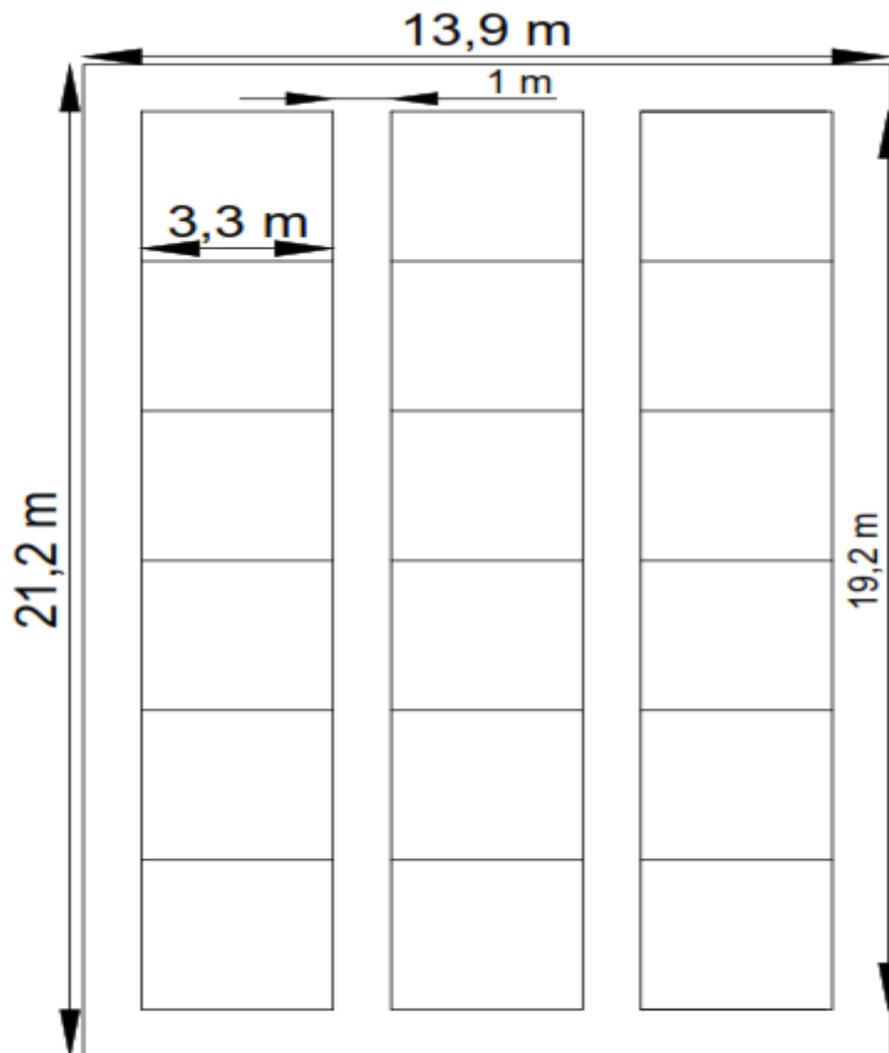


Figura 01. Croquis del campo experimental

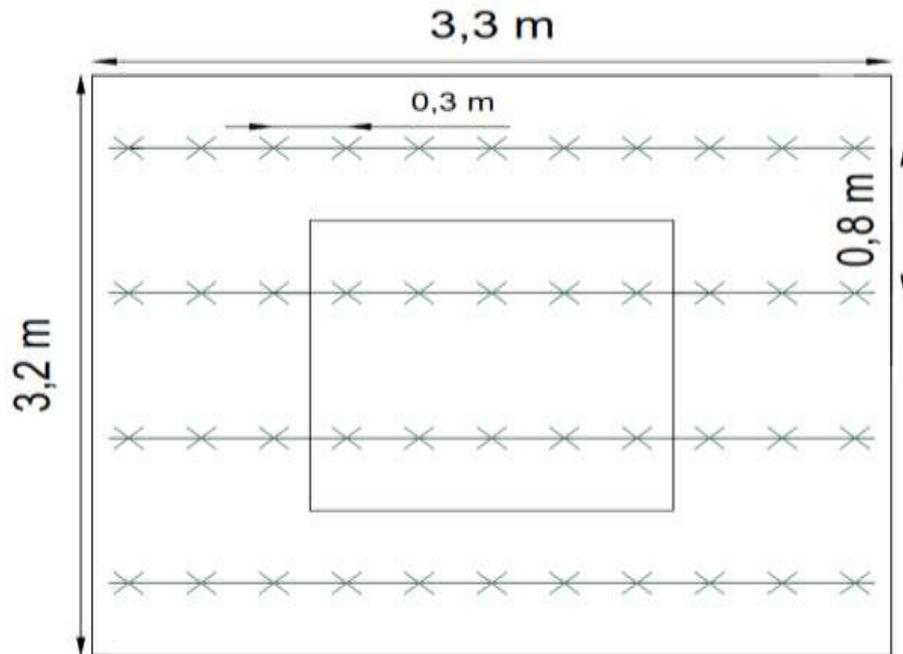


Figura 02. Croquis de la unidad experimental.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1 Métodos

En la investigación se empleó el método Hipotético-deductivo; que según, Quesada *et al.* (2018) este método comienza mediante la observación de un fenómeno con la cual hace una hipótesis que explica el problema encontrado, luego procede a verificarlo.

Por lo cual, se siguió el método de investigación hipotético-deductivo, porque a partir del problema de investigación que se ha observado los bajos rendimientos se han planteado hipótesis las cuales mediante un procedimiento estadístico fueron contrastados, aceptando la hipótesis si la aplicación de té de estiércol, tiene efecto significativo en el rendimiento de la arveja, rechazando en caso contrario.

3.6.2 Técnicas

Según Arias (2020) la técnica de investigación es entendida como un conjunto de reglas y procedimientos que le ayudan al investigador a

establecer la relación con el objeto de su estudio. En la presente investigación se utilizó las siguientes técnicas:

Análisis documental: Se utilizó para la identificación, recogida y análisis de documentos relacionados con el hecho o contexto estudiado.

Observación: Esta técnica nos permitió observar el efecto de las aplicaciones del té de estiércol en el rendimiento de la arveja variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal.

3.6.3 Instrumentos

Para Baena (2017:11) un instrumento viene hacer "una herramienta que emplean los investigadores para recopilar y registrar información".

Fichas bibliográficas: Se utilizó para desarrollar el marco teórico y la referencia bibliográfica, se realizaron fichas de resúmenes y textos de acuerdo con los requisitos de la Norma bibliográfica IICA - CATIE quinta edición.

Ficha de observación: Se utilizó para registrar los datos del efecto de las aplicaciones del té de estiércol en el rendimiento de la arveja variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal; estos instrumentos fueron:

- Libreta de campo.
- Guías de observación.
- Fichas de registro.

3.7 Validación y confiabilidad de los instrumentos

La validación y confiabilidad de las fichas de observación empleados en el desarrollo del trabajo de campo se sustenta en que estas ya se encuentran establecidos y son respaldados por estudios similares a nuestro tema, con base en ello, se prepararon registros de campo para recolectar información relacionada a los componentes del rendimiento de la arveja variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal.

3.8 Procedimiento

3.8.1 Conducción de la investigación

Elección del terreno y toma de muestras: Se eligió un terreno plano para evitar efectos adversos en el manejo de la planta. También se tomaron muestras de suelo mediante el método de zigzag para caracterización fueron enviadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima.

Preparación del té de estiércol: La preparación del té de estiércol se realizó colocando el estiércol de gallina, ovino, caballo, vacuno y de cuy, en saquillos, una vez colocado el estiércol se introdujo la piedra en el saquillo y se amarro con una cuerda, luego se colocó el saquillo al cilindro de 200 l, dejando la cuerda afuera como si fuera bolsa de té, se agregó agua limpia hasta llenar el cilindro luego se tapó con plástico dejando fermentar durante 7 días, pasado el tiempo, se sacó el saquillo del cilindro y se exprimió, el líquido que queda es el abono, que posteriormente fueron aplicados foliarmente al cultivo.

Riego de machaco: Se llevó a cabo un riego a gran escala antes de la siembra para inyectar agua en la tierra con el fin de cultivar la tierra y mantener la humedad suficiente para eliminar las plagas del suelo por ahogamiento.

Preparación del terreno: El campo experimental se trabajó un mes antes del experimento y se expuso a un ambiente donde las larvas o pupas de insectos de campañas anteriores se expusieron a la luz solar y murieron. Luego mediante una yunta de toro se volvió a roturar y mullir bien la tierra días antes de la siembra del cultivo de arveja.

Surcado del terreno: Esta labor se realizó utilizando herramientas manuales como el zapapico, considerando las dimensiones de 0,80 m entre surcos y a una profundidad de 10 cm.

Selección de semilla: La semilla de arveja variedad INIA 103 Remate fue certificada, se adquirió de la empresa Hortus, de la ciudad de Lima.

Siembra: La siembra se realizó de manera directa, colocando tres semillas por golpe en los surcos a una profundidad de 5 cm con un distanciamiento de 30 cm entre plantas y 80 cm entre surcos.

Fertilización: La aplicación de guano de isla se realizó en el momento de la siembra de acuerdo a un plan de fertilización considerando la demanda del cultivo y el análisis del suelo a razón de 900 kg por hectárea.

Aplicación de té de estiércol: Se realizó con diferentes tés de estiércol según corresponde a cada tratamiento, aplicados en tres etapas del cultivo, la primera aplicación se realizó durante el desarrollo vegetativo (después del aporque), la segunda aplicación durante la floración y la tercera aplicación después de la floración al inicio de la formación de vainas.

Riego y aporque: Los riegos se realizaron por gravedad y por aspersión en forma oportuna, teniendo en consideración los requerimientos hídricos de la planta. El aporque se realizó a los 30 días después de la emergencia, con la finalidad de cubrir las raíces de las plantas para darles más consistencia y formar surcos que nos permitió realizar los riegos por gravedad.

Deshierbo: La limpieza de las malas hierbas es imprescindible para obtener una buena cosecha, se realizaron repetidas escardas con el objeto de airear el suelo e interrumpir el crecimiento de malezas.

Cosecha: La cosecha se realizó en grano verde, esta labor consistió en arrancar manualmente las vainas con granos bien formados a los 110 días desde la siembra aproximadamente. Se realizó de una manera escalonada a medida que iban madurando después de la siembra.

3.8.2 Registro de datos

Número de vainas por planta: Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha, se cogieron al azar 10 plantas de cada área neta experimental contando el número de vainas por planta, luego los datos fueron promediados.

Número de granos por vaina: Se registró al momento de la cosecha en base a 10 vainas tomadas al azar de cada área neta experimental, y contándose en forma individual a cada una de ellas el número de granos, luego los datos fueron promediados.

Peso de vainas por planta: Las plantas localizadas dentro del área experimental se evaluaron, para esta labor se empleó una balanza de precisión, con el cual se pesaron las vainas por planta, que posteriormente fueron promediados en kilogramos de vainas verdes por planta.

Tamaño de vainas: Se registró tomando 10 vainas ubicadas en los surcos centrales de cada parcela neta experimental, posteriormente se realizó la medición con la ayuda de un flexómetro, y se expresaron en centímetros por vaina.

Peso de vainas por hectárea: Para registrar este indicador se pesaron las vainas verdes del área neta experimental y mediante este dato se calculó el rendimiento de vainas por hectárea que se expresará en kg. ha^{-1}

3.9 Tabulación y análisis de datos

Los datos recolectados se ordenaron según los tratamientos y repeticiones los que posteriormente fueron analizados mediante el programa estadístico Infostat; empleando el análisis descriptivo y el análisis deductivo conocido como estadística inferencial. Para definir el análisis descriptivo, Quesada *et al.* (2018) argumentan que es este proceso el que organiza y categoriza los datos cuantitativos recolectados durante el período de medición, revelando numéricamente las características, asociaciones y tendencias de los sujetos de estudio. En este sentido, el estudio utilizó tablas

de comparación entre los tratamientos teniendo en cuenta las medidas de tendencia central y de dispersión.

Según, Ñaupas *et al.* (2018) afirman que el análisis inferencial es la parte de la estadística general, que busca inferir y generalizar los rasgos observados en una muestra a toda la población, utilizando modelos matemáticos estadísticos. Se utiliza para estimar parámetros y probar hipótesis basadas en la distribución de muestras. Por lo tanto, para contrastar las hipótesis planteadas, se realizó el análisis de varianza (ANDEVA) previa prueba de cumplimiento de los supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas y para comparar las medias de los tratamientos del ensayo DUNCAN, con un margen de error de 0,05 y 0,01.

Cuadro 6. Esquema de Análisis de Varianza (DBCA)

Fuente de Varianza (F.V)	Grados de libertad (gl)
Bloques o repeticiones	$(r-1) = 2$
Tratamientos	$(t-1) = 5$
Error experimental	$(r-1) (t-1) = 10$
Total	$(tr-1) = 17$

3.10 Consideraciones éticas

En el desarrollo de la investigación se respetó la autoría de toda la información que se ha obtenido de fuentes primarias, secundarias y terceros, citándolos según el formato de normas IICA – CATIE para la referencia respectiva. De igual manera, los datos recolectados son verídicos y no fueron alterados para beneficiar a la investigación, respetando de esta manera el código de ética de la comunidad científica internacional.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas

Para la aplicación de la prueba paramétrica Análisis de la Varianza los datos deben seguir una distribución normal y las varianzas deben ser homogéneas según Fernández *et al.* (2010). Teniendo en cuenta que el número de datos por tratamiento son menores a 50 para evaluar la normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk.

Cuadro 7. Prueba de la normalidad

Shapiro-Wilks (modificado)			
Variable	N°	Estadístico	p-valor
N° de vainas por planta	18	0,98	0,9494
N° de granos por vaina	18	0,98	0,9715
Longitud de vainas	18	0,94	0,5746
Peso de vainas por planta	18	0,97	0,8573
Peso de vainas por hectárea	18	0,90	0,151

Según el cuadro 7 considerando que los valores de p-valor de la prueba de normalidad (0,9494; 0,9715; 0,5746; 0,8573 y 0,151) son mayores a 0,05, se asume que los datos obtenidos en nuestro estudio siguen una distribución normal.

Cuadro 8. Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene			
Variable	gl	Fc	p-valor
N° de vainas por planta	5	1,73	0,2016
N° de granos por vaina	5	1,71	0,2078
Longitud de vainas	5	1,47	0,2696
Peso de vainas por planta	5	0,96	0,4798
Peso de vainas por hectárea	5	2,03	0,1459

Según el cuadro 8 considerando que los valores de p-valor de la prueba de Levene (0,2016; 0,2078; 0,2696; 0,4798 y 0,1459) son mayores a 0.05, lo

que nos indica que las varianzas obtenidas en los tratamientos de las diferentes variables de evaluación son homogéneas.

4.2 Análisis inferencial de las variables

A continuación, se presentan los resultados del Análisis de Varianza y la comparación de medias mediante Duncan según los objetivos e hipótesis planteados en la investigación.

4.2.1 Número de vainas por planta

Cuadro 9. Análisis de varianza para número de vainas por planta.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,12	0,06	0,09	0,9178 ^{ns}
Tratamientos	5	22,61	4,52	6,77	0,0053 ^{**}
Error experimental	10	6,68	0,67		
Total	17	29,40			

C.V. = 4,01 %

Sx: = ± 0,47

Según cuadro 9 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en el número de vainas por planta muestran que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo; el coeficiente de variabilidad de 4,01% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para número de vainas por planta.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (Unidad)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	21,56	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	21,44	a	a
3°	T5	Té de estiércol de caballo	21,31	a	ab
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	20,19	ab	abc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	19,14	b	bc
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	18,77	b	c

En el cuadro 10, la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error se aprecia que el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy), T3 (Té de estiércol de ovino), T5 (Té de estiércol de caballo) T2 (Té de estiércol de vacuno) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 21,56 vainas por planta ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 18,77 vainas por planta.

4.2.2 Número de granos por vaina

Cuadro 11. Análisis de varianza para número de granos por vaina.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,65	0,32	0,62	0,555 ^{ns}
Tratamientos	5	21,71	4,34	8,38	0,0024 ^{**}
Error experimental	10	5,18	0,52		
Total	17	27,54			

C.V. = 8,26 %

Sx: = ± 0,42

Según cuadro 11 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en el número de granos por vaina muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra

diferencias estadísticas altamente significativas (p -valor $<0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo. El coeficiente de variabilidad de 8,26% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para número de granos por vaina.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (Unidad)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T3	Té de estiércol de ovino	10,03	a	a
2°	T1	Té de estiércol de cuy	9,88	a	a
3°	T5	Té de estiércol de caballo	9,40	ab	a
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	8,19	bc	ab
5°	T4	Té de estiércol de gallina	7,45	c	b
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	7,37	c	b

En el cuadro 12 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos T3 (Té de estiércol de ovino), T1 (Té de estiércol de cuy) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T3 (Té de estiércol de ovino) con un promedio de 10,03 granos por vaina ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento T5 (Té de estiércol de gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 7,37 granos por vaina.

4.2.3 Longitud de vainas

Según cuadro 13 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en la longitud de vainas muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques (p -valor $>0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas significativa (p -valor $<0,05$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 95% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo. El coeficiente de

variabilidad de 3,18% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 13. Análisis de varianza para longitud de vainas.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,15	0,08	0,99	0,404 ^{ns}
Tratamientos	5	2,01	0,40	5,20	0,013 [*]
Error experimental	10	0,77	0,08		
Total	17	2,94			

C.V. = 3,18 %

Sx: = ± 0,16

En el cuadro 14 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que los tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy), T3 (Té de estiércol de ovino) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos del orden de mérito del 1 al 5 estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 9,28 cm ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 8,19 cm de longitud de vaina.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para longitud de vainas.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	9,28	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	8,87	ab	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	8,86	ab	ab
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	8,68	bc	ab
5°	T4	Té de estiércol de gallina	8,53	bc	ab
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	8,19	c	b

4.2.4 Peso de vainas por planta

Cuadro 15. Análisis de varianza para peso de vainas por planta.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,00034	0,0002	1,63	0,2436 ^{ns}
Tratamientos	5	0,01	0,0018	17,11	0,0001 ^{**}
Error experimental	10	0,0011	0,0001		
Total	17	0,01			

C.V. = 4,01 %

Sx: = ± 0,01

Según cuadro 15 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en peso de vainas por planta muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del resto. El coeficiente de variabilidad de 4,01% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para peso de vainas por planta.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (kg)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	0,29	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	0,28	ab	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	0,26	bc	abc
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	0,25	cd	bc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	0,24	d	cd
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	0,22	e	d

En el cuadro 16 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que los tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy)

y T3 (Té de estiércol de ovino) estadísticamente son iguales, y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos del orden de mérito del 1 al 3 estadísticamente son iguales; donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 0,29 kg ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 0,22 kg de peso de vainas por planta.

4.3.5 Peso de vainas por hectárea

Según cuadro 17 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en peso de vainas por hectárea muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del resto. El coeficiente de variabilidad de 3,06% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 17. Análisis de varianza para peso de vainas por hectárea.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,46	0,23	2,19	0,163 ^{ns}
Tratamientos	5	14,13	2,83	27,02	0,0001 ^{**}
Error experimental	10	1,05	0,10		
Total	17	15,63			

C.V. = 3,06 %

Sx: = $\pm 0,19$

En el cuadro 18 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 11,87 toneladas supera estadísticamente a los demás tratamientos y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos T1 (Té de estiércol de cuy) y T3 (Té de estiércol de ovino) estadísticamente son iguales, superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de

gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 9,17 toneladas de vaina verde por hectárea.

Cuadro 18. Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (t)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	11,87	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	11,25	b	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	10,83	bc	b
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	10,42	cd	bc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	9,86	d	cd
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	9,17	e	d

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1 Vainas por planta

Los promedios de la variable número de vainas por planta con la aplicación de diferentes té de estiércoles según el análisis de varianza muestran diferencias significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,01$); mediante la comparación de Duncan sobresale en el primer lugar el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 21,56 vainas por planta; superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de gallina) y al testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 18,77 vainas por planta. Comprobando así que la aplicación de té de estiércoles tiene un efecto significativo en el número de vainas por planta.

La diferencia de los tratamientos se atribuye a que la fertilización foliar con té de estiércoles favorece en la formación de vainas por su riqueza nutricional como menciona Zúñiga (2016) cuando el té de estiércol se descompone, se convierte en una sustancia rica en flora microbiana, muy útil para el suelo y las plantas; los promedios son similares a los establecidos para la variedad INIA 103 Remate que es de 21 vainas por planta (INIA 2004) y con los Mamani (2016) quien registra un promedio de 20,10 vainas por planta.

Según los resultados obtenido podemos afirmar que el número de vainas por planta en el cultivo de arveja está relacionado con la fertilidad del suelo especialmente el fósforo, como afirma Suquilanda (2001), el fósforo es un elemento importante para el crecimiento de las plantas y en las primeras etapas de la formación de tubérculos, vainas y frutos, teniendo en cuenta que el terreno presenta un nivel bajo de fosforo (2,1 ppm) por lo que el tratamiento testigo obtuvo el promedio más bajo a pesar del aporte de fósforo del guano de las islas (10%) la aplicación del té de estiércol de cuy (0,5% P_2O_5) complemento mejor los niveles de fertilización porque tiene mejores resultados que los demás estiércoles que contienen menos riqueza.

5.2 Granos por vaina

Los resultados obtenidos para el número de granos por vainas con la aplicación de diferentes té de estiércoles según el análisis de varianza muestran diferencias significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,01$) y mediante la comparación de Duncan, se aprecia que los tratamientos T3 (Té de estiércol de ovino), T1 (Té de estiércol de cuy) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T3 (Té de estiércol de ovino) con un promedio de 10,03 granos por vaina ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 7,37 granos por vaina. Comprobando así que la aplicación de té de estiércoles tiene un efecto significativo en el número de granos por vainas.

La diferencia se atribuye a que la fertilización foliar con té de estiércoles favorece en la formación de granos por su riqueza nutricional; los promedios son similares a los establecidos para la variedad INIA 103 Remate que es de 8 a 9 granos por vaina (INIA 2004) pero se supera a lo obtenido por Mamani (2016) mediante la aplicación de biofermento de pescado más 800 kg. ha⁻¹ de guano de islas obtuvo 8,3 granos por vaina en el cultivo de arveja.

En cuanto a los resultados, cabe señalar que el número de granos por vaina de arveja depende del estado genético de la variedad. Pero muchos investigadores manifiestan para que la expresión genética se exprese en su totalidad se hace necesario de la intervención de factores medioambientales externos, incluido el suministro oportuno y constante de nutrientes, con lo manifestado se deduce que el té de estiércol es una alternativa importante en el uso de fertilizantes orgánicos en lugar de fertilizantes químicos y otras sustancias sintéticas.

5.3 Longitud de vainas

Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,05$) y a través de la prueba de significación de Duncan, se aprecia que el tratamiento T1 (Té

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas

Para la aplicación de la prueba paramétrica Análisis de la Varianza los datos deben seguir una distribución normal y las varianzas deben ser homogéneas según Fernández *et al.* (2010). Teniendo en cuenta que el número de datos por tratamiento son menores a 50 para evaluar la normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk.

Cuadro 7. Prueba de la normalidad

Shapiro-Wilks (modificado)			
Variable	N°	Estadístico	p-valor
N° de vainas por planta	18	0,98	0,9494
N° de granos por vaina	18	0,98	0,9715
Longitud de vainas	18	0,94	0,5746
Peso de vainas por planta	18	0,97	0,8573
Peso de vainas por hectárea	18	0,90	0,151

Según el cuadro 7 considerando que los valores de p-valor de la prueba de normalidad (0,9494; 0,9715; 0,5746; 0,8573 y 0,151) son mayores a 0,05, se asume que los datos obtenidos en nuestro estudio siguen una distribución normal.

Cuadro 8. Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene			
Variable	gl	Fc	p-valor
N° de vainas por planta	5	1,73	0,2016
N° de granos por vaina	5	1,71	0,2078
Longitud de vainas	5	1,47	0,2696
Peso de vainas por planta	5	0,96	0,4798
Peso de vainas por hectárea	5	2,03	0,1459

Según el cuadro 8 considerando que los valores de p-valor de la prueba de Levene (0,2016; 0,2078; 0,2696; 0,4798 y 0,1459) son mayores a 0.05, lo

que nos indica que las varianzas obtenidas en los tratamientos de las diferentes variables de evaluación son homogéneas.

4.2 Análisis inferencial de las variables

A continuación, se presentan los resultados del Análisis de Varianza y la comparación de medias mediante Duncan según los objetivos e hipótesis planteados en la investigación.

4.2.1 Número de vainas por planta

Cuadro 9. Análisis de varianza para número de vainas por planta.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,12	0,06	0,09	0,9178 ^{ns}
Tratamientos	5	22,61	4,52	6,77	0,0053 ^{**}
Error experimental	10	6,68	0,67		
Total	17	29,40			

C.V. = 4,01 %

Sx: = ± 0,47

Según cuadro 9 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en el número de vainas por planta muestran que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo; el coeficiente de variabilidad de 4,01% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para número de vainas por planta.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (Unidad)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	21,56	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	21,44	a	a
3°	T5	Té de estiércol de caballo	21,31	a	ab
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	20,19	ab	abc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	19,14	b	bc
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	18,77	b	c

En el cuadro 10, la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error se aprecia que el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy), T3 (Té de estiércol de ovino), T5 (Té de estiércol de caballo) T2 (Té de estiércol de vacuno) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 21,56 vainas por planta ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 18,77 vainas por planta.

4.2.2 Número de granos por vaina

Cuadro 11. Análisis de varianza para número de granos por vaina.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,65	0,32	0,62	0,555 ^{ns}
Tratamientos	5	21,71	4,34	8,38	0,0024 ^{**}
Error experimental	10	5,18	0,52		
Total	17	27,54			

C.V. = 8,26 %

Sx: = ± 0,42

Según cuadro 11 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en el número de granos por vaina muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra

diferencias estadísticas altamente significativas (p -valor $<0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo. El coeficiente de variabilidad de 8,26% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para número de granos por vaina.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (Unidad)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T3	Té de estiércol de ovino	10,03	a	a
2°	T1	Té de estiércol de cuy	9,88	a	a
3°	T5	Té de estiércol de caballo	9,40	ab	a
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	8,19	bc	ab
5°	T4	Té de estiércol de gallina	7,45	c	b
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	7,37	c	b

En el cuadro 12 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos T3 (Té de estiércol de ovino), T1 (Té de estiércol de cuy) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T3 (Té de estiércol de ovino) con un promedio de 10,03 granos por vaina ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento T5 (Té de estiércol de gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 7,37 granos por vaina.

4.2.3 Longitud de vainas

Según cuadro 13 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en la longitud de vainas muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques (p -valor $>0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas significativa (p -valor $<0,05$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 95% que al menos uno de los tratamientos difiera del testigo. El coeficiente de

variabilidad de 3,18% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 13. Análisis de varianza para longitud de vainas.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,15	0,08	0,99	0,404 ^{ns}
Tratamientos	5	2,01	0,40	5,20	0,013 [*]
Error experimental	10	0,77	0,08		
Total	17	2,94			

C.V. = 3,18 %

Sx: = ± 0,16

En el cuadro 14 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que los tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy), T3 (Té de estiércol de ovino) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos del orden de mérito del 1 al 5 estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 9,28 cm ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 8,19 cm de longitud de vaina.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para longitud de vainas.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	9,28	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	8,87	ab	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	8,86	ab	ab
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	8,68	bc	ab
5°	T4	Té de estiércol de gallina	8,53	bc	ab
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	8,19	c	b

4.2.4 Peso de vainas por planta

Cuadro 15. Análisis de varianza para peso de vainas por planta.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,00034	0,0002	1,63	0,2436 ^{ns}
Tratamientos	5	0,01	0,0018	17,11	0,0001 ^{**}
Error experimental	10	0,0011	0,0001		
Total	17	0,01			

C.V. = 4,01 %

Sx: = ± 0,01

Según cuadro 15 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en peso de vainas por planta muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del resto. El coeficiente de variabilidad de 4,01% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para peso de vainas por planta.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (kg)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	0,29	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	0,28	ab	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	0,26	bc	abc
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	0,25	cd	bc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	0,24	d	cd
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	0,22	e	d

En el cuadro 16 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que los tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy)

y T3 (Té de estiércol de ovino) estadísticamente son iguales, y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos del orden de mérito del 1 al 3 estadísticamente son iguales; donde el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 0,29 kg ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 0,22 kg de peso de vainas por planta.

4.3.5 Peso de vainas por hectárea

Según cuadro 17 el análisis de varianza para efecto del té de estiércol en peso de vainas por hectárea muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques ($p\text{-valor} > 0,05$) lo que nos indica un buen manejo de campo; pero para la fuente de variabilidad tratamientos nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p\text{-valor} < 0,01$) lo que nos indica que existe una probabilidad del 99% que al menos uno de los tratamientos difiera del resto. El coeficiente de variabilidad de 3,06% nos indica que los datos obtenidos son confiables demostrando precisión en la toma de datos y una buena conducción del experimento.

Cuadro 17. Análisis de varianza para peso de vainas por hectárea.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	p-valor
Bloques	2	0,46	0,23	2,19	0,163 ^{ns}
Tratamientos	5	14,13	2,83	27,02	0,0001 ^{**}
Error experimental	10	1,05	0,10		
Total	17	15,63			

C.V. = 3,06 %

Sx: = $\pm 0,19$

En el cuadro 18 la prueba de significación de Duncan; al nivel de 0,05 de margen de error se aprecia que el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 11,87 toneladas supera estadísticamente a los demás tratamientos y al nivel de 0,01 de margen de error se aprecia que los tratamientos T1 (Té de estiércol de cuy) y T3 (Té de estiércol de ovino) estadísticamente son iguales, superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de

gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 9,17 toneladas de vaina verde por hectárea.

Cuadro 18. Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea.

OM	Clave	Tratamiento	Promedio (t)	Significación	
				0,05	0,01
1°	T1	Té de estiércol de cuy	11,87	a	a
2°	T3	Té de estiércol de ovino	11,25	b	ab
3°	T5	Té de estiércol de caballo	10,83	bc	b
4°	T2	Té de estiércol de vacuno	10,42	cd	bc
5°	T4	Té de estiércol de gallina	9,86	d	cd
6°	T0	Sin aplicación (Testigo)	9,17	e	d

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1 Vainas por planta

Los promedios de la variable número de vainas por planta con la aplicación de diferentes té de estiércoles según el análisis de varianza muestran diferencias significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,01$); mediante la comparación de Duncan sobresale en el primer lugar el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 21,56 vainas por planta; superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de gallina) y al testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 18,77 vainas por planta. Comprobando así que la aplicación de té de estiércoles tiene un efecto significativo en el número de vainas por planta.

La diferencia de los tratamientos se atribuye a que la fertilización foliar con té de estiércoles favorece en la formación de vainas por su riqueza nutricional como menciona Zúñiga (2016) cuando el té de estiércol se descompone, se convierte en una sustancia rica en flora microbiana, muy útil para el suelo y las plantas; los promedios son similares a los establecidos para la variedad INIA 103 Remate que es de 21 vainas por planta (INIA 2004) y con los Mamani (2016) quien registra un promedio de 20,10 vainas por planta.

Según los resultados obtenido podemos afirmar que el número de vainas por planta en el cultivo de arveja está relacionado con la fertilidad del suelo especialmente el fósforo, como afirma Suquilanda (2001), el fósforo es un elemento importante para el crecimiento de las plantas y en las primeras etapas de la formación de tubérculos, vainas y frutos, teniendo en cuenta que el terreno presenta un nivel bajo de fosforo (2,1 ppm) por lo que el tratamiento testigo obtuvo el promedio más bajo a pesar del aporte de fósforo del guano de las islas (10%) la aplicación del té de estiércol de cuy (0,5% P_2O_5) complemento mejor los niveles de fertilización porque tiene mejores resultados que los demás estiércoles que contienen menos riqueza.

5.2 Granos por vaina

Los resultados obtenidos para el número de granos por vainas con la aplicación de diferentes té de estiércoles según el análisis de varianza muestran diferencias significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,01$) y mediante la comparación de Duncan, se aprecia que los tratamientos T3 (Té de estiércol de ovino), T1 (Té de estiércol de cuy) y T5 (Té de estiércol de caballo) estadísticamente son iguales, donde el tratamiento T3 (Té de estiércol de ovino) con un promedio de 10,03 granos por vaina ocupó el primer lugar del orden de mérito, superando al tratamiento T4 (Té de estiércol de gallina) y al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 7,37 granos por vaina. Comprobando así que la aplicación de té de estiércoles tiene un efecto significativo en el número de granos por vainas.

La diferencia se atribuye a que la fertilización foliar con té de estiércoles favorece en la formación de granos por su riqueza nutricional; los promedios son similares a los establecidos para la variedad INIA 103 Remate que es de 8 a 9 granos por vaina (INIA 2004) pero se supera a lo obtenido por Mamani (2016) mediante la aplicación de biofermento de pescado más 800 kg. ha⁻¹ de guano de islas obtuvo 8,3 granos por vaina en el cultivo de arveja.

En cuanto a los resultados, cabe señalar que el número de granos por vaina de arveja depende del estado genético de la variedad. Pero muchos investigadores manifiestan para que la expresión genética se exprese en su totalidad se hace necesario de la intervención de factores medioambientales externos, incluido el suministro oportuno y constante de nutrientes, con lo manifestado se deduce que el té de estiércol es una alternativa importante en el uso de fertilizantes orgánicos en lugar de fertilizantes químicos y otras sustancias sintéticas.

5.3 Longitud de vainas

Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (p -valor $<0,05$) y a través de la prueba de significación de Duncan, se aprecia que el tratamiento T1 (Té

de estiércol de cuy) con un promedio de 9,28 cm ocupó el primer lugar del orden de mérito, este valor presenta diferencia estadística significativa frente al tratamiento testigo que obtuvo el último lugar con un promedio de 8,19 cm de longitud de vaina, motivo por lo cual se acepta la hipótesis de investigación. Los promedios son similares a los establecidos para la variedad INIA 103 Remate que es de 9,13 cm (INIA 2004) se supera a lo reportado por Mamani (2016) quien logró vainas con tamaño de 8,79 cm al abonar el cultivo de arveja con biofermento.

En base a los resultados obtenidos, podemos afirmar que el aumento en el tamaño de la vaina está en función de la riqueza de nutrientes del suelo, por lo tanto, el tratamiento que no usó fertilizante T0 (testigo) obtuvo la media más baja por deficiencia ya que el suelo no proporciona nutrientes fácilmente disponibles, especialmente fósforo, ya que estos elementos afectan el diámetro y la longitud de vainas (Suquilanda 2001).

5.4 Peso de vainas

Al evaluar la influencia de la aplicación de diferentes té de estiércoles en el peso de vainas verdes por planta y hectárea mediante el análisis de varianza muestran una diferencia significativa entre los tratamientos (p -valor $<0,01$) y a través de la prueba de significación de Duncan, se puede contrastar la superioridad del tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) con un promedio de 0,29 kg por planta y 11,87 t/ha y ocupando el último lugar T0 (testigo) con 9,17 t/ha. Estos resultados nos muestran que la aplicación de té de estiércoles tiene un efecto significativo en el peso de vainas verdes, motivo por lo cual se acepta la hipótesis de investigación.

La diferencia entre los promedios de los tratamientos se les atribuye a los diferentes té de estiércoles que se le aplicó y la superioridad en el orden de mérito del té de estiércol de cuy se podría deber a que es un estiércol con mayor concentración de macro elementos en comparación con los demás estiércoles utilizados (Guerrero 2003). El promedio obtenido por el tratamiento T1 (Té de estiércol de cuy) son superior a lo reportado por INIA

(2004) de 10 t/ha en vaina verde para la variedad INIA 103 Remate, pero no se supera a lo reportado por Machaca (2018) de 11763,3 kg/ha abonado con guano de isla y té de estiércol de cuy.

La respuesta positiva de las plantas del cultivo de arveja al fertilizante se verificó de acuerdo a la tendencia de los resultados al agregar guano de islas (0,9 t/ha) y aplicaciones foliares de té de estiércol de cuy a razón de 30%, este efecto sería la respuesta a la fertilización orgánica realizada en la plantas ya que los nutrientes promueven un buen crecimiento y desarrollo de las plantas, reflejado en un buen rendimiento de vaina verde, como lo menciona Zúñiga (2016) el té de estiércol, es un fertilizante que libera sus nutrientes en el agua y los pone a disposición de la planta.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de diferente té de estiércoles mostró un efecto significativo alta diferencia significativa en el número de vainas de arveja por planta en condiciones de San Cristóbal; donde la fertilización foliar con té de estiércol de cuy resulto ser superior obteniendo el promedio más alto con 21,56 vainas.
2. La fertilización foliar orgánica con diferentes te de estiércoles, influyeron positivamente respecto al número de granos por vainas, donde la fertilización foliar con té de estiércol de ovino y cuy, obtuvieron los promedios más altos con 10,03 y 9,88 granos superando al tratamiento testigo que obtuvo 7,37 granos.
3. La aplicación de diferente té de estiércoles, influyeron positivamente respecto a la longitud de vainas, donde la fertilización foliar con té de estiércol de cuy y ovino, obtuvieron los promedios más altos con 9,28 cm y 8,87 cm superando al tratamiento testigo que obtuvo 8.19 cm de longitud de vainas de arveja.
4. En el peso de vainas verdes expresados en t/ha mostro un mayor promedio el tratamiento de la fertilización foliar con té de estiércol de cuy, con 11,87 t/ha y el tratamiento testigo sin aplicación foliar mostro el más bajo rendimiento con 9,17 t/ha, existiendo diferencia significativa entre los tratamientos.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere aplicar la fertilización foliar con té de estiércol de cuy quien tuvo mejores resultados produciendo 11,87 toneladas de peso de vainas verdes de arveja por hectárea en condiciones edafoclimáticas en San Cristóbal, Huacrachuco.
2. Realizar estudios de fertilización foliar con té de estiércol con diferentes fuentes orgánicas en diferentes zonas del distrito de Huacrachuco, con la finalidad de convalidar los resultados obtenidos en la presente investigación.
3. Los té de estiércoles no deben ser considerados como sustitutos de abonamiento, porque estos solo permiten equilibrar el contenido de nutrientes existente en el suelo, para un mejor desarrollo de las plantas.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Arias, JL. 2020. Métodos de investigación online: herramientas digitales para recolectar datos (en línea). Arequipa, Perú, Arias Gonzáles, José Luis. 104 p. Consultado 13 nov. 2021. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12390/2237>
- Baena, G. 2017. Metodología de la investigación. 3 ed. México, Grupo Editorial Patria. 157 p.
- Calderón Jaramillo, E. 2015. Utilización de diferente té de estiércol en la producción de *Setaria sphacelata* (pasto miel). Tesis Ing. Agr. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. 138 p.
- Camarena, MA. 2003. Manual del Cultivo de arveja. 1 ed. Universidad Nacional Agraria La Molina, Caritas Diocesana Huancavelica, Fondo Ítalo Peruano. Lima, Perú, Editorial Agraf.
- CARE Perú. 2009. Manual de fertilización y nutrición de la quinua (en línea). Lima, Perú. Consultado 10 abr. 2020. Disponible en <http://www.care.org.pe/wpcontent/uploads/2015/06/Manual-deFertilizacion-de-La-Quinua.pdf>.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2007. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Marcial A. Pastor- Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56 p.
- Estrada, E. 2010. Manual técnico agrícola: Elaboración de abonos orgánicos sólidos y líquidos. 1 ed. Quetzaltenango, Guatemala. 82 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación). 2006. Hortalizas (en línea). Consultado 27 oct. 2020. Disponible en <http://faostat3fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/Cq/S>.

- Fernández, R; Trapero, A; Domínguez, J. 2010. Experimentación en agricultura (en línea). Sevilla, España, Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. 350 p. Consultado 20 dic. 2021. Disponible en <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941EXPERIMENTACION.pdf>.
- Fertiberia, G. 2017. Necesidades nutricionales de las leguminosas (en línea). Consultado 20 Oct. 2021. Disponible en <https://www.grupofertiberia.com/es/blog/smartblog/?month=enero&year=201>
- Fuentes-Doria, DD; Toscano-Hernández, AE; Malvaceda-Espinoza, E; Díaz Ballesteros, JL; Díaz, L. 2020. Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables (en línea). Medellín, Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana. 115 p. DOI: <https://doi.org/10.18566/978-958-764-879-9>.
- Gestión. 2019. Mundo consumirá más legumbres en los próximos 10 años, pero también más carne (en línea). Consultado 20 oct 2019. Disponible en <https://gestion.pe/mundo/internacional/mundo-consumira-legumbres-proximos-10-anos-carne-272562-noticia/>
- Guerrero, J. 2003. Abonos Orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo. Sn: Lima, Perú. Edit. RAAA. .90 p.
- Hernández -Sampieri, R; Mendoza, CP. 2018. Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta (en línea). México, Mc Graw Hill Education. 753 p. Consultado 23 mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>.
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria, Perú). 2004. Nueva variedad de arveja "INIA 103 REMATE". Tríptico de divulgación. EEA. Santa Ana. Huancayo. Perú.

- Machaca, A. 2018. Niveles de guano de islas y té de estiércol de cuy en el rendimiento del cultivo de arveja verde (*Pisum sativum* L.) en la Irrigación Majes de Arequipa. Tesis Ing. Agr. Arequipa, Perú, Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa. 74 p.
- MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Ecuador). 2014. Preparación y usos de abonos orgánicos, sólidos y líquidos, Quito, Ecuador. 20 p.
- Mamani, I. 2016. Tres biofermentos y guano de isla en la producción de arveja verde (*Pisum sativum* L.) cv. Quantum en Quequeña – Arequipa. Tesis Ing. Agr. Arequipa, Perú, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 92 p.
- Maocho, F. 2013. Cultivo de guisantes (en línea). Consultado 15 oct 2019. Disponible en: <https://felixmaocho.wordpress.com/2013/09/01/huerto-familiar-cultivo-de-guisantes>
- Maquera, B. 2010. Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana: Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos (en línea). Montecristi, Ecuador. Consultado 20 nov. 2020. Disponible en <https://issuu.com/frederys1712doc/docs/abonosorgnicosprotegenelsue>
- Maroto, B. 1995. Horticultura. Herbácea especial. Edición Mundi – Prensa. Madrid – España. 98 p.
- Martínez, O. 2011, Agronomía y Mejora Genética del Guisante de Vaina Comestible. Pontevedra. 45 p.
- Meléndez, G; Soto, G. 2003. Indicadores químicos de la calidad de abonos orgánicos. In Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. San José, Costa Rica. 200 p.
- Mengel, K; Kirkby, EA. 2000. Principios de nutrición vegetal (en línea). RJ Melgar (trad.). Basilea, Suiza, EEA INTA Pergamino (B). 597 p.

Consultado 12 dic. 2022. Disponible en <https://www.ipipotash.org/uploads/udocs/64-principios-de-nutricion-vegetal.pdf>

MINAG (Ministerio Agricultura, Perú) 2014. Anuario Estadístico (en línea). Lima. Dirección de Información Agraria. Consultado 19 nov. 2020. Disponible en <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consultacult>

Moreno, P. 2007. Evaluación de siete nuevos cultivares de arveja (*Pisum sativum* L) para consumo en verde. Memoria Ing. Santiago, Chile, Universidad de Chile.

Ñaupas, H; Valdivia, M; Palacios, J; Romero, H. 2018. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5 ed. Ediciones de la U. 220 p.

Ñaupas, H; Valdivia, MR; Palacio, JJ; Romero, HE. 2018. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (en línea). 5 ed. Bogotá, Colombia, Ediciones de la U. 560 p. Consultado 31 mar. 2022. Disponible en <http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materialesdeconsulta>

Pariona, E; Rojas de la Vega, E; Ramos Santiago Z. 2004. Arveja INIA 103 Remate. Plegable N°2. Lima, Perú, INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 61 p.

Quezada Abad, C; Apolo Vivanco, N; Delgado, K. 2018. Investigación científica. Machala, Ecuador, Editorial UTMACH. p. 12-38.

Román, P; Martínez, MM; Pantoja, A. 2013. Manual de compostaje del agricultor: experiencias en América Latina (en línea). Santiago de Chile, FAO. 112 p. Consultado 5 abr. 2022. Disponible en <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388S.pdf>.

Salazar, C; Del Castillo, S. 2018. Fundamentos básicos de estadística. Quito, Ecuador: Del Castillo Galarza, Raúl Santiago. 520 p.

- Sarmiento, L. 2017. ¿Qué es y cómo obtener gallinaza? (en línea). Consultado 15 nov. 2021. Disponible en <https://www.jardineriaon.com/que-es-y-como-obtener-gallinaza.html>
- Soto-Aguilar, RN. 2014. Principios agronómicos: bases para una teoría agronómica. Santiago de Chile, Sociedad Agronómica de Chile. 109 p.
- Suquilanda, M. 2001. Curso internacional sobre elaboración de abonos orgánicos (en línea). Corporación PROEXANT. Quito, Ecuador. Consultado 16 abr. 2021. Disponible en http://www.pidecafe.com.pe/textos/txt_6.d0c
- Tapia, M; Jijón, E. 2018. Estadística aplicada a la administración y economía. CIDE. 85 p.
- Tineo, A; Palomino R; Cerda, M; Girón, J. 2004. Manual de fertilidad de suelos. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú. 30 p.
- Vásquez, P. 2008. Producción y evaluación de cuatro tipos de bioabono como alternativa. Ecuador. Ed. Riobamba 78 p.
- Zúñiga, J. 2016. Tres niveles de “humus de lombriz” y dos tipos de “té de estiércol” en la producción de orégano (*Origanum x majoricum Cambessedes*) var. “Nigra” con manejo orgánico. Tesis Ing. Agr Arequipa, Perú, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 79 p.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores
Problema general ¿Cuál será el efecto de diferentes tipos de té de estiércol en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020?	Objetivo General Evaluar el efecto de diferentes tipos de té de estiércol en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020.	Hipótesis general La aplicación de diferentes tipos de té de estiércol tiene un efecto significativo en el rendimiento en vaina verde del cultivo de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate, en condiciones edafoclimáticas de San Cristóbal – Huacrachuco – Marañón 2020	Variable Indep.: Té de estiércol.	<ul style="list-style-type: none"> • Estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo
			Variable Dep.: Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vainas y granos • Tamaño de vainas • Peso de vainas
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Sub variables	Sub indicadores
¿Tendrán efecto las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate?	Medir el efecto las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate.	Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la cantidad de vainas por planta de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate.	Cantidad de vainas	- Vainas/planta(n°)
¿Existirá efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate?	Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103.	Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la cantidad de granos por vaina de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103.	Cantidad de granos	- Granos/vaina(n°)
¿Cuál será el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la longitud de vainas de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate?	Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto a la longitud de vainas de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate.	Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto a la longitud de vainas de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate.	Tamaño	- Longitud de vainas (cm)
¿Tendrán efecto las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto al peso de vainas verdes de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectarea?	Determinar el efecto de las aplicaciones de té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo respecto al peso de vainas verdes de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectarea	Si aplicaciones té de estiércol de cuy, vacuno, ovino, gallina y caballo al menos uno de ellos tendrá efecto significativo respecto al peso de vainas verdes de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad INIA 103 remate por planta y por hectarea.	Peso	- Peso de vainas/planta/ha (kg)

Anexo 02. Análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : CECIL CALDAS VICENTE

Departamento : HUANUCO
 Distrito : HUACRACHUCO
 Referencia : H. R. 59661-091SC-17

Bolt : 592

Provincia : MARAÑON
 Predio : SAN CRISTOBAL
 Fecha : 21/07/19

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiabies					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺			
5656		5.69	0.09	0.00	3.83	2.1	152	49	24	27	Fr.Ar.A	12.48	4.33	2.60	0.49	0.13	0.10	7.65	7.55	61

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Dr. Sady García Bendejú
 Jefe del Laboratorio

Interpretación del análisis de suelo

- El pH del suelo es moderadamente ácido
- La materia orgánica grado medio
- El fósforo disponible se encuentra en un nivel bajo
- El Potasio disponible se encuentra nivel medio
- No posee problema de salinidad.
- La función de intercambio catiónico moderadamente elevado

Anexo 03. Datos de campo

Número de vainas por planta

CLAVE	TRATAMIENTO	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM X
		I	II	III		
T1	Té de estiércol de cuy	20.38	23.08	21.21	64.67	21.56
T2	Té de estiércol de vacuno	20.78	19.80	20.00	60.58	20.19
T3	Té de estiércol de ovino	21.98	20.85	21.48	64.31	21.44
T4	Té de estiércol de gallina	19.85	18.58	19.00	57.43	19.14
T5	Té de estiércol de caballo	20.58	21.78	21.58	63.94	21.31
T0	Sin aplicación (Testigo)	18.50	19.00	18.80	56.30	18.77
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		122.07	123.09	122.07	367.23	
PROMEDIO BLOQUES		20.35	20.52	20.35		20.40

Número de granos por vaina

CLAVE	TRATAMIENTO	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM X
		I	II	III		
T1	Té de estiércol de cuy	9.55	10.00	10.09	29.64	9.88
T2	Té de estiércol de vacuno	8.72	7.98	7.87	24.57	8.19
T3	Té de estiércol de ovino	10.02	9.95	10.12	30.09	10.03
T4	Té de estiércol de gallina	6.29	7.12	8.95	22.36	7.45
T5	Té de estiércol de caballo	10.10	8.75	9.36	28.21	9.40
T0	Sin aplicación (Testigo)	8.00	6.99	7.12	22.11	7.37
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		52.68	50.79	53.51	156.98	
PROMEDIO BLOQUES		8.78	8.47	8.92		8.72

Longitud de vainas

CLAVE	TRATAMIENTO	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM X
		I	II	III		
T1	Té de estiércol de cuy	9.33	9.48	9.03	27.84	9.28
T2	Té de estiércol de vacuno	8.63	8.90	8.50	26.03	8.68
T3	Té de estiércol de ovino	8.83	9.23	8.55	26.61	8.87
T4	Té de estiércol de gallina	8.17	8.95	8.47	25.59	8.53
T5	Té de estiércol de caballo	8.95	8.53	9.10	26.58	8.86
T0	Sin aplicación (Testigo)	8.18	8.10	8.30	24.58	8.19
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		52.09	53.19	51.95	157.23	
PROMEDIO BLOQUES		8.68	8.87	8.66		8.74

Peso de vainas por planta

CLAVE	TRATAMIENTO	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM X
		I	II	III		
T1	Té de estiércol de cuy	0.28	0.30	0.28	0.86	0.29
T2	Té de estiércol de vacuno	0.24	0.26	0.25	0.75	0.25
T3	Té de estiércol de ovino	0.26	0.28	0.29	0.83	0.28
T4	Té de estiércol de gallina	0.25	0.23	0.25	0.73	0.24
T5	Té de estiércol de caballo	0.26	0.27	0.26	0.79	0.26
T0	Sin aplicación (Testigo)	0.21	0.22	0.23	0.66	0.22
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		1.50	1.56	1.56	4.62	
PROMEDIO BLOQUES		0.25	0.26	0.26		0.26

Peso de vainas por hectárea

CLAVE	TRATAMIENTO	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM X
		I	II	III		
T1	Té de estiércol de cuy	11.67	12.08	11.85	35.60	11.87
T2	Té de estiércol de vacuno	10.83	11.25	10.42	32.50	10.83
T3	Té de estiércol de ovino	10.83	11.25	11.67	33.75	11.25
T4	Té de estiércol de gallina	10.00	10.83	10.42	31.25	10.42
T5	Té de estiércol de caballo	10.00	9.75	9.83	29.58	9.86
T0	Sin aplicación (Testigo)	8.75	9.17	9.58	27.50	9.17
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		62.08	64.33	63.76	190.18	
PROMEDIO BLOQUES		10.35	10.72	10.63		10.57

NOTA BIOGRÁFICA



CECIL JOSUE CALDAS VICENTE

I. DATOS PERSONALES

- DNI N°: 47665299
- Estado civil: Soltero
- Fecha de nacimiento: 12 de octubre del 1992
- Lugar de nacimiento: Distrito de Huacrachuco
- Correo electrónico: Cecilcaldasv@gmail.com

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

- Educación primaria: Colegio San Cristobal 8480 – Huacrachuco
- Educación secundaria: Colegio Nacional Mixto Huayna Capac – Huacrachuco
- Educación superior: Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huanuco - Título Profesional de Ingeniero Agronomico 2023.

III. EXPERIENCIA LABORAL

Agro Rural - HUacrachuco

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 066 - 2022- UNHEVAL- FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN
PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE TÉ DE ESTIÉRCOL EN EL
RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.)
VARIEDAD INIA 103 REMATE, EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS
DE SAN CRISTÓBAL, HUACRACHUCO, MARAÑÓN 2020**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias
Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

CALDAS VICENTE, Cecil Vicente;

La misma que fue aplicado en el programa: "turnitin"

La TESIS; para Revisión. pdf; con Fecha: 25 de octubre 2022

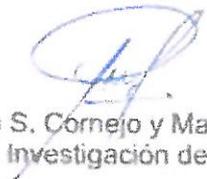
Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: Apto, por
disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines

correspondientes. Atentamente.

066




Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la FCA

NOMBRE DEL TRABAJO

EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE TÉ DE ESTIÉRCOL EN EL RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD INIA 103 REMATE, EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN CRISTÓBAL, HUACRACHUCO, MARAÑÓN 2020

AUTOR

CECIL VICENTE CALDAS VICENTE

RECUENTO DE PALABRAS

7050 Words

RECUENTO DE CARACTERES

37386 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

60 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.7MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 25, 2022 6:51 PM CST

FECHA DEL INFORME

Oct 25, 2022 6:52 PM CST

29% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias,

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados

incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 10% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

• Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado

- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 9 palabras)



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
 Director de Investigación de la FCA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 17 días del mes de MARZO del año 2023, siendo las 10:30 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de pregrado de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 057-2022- UNHEVAL-FCA-D, de fecha 07/03/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

efecto de líquido tipo de Fe de estiércol en el rendimiento en Verime Verde de Paveja (Pison sativum L.) variedad ZNIP 103. Remate en condiciones edafodinámicas de San Cristóbal, Huacacaca, Marañón, 2020.

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

CECIL JOSUE CALDAS VICENTE.

Bajo el asesoramiento de:

LILIANA VEGA JARA.

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

- PRESIDENTE :** FERNANDO JEREMIAS SONZALES PARIONA
- SECRETARIO :** HENRY BRICEÑO YEN
- VOCAL :** LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE
- ACCESITARIO1 :** _____
- ACCESITARIO 2:** _____

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de DIECISEIS (16) y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 12:15 horas.

Huánuco, 17 de MARZO de 2023.

[Signature]
 PRESIDENTE

[Signature]
 VOCAL

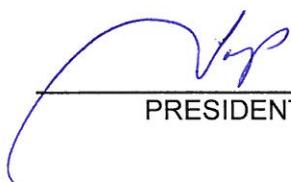
[Signature]
 SECRETARIO

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Huánuco, 17 de MARZO de 2020



 PRESIDENTE



 VOCAL



 SECRETARIO

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	CALDAS VICENTE, CECIL JOSUE						
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	932 136 777	
Nro. de Documento:	47665299				Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO
Apellidos y Nombres:	VEGA JARA, LILIANA		
	ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-9692-0105	
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte
	C.E.		Nro. de documento:
			42923464

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMIAS
Secretario:	BRICEÑO YEN, HENRY
Vocal:	ALVAREZ BENAUTE, LUISA MADOLYN
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE TÉ DE ESTIÉRCOL EN EL RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE ARVEJA (<i>Pisum sativum</i> L.) VARIEDAD INIA 103 REMATE, EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN CRISTÓBAL, HUACRACHUCO, MARAÑÓN 2020
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

1. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Abonos orgánicos,	Fertilización foliar	Estiércol de cuy
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	CALDAS VICENTE, CECIL JOSUE		Huella Digital
DNI:	47665299		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 06/02/2024			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibrí**, tamaño de fuente **09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.