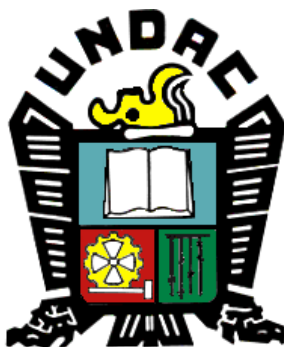


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Producción de arveja verde “REMATE” (*Pisum sativum*) con aplicación de
guano de islas en condiciones agroclimáticas de San Francisco de Mosca -**

Huánuco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Eliud Luis QUINTO VILLENA

Asesor:

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Producción de arveja verde “REMATE” (*Pisum sativum*) con aplicación de
guano de islas en condiciones agroclimáticas de San Francisco de Mosca -**

Huánuco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA
PRESIDENTE

Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS
MIEMBRO

Mg Moisés TONGO PIZARRO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 105-2023/UIFCCAA/V

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

Presentado por
QUINTO VILLENA, Eliud Luis

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis

**Producción de arveja verde “REMATE” (*Pisum sativum*) con
aplicación de guano de islas en condiciones agroclimáticas de San
Francisco de Mosca – Huánuco**

Asesor
Mg. DE LA ROSA AQUINO, Fidel

Índice de similitud
18%

Calificativo
APROBADO

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

Cerro de Pasco, 19 de diciembre de 2023



Dr. Luis A. Huanes Tovar
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con todo cariño a mis padres que con todo esfuerzo y cariño supieron encaminarme hacia mis estudios y lograra forjarme como profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento a los catedráticos de la Escuela de Agronomía de la UNDAC especialmente a los de la Filial Yanahuanca, de la misma manera al Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO por apoyarme en la realización de la presente investigación como asesor.

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en San Francisco de Mosca Provincia de Huánuco, con el objetivo de evaluar la producción de arveja verde “Remate” (*Pisum sativum* L.) con aplicaciones de guano de islas, para la evaluación del experimento, los tratamientos se dispusieron en el Diseño Bloque completo Randomizado (DBCR) con tres repeticiones, que permitió tener un total 15 unidades experimentales. Para resolver las diferencias existentes entre los tratamientos se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad, los resultados obtenidos con respecto al rendimiento la aplicación de 2,500 t/ha de guano de islas reporta el más alto con 8.71 t/ha., concerniente a las características agronómicas altura de plantas, 7 granos por vaina, 2.08 cm, 27.23 vainas por planta, mientras que el T2 (1,500 k/ha de guano de islas) reporta 8.27 cm. Recomendar el uso del guano de islas en el cultivo de papa y otros cultivos por ser un abono orgánico que no contamina el suelo y el medio ambiente y a la vez obtener resultados favorables tanto en rendimiento y calidad del producto, mejorando una buena calidad de vida de la población.

Palabra clave: Dosis de guano de islas, arveja

ABSTRACT

The research work was carried out in San Francisco de Mosca, Province of Huánuco, with the objective of evaluating the production of “Remate” green peas (*Pisum sativum* L.) with applications of island guano, for the evaluation of the experiment, the treatments were They used the Randomized Complete Block Design (DBCR) with three repetitions, which allowed for a total of 15 experimental units. To resolve the existing differences between the treatments, Duncan's multiple range test was used at 0.05% probability. The results obtained with respect to the yield of the application of 2,500 t/ha of island guano reported the highest with 8.71 t/ha. ., concerning the agronomic characteristics of plant height, 7 grains per pod, 2.08 cm, 27.23 pods per plant, while T2 (1,500 k/ha of island guano) reports 8.27 cm. Recommend the use of island guano in the cultivation of potatoes and other crops because it is an organic fertilizer that does not contaminate the soil and the environment and at the same time obtain favorable results in both yield and quality of the product, improving a good quality of life of the population.

Keyword: Island guano dose, pea

INTRODUCCIÓN

Los agricultores de los diferentes lugares en los últimos años se vienen inclinando hacia el uso de los abonos orgánicos porque no contaminen el medio ambiente y el suelo y los precios no son tan caros y se encuentran disponibles para la gran mayoría.

El distrito de tres de mayo es una zona que cuenta con un piso ecológico favorable para la siembra de diversos cultivos, donde los sistemas de producción agrícola son diversos y se encuentra considerada la arveja como un cultivo que reemplaza a la siembra tradicional de la papa que dista desde tiempos muy antiguos y su manejo no es tan exigente como la papa y otros cultivos.

La arveja es un cultivo que ocupa un lugar importante en la economía agrícola del país, tanto por la superficie que se le destina como por la demanda que genera, en consecuencia es un producto de importancia socioeconómica para los productores; nutricionalmente es una fuente importante en carbohidratos y proteínas que la convierte en un complemento ideal de la alimentación humana; agrícolamente mejora la fertilidad de los suelos, por su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico y es un cultivo muy recomendado dentro de un programa de rotación de cultivos. Illatopa (2020)

El guano de las islas es un abono orgánico completo, único en el mundo, aporta todos los nutrientes que la planta necesita para crecer, desarrollar y producir buenas cosechas en cantidad y calidad, en su composición química contiene macro y microelementos que son necesarios para que la planta logre una buena producción. Minagri (2018)

Al ejecutar el presente trabajo se busca reducir este problema de bajos ingresos económicos de los agricultores del distrito de Rodeo, usando como fertilizante orgánico el guano de islas. Se tuvo como objetivos

Evaluar la producción de arveja verde “Remate” (*Pisum sativum* L.) con aplicaciones de guano de islas en condiciones agroclimáticas de del distrito de Mosca - Ambo.

La hipótesis que se planteó fue la siguiente: La dosis creciente de Guano de Isla incrementa el rendimiento del cultivo de la arveja verde “Remate” en condiciones ambientales de Rodeo – Ambo.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

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

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	6
2.2.1.	Generalidades e importancia del cultivo de arveja.....	6
2.2.2.	Principios nutritivos.....	7
2.2.3.	Taxonomía	7
2.2.4.	Características morfológicas del cultivo.....	8
2.2.5.	Situaciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo.....	9
2.2.6.	Etapas de desarrollo.....	10
2.2.7.	Aspectos agronómicos.....	12
2.2.8.	Guano de islas	14
2.3.	Definición de términos básicos	19
2.3.1.	Guano de islas	19
2.3.2.	Abonos orgánicos.....	20
2.3.3.	Producción.....	20
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	20
2.4.1.	Hipótesis general.....	20
2.4.2.	Hipótesis específica	20
2.5.	Identificación de variables.....	20
2.5.1.	Variable dependiente	20
2.5.2.	Variable Independiente.....	20
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	21

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	22
3.2.	Nivel de investigación	22
3.3.	Método de investigación.....	22
3.4.	Diseño de investigación.....	23
3.4.1.	Factores en estudio	23
3.4.2.	Campo experimental.....	23
3.5.	Población y muestra	25
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.6.1.	Datos a evaluarse	25
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	26
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9.	Tratamiento Estadístico	27
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	27
3.10.1.	Autoría.....	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo	28
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	28
4.1.2.	Ubicación Política.....	28
4.1.3.	Ubicación Geográfica.....	28
4.1.4.	Análisis de suelos.....	29
4.1.5.	Resultados.....	30
4.1.6.	Manejo del experimento.....	31

4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	33
4.2.1.	Porciento de emergencia.....	34
4.2.2.	Tamaño de plantas	35
4.2.3.	Largo de vainas	36
4.2.4.	Granos por vainas	37
4.2.5.	Ancho de vainas	38
4.2.6.	Vainas por planta	39
4.2.7.	Producción de vainas por planta	40
4.2.8.	Producción de vainas por tratamiento	42
4.2.9.	Producción de vainas por hectárea	43
4.3.	Prueba de Hipótesis	44
4.4.	Discusión de resultados	44
4.4.1.	Tamaño de plantas	44
4.4.2.	Número de granos	45
4.4.3.	Ancho de vainas	46
4.4.4.	Número de vainas	47
4.4.5.	Producción de vainas por planta	47
4.4.6.	Producción de vainas por hectárea	48

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables e indicadores.....	21
Tabla 2 Métodos y resultados de los análisis antes de la siembra.....	29
Tabla 3 Datos Meteorológicos.....	30
Tabla 4 Varianza para porcentaje de emergencia	34
Tabla 5 Varianza para tamaño de plantas (m)	35
Tabla 6 Prueba de Duncan para altura de plantas.....	35
Tabla 7 Varianza para largo de vainas.....	36
Tabla 8 Prueba de Duncan para largo de vainas.....	36
Tabla 9 Varianza para granos por vainas.....	37
Tabla 10 Varianza para ancho de vainas.	38
Tabla 11 Prueba de Duncan para ancho de vainas	39
Tabla 12 Varianza para vainas por planta	39
Tabla 13 Prueba de Duncan para vainas por planta.....	40
Tabla 14 Varianza para producción de vainas por planta.....	40
Tabla 15 Prueba de Duncan para producción de vainas por planta.....	41
Tabla 16 Varianza para producción de vainas por tratamiento	42
Tabla 17 Prueba de Duncan para peso de vainas por tratamiento	42
Tabla 18 Varianza para producción de vainas por hectárea	43
Tabla 19 Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño de las parcelas	24
Figura 2 Por ciento de emergencia	34
Figura 3 Granos por vaina	37

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La arveja es un cultivo que se adapta a las regiones cálidas y templadas de nuestra patria se produce generalmente en la sierra del país, se prepara de diferentes formas para su consumo, se siembra en los valles abrigados y fríos de la sierra, presenta en su composición química proteínas, minerales, tales como hierro, fósforo y calcio; así mismo, contiene vitaminas, la mayor área sembrada se encuentra en Cajamarca, Junín y Huancavelica con 3 452 ha.

El distrito de Mosca comprensión de la Provincia de Ambo presenta diversos pisos ecológicos para la siembra de muchos cultivos incluyendo la arveja, el distrito de Mosca constituye una opción de siembra después de la papa y el maíz, los agricultores en su mayoría utilizan abonos orgánicos como fuente de nutrición para este cultivo, los fertilizantes inorgánicos no están al alcance de los agricultores por su alto costo en y por contaminar el suelo y el medio ambiente, frente a ello se propone evaluar la aplicación de guano de islas.

El guano de las islas es un recurso natural que continuamente se renueva por la presencia de las aves guaneras en las islas de los mares, como fertilizante orgánico los agricultores lo utilizan cada día más debido al bajo costo en las tiendas comerciales y contiene macro y microelementos necesarios para una buena producción de los cultivos, mejorando los ingresos económicos de los agricultores

Por todo lo expuesto se ha propuesto la ejecución del presente trabajo de investigación buscando mejorar las condiciones económicas de la familia campesina y la introducción de nuevas tecnologías en la producción de la arveja.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación

Esta investigación se llevó a cabo en localidad de Rodéo jurisdicción del distrito de San Francisco Provincia de Ambo Región Huánuco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de aplicación de guano de isla en el rendimiento del cultivo de la arveja (*Pisum sativum*) variedad Remate en condiciones ambientales del distrito de Mosca – Ambo

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de aplicación de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de la arveja (*Pisum sativum*) variedad Remate en condiciones ambientales del distrito de Mosca - Ambo?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la producción de arveja verde “Remate” (*Pisum sativum* L.) con aplicaciones de guano de islas en condiciones agroclimáticas de del distrito de Mosca - Ambo.

1.4.2. Objetivos específicos

Establecer la dosis adecuada de guano de isla aplicada en el cultivo de la arveja para mejorar su rendimiento.

Determinar los efectos de guano de islas sobre el comportamiento agronómico del cultivo de la arveja variedad Remate.

1.5. Justificación de la Investigación

El distrito de Mosca presenta condiciones edafoclimáticas favorables, ya sea en temperatura, humedad relativa, altitud, fotoperiodo y otros factores como suelos adecuados para el cultivo de la arveja.

La producción de arveja genera nuevas fuentes de trabajo, ya que es rentable todo el año, la comercialización oportuna mejora los ingresos de los productores y por consecuencia su calidad de vida, sin embargo, los agricultores muchas veces desconocen el manejo adecuado y el uso del guano de islas para mejorar su producción, por lo que es necesario investigar en temas fisiológicos que mejoren la producción.

La arveja es un cultivo que cada año se viene incrementando más su producción debido a que la familia lo utiliza en su alimentación diaria en diversos tipos de comida, no es exigente a la aplicación de grandes cantidades de fertilizantes químicos, progresa muy bien en suelos franco arcilloso y ligeramente arcilloso y los suelos de la sierra de nuestra patria en su gran mayoría presentan

estas características, en tal sentido es necesario elevar su producción sin dañar el medio ambiente y el suelo utilizando abonos orgánicos como el guano de islas.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron limitaciones en cuanto al agua de riego y el cambio climático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Evaristo (2020), efectuó un trabajo con el guano de isla en la producción de la arveja (*pisum sativum*) variedad quantum en condiciones agroecológicas de la localidad de Purupampa – Panao 2018. , se utilizaron: 40KgGI (T3), 30KgGI (T2), 20KgGI (T1) y testigo (T0), los resultados obtenidos mencionan que la aplicación de 40kgGI presenta los mejores resultados en vainas por planta (37,33), producción de vainas por planta (184,85 g), granos por vaina (6,90), peso de vainas por ANE (6100,25 g) la producción fue de 10 270,04 kg.ha-1 se concluye que la dosis de T3 (40kgGI) produjo un mayor efecto en el cultivo de arveja, ya que el guano de isla es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes que la planta necesita para su mejor desarrollo para obtener un producto orgánico de calidad y de buena producción.

Mamani (2016), realizó el estudio de biofermentos y guan de islas isla en la producción orgánica de arveja verde (*Pisum sativum* L.) Quantum en condiciones edafoclimaticas de Quequeña – Arequipa, los biofermentos

utilizados fueron pescado, calamar y maca y niveles de guano de isla (500 kg.ha-1 , 800 kg.ha-1) El guano de isla se incorporó cuando las plantas tenían entre 10 a 15 cm de altura, al fondo del surco, los biofermentos se aplicaron a la planta por vía foliar, las aplicaciones fueron en tres oportunidades en forma diluida según recomendaciones, los datos obtenidos muestran que la aplicación de biofermento de pescado con guano de isla a 800 kg.ha-1 (tratamiento: BPGI8), lograron la mejor producción de vainas verdes de arveja Quantum con 10 978 kg.ha-1.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Generalidades e importancia del cultivo de arveja

En la sierra de nuestra patria la siembra de la arveja lo realizan los pequeños agricultores en su mayoría para autoconsumo y la venta en las ferias locales y regionales. Este cultivo tiene una importancia económica para este tipo de agricultores ya que constituye un factor estabilizador de la economía de los pequeños productores de las zonas andinas y ha contribuido a su seguridad alimentaria; además es generador de empleo, pues requiere una cantidad importante de mano de obra, dado el número de labores culturales que se deben realizar para su producción (Jacobo, 2016).

Su siembra se incrementa en el mundo, porque las familias lo consumen en grano verde o seco; es un cultivo que puede adaptarse a distintos climas inclusive tolera el frío. En Perú es una de las principales hortalizas consumidas, se cultiva en distintos pisos ecológicos siendo Arequipa una de las principales zonas productoras con rendimientos promedios que están en el rango de 14 a 16 t.ha-1 en vaina verde y 4 a 6 t.ha1 en grano seco (MINAGRI, 2014; citado por Jacobo, 2016).

2.2.2. Principios nutritivos

La arveja cuando se siembra con abono orgánico tiene la particularidad de marcar diferencia con la siembra con fertilizantes químicos en cuanto al sabor, tiempo de cocción entre otros, es uno de los vegetales más ricos en tiamina (vitamina B1), la cual es esencial para la producción de energía, además de poseer una importante cantidad de proteínas y carbohidratos, siendo baja en porcentaje de grasas, y además se ser una destacada fuente de fibra y vitaminas A, B y C. La fibra soluble ayuda a reducir niveles elevados de colesterol y azúcar en la sangre mientras que la fibra insoluble contribuye a regular el buen funcionamiento del intestino (Juñuruco, 2014).

2.2.3. Taxonomía

Según FAO (2007) citado por Cancico (2015) refiere la siguiente clasificación taxonómica de la arveja:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Pisum
- Especie: sativum
- Nombre binomial: Pisum sativum L.

2.2.4. Características morfológicas del cultivo

A. Sistema radicular

La característica principal de la arveja es la presencia de una raíz principal con numerosas raíces laterales, a estas se encuentran “pegadas” unas bolitas pequeñas de color rosado que contienen bacterias, las cuales mejoran mucho el suelo. Huamanchay (2013)

B. Tronco

La arveja presenta un tallo de crecimiento herbáceo puede ser de crecimiento determinado hasta trepador emitiendo de 12 – 16 nudos. La dimensión de los tallos es de acuerdo a la variedad que se siembra; la longitud puede oscilar entre 50 a 75 cm y en variedades tardías entre 80 a 120 cm. Este órgano posee forma cilíndrica y delgada, de superficie lisa, hueco en su interior, y de coloración verde claro a verde azulado (Camarena, Chura, & Blas, 2014, pág. 32).

C. Hojas

Camarena (2014) menciona que las hojas de *Pisum sativum* L. se caracterizan por ser paripinnadas, están compuestas por folíolos insertados al tallo en posición alterna y opuesta, es decir una al frente de la otra, el limbo es de forma oval o lanceolada.

1. Descripción de la floración

La “arveja” *Pisum sativum* L. es una planta autógama con una polinización que dura entre dos a tres días. Las flores se localizan solitarias, en pares o en racimos; y se encuentra entre dos a tres flores por cada inflorescencia; cada punto donde se emite una inflorescencia se le denomina nudo reproductivo. La forma de la

flor es papilionada, debido a que toma la forma de una mariposa; presenta una coloración generalmente blanca (Borja, Burbano, Casmaño, & Canavides, 2001, pág. 45).

D. Fruto

Son legumbres o vainas ligeramente curvadas que contienen semillas, y contienen de 4 a 6 semillas por vaina. En consistencia seca, los gránulos o gránulos se distinguen por su color esférico ligeramente aplanado, blanco, crema o verde y una superficie rugosa o lisa, lo cual es característico de cada variedad (INIAF, 2015).

2.2.5. Situaciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo

La arveja requiere para la germinación en primer lugar que el suelo presente una humedad favorable con temperaturas no tan elevadas, en condiciones normales la plántula emerge entre 8 y 12 días de la siembra; la planta prospera bien climas templados y templados fríos, ofrecen buena producción en suelos de textura ligeramente arcillosos con pH óptimo de 6,5 a 7; los suelos ácidos con pH 5,5 no son apropiados. (Delgado de la flor, 1988, CARE, 2007; citados por Portugal, 2009).

Es una planta que crece bien en climas templados y templado frío, durante la germinación y los primeros estados de la planta necesita periodos de bajas temperaturas, en estas condiciones pueden ocurrir daños por heladas de cierta intensidad. En general, las variedades de grano liso presentan mayor resistencia al frío que las rugosas. También, las de hojas verde oscuro tienen mayor tolerancia que las claras (Salvatierra, 2010).

La planta detiene su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5 ó 7°C; el desarrollo vegetativo óptimo se produce con temperaturas

comprendidas entre 16 y 20°C, estando el mínimo entre 6 y 10°C y el máximo en más de 35°C, si la temperatura es muy elevada la planta vegeta bastante mal. La humedad relativa óptima del aire durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación (Maocho, 2013).

La arveja va bien en los suelos ligeros de textura silíceo-limosa, en los suelos calizos puede presentar síntomas de clorosis y las semillas suelen ser duras, conviene rotar la siembra cada temporada. El pH que mejor le va está comprendido entre 6 y 6,5. Respecto a la salinidad, es una planta considerada como intermedia en resistencia a la salinidad (Maocho, 2013).

2.2.6. Etapas de desarrollo

A. Pre germinación

En condiciones adecuadas de temperatura y de humedad de la semilla comienza a embeber agua a través de la testa y el micrópilo, aumentando gradualmente de tamaño hasta el segundo día, luego comienza un proceso de gran actividad para posteriormente germinar (Parra, 2004; citado por Vaca, 2011). Existe pérdida de la permeabilidad de las membranas, la que provoca que una serie de exudados constituidos de glucosa, sacarosa, fructosa y maltosa se difundan en la superficie circundante e induzcan la germinación. (Villareal, 2006 citado por Vaca, 2011).

B. Germinación y emergencia

La arveja necesita una humedad adecuada para la germinación en el campo de acuerdo a la variedad que se siembra la germinación se

inicia al a partir del quinto día de la siembra, aparecen el hipocótilo y la radícula que empiezan a crecer el primero hacia la superficie del suelo y el otro en sentido contrario, transcurrido 10 a 15 días aparecen el primer par de hojas verdaderas y se hace visible el hipocótilo. (Puga citado por Vaca, 2011).

C. Fase vegetativa

Durante esta fase se desarrolla los nudos vegetativos; los cultivares precoces en comparación con los tardíos, tienden a ser enanos o de crecimiento determinado, florecen a partir de los nudos más inferiores y poseen una menor cantidad de nudos reproductivos; el número de nudos vegetativos varía sólo con el genotipo, en los cultivares precoces pueden ser de cinco a diez y en los cultivares tardíos varía entre los diez y cincuenta nudos vegetativos (Pate citado por Neira, 2006).

D. Floración

La floración se inicia de los 25 a 30 días de la siembra, en las variedades precoces y a los 40 o 45 días en las variedades de arvejas para consumo en fresco; los botones florales, al formarse, crecen encerrados por las hojas superiores, produciéndose la fase de fecundación poco antes de que ocurra la apertura de flores; la fecundación dura de dos a tres días, verificándose únicamente en horas de máxima intensidad solar, la dehiscencia de las anteras se realiza antes de la apertura de la flor, agrupándose el polen en los extremos de la quilla (Puga citado por Vaca, 2011).

E. Fructificación

Según Puga (1992) citado por Vaca (2011); la formación y desarrollo de los frutos se inicia a los ocho o diez días de aparecidas las flores, luego que se ha producido el proceso de fecundación los pétalos se vuelven al ovario fecundado, se marchitan y se desprenden, dejando en evidencia una vaina pequeña que porta rudimentos del estilo en su ápice. (Villareal, 2006; Parra; 2004; citados por Vaca, 2011).

2.2.7. Aspectos agronómicos

A. Siembra

Para la siembra se debe contar con semilla sexual certificada de buena calidad, de tal manera que garantice un buen porcentaje de germinación, producción de plantas normales y vigorosas, con buenas características genéticas como: morfología de la planta, color, forma y tamaño de los frutos; capacidad de adaptación a las condiciones ambientales; resistencia o susceptibilidad a plagas y enfermedades; y libres de plagas y enfermedades (Fenalce, 2006; citado por Dane, 2015).

B. Fertilización

En el caso de la arveja, para lograr una producción de 4 a 5 toneladas de vainas verdes por hectárea, el cultivo extrae del suelo 125 kilogramos de nitrógeno (N), 30 kilogramos de fósforo (P) y 75 kilogramos de potasio (K), llegando en algunos casos a extraer, respectivamente, 125, 50 y 85 kilogramos de estos elementos nutritivos y requiriendo, adicionalmente, de 65 a 100 kilogramos de calcio (Ca) y 13 kilogramos de magnesio (Mg) por hectárea (Dane,

2015), el abonamiento orgánico es utilizando a base de 10 toneladas de materia orgánica, aplicado en la preparación del terreno. (Cosme, 1996; citado por Mamani, 2016).

C. Riegos

Es un cultivo que necesita buena humedad al momento de la germinación, crecimiento aéreo y floración, debe coincidir esta etapa de la planta con época seca con el fin de evitar la proliferación de enfermedades en las vainas, lo que reduce el rendimiento. El cultivo de arveja requiere de 300 a 400 mm, para su desarrollo normal (Yepez, 2003; citado por Cáceres, 2011).

D. Plagas y enfermedades

Las plagas más importantes de la arveja son: „mosca minadora“ (Lyriomiza sp., Agromyza sp.), „gusano de tierra“ (Agrotis sp., Feltia sp.), „barrenadores de brotes“ (Crociosema aporema), „pulgón“ (Myzus persicae), „pulgón de la arveja“ (Acyrtosiphom pisum), „arañita roja“ (Paratetranychus peruvianus). (Programa de hortalizas. UNA la molina, 2000; citado por Mamani, 2016). La arveja comúnmente presenta las enfermedades como: „chupadera fungosa“ (Rhizoctonia solani), „podredumbre de la raíz“ o „marchites“ (Fusarium sp., Verticillum sp.), „oidiosis“ (Erisiphe polygoni), „roya“ (Uromyces pisi), „esclerotiniosis“ (Sclerotinia sclerotiorum), virosis. (Programa de hortalizas. UNA la molina, 2000; citado por Mamani, 2016).

E. Recolección

El momento propicio para la recolección de la arveja es cuando las vainas estén llenas de frutos y su color cambia de verde intenso a verde con reflejos amarillentos, presentando una textura rugosa en la superficie y firmeza de la cáscara, el recojo de las vainas es manual, en cultivos con tutorado se puede hacer tres pases de cosecha manteniendo la calidad de las vainas; en cultivos en surcos sin tutor se puede hacer dos pases de recolección siempre que no haya precipitaciones o alta humedad en el ambiente (Dane, 2015).

2.2.8. Guano de islas

A. Generalidades

Tineo (2007), menciona que el Guano de Isla es un abono orgánico producido por las aves guaneras (guayanay, piquero, alcatraz o pelícano) en algunas islas de la costa peruana, este abono orgánico es una mezcla de excrementos de aves, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc. los cuales experimentan un proceso de fermentación sumamente lento.

Sánchez citado por Casas (2007), manifiesta que es una mezcla de excremento de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc. los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta, contiene elementos mayores y menores de fertilizantes, cuidando en lo posible realizar un buen manejo para no desperdiciar en el campo, una vez localizado en el terreno se debe de cubrir con tierra para evitar la pérdida del amoníaco, se puede mezclar con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr su eficiencia.

B. Aporte de nutrientes

El guano de las islas es un abono orgánico constituido por elementos mayores como el nitrógeno, fósforo y potasio, también contiene elementos menores como el calcio, magnesio, boro entre otros que son muy importante para el crecimiento y la producción de la papa, es preciso mencionar que también aporta flora microbiana benéfica que se suma a la existente en el suelo, mejorándola. Ministerio de Agricultura (2018)

Elemento	Fórmula	Concentración	Elemento	Fórmula	Concentración
Nitrógeno	N	10 - 14%	Herro	F _e	600 ppm
Fósforo	P ₂ O ₅	10-12%	Zinc	Z _n	170 ppm
Potasio	K ₂ O	2-3%	Cobre	C _u	20 ppm
Calcio	C _a O	10%	Manganeso	M _n	48 ppm
Magnesio	M _g O	0.80%	Boro	B _o	187 ppm
Azufre	S	1.50%	Molibdeno	M _o	76 ppm
Fuente	Agrorural	(2011)			

C. Contenido de nutrientes

Gros citado por Casas (2007), manifiesta que el Guano de Isla conserva un lugar de importancia entre los abonos comerciales, debido a su producción y sus cualidades fertilizantes excepcionales. Su consistencia se caracteriza por presentar una coloración oscura de color gris al molido presenta un olor amarillento, el guano de islas presenta un olor característico producto de su descomposición la presencia de sales amoniacales.

Presenta las siguientes características:

- Es un abono natural y completo, contiene todos los nutrientes que las plantas requieren para su normal crecimiento y desarrollo.

- Es un producto ecológico, no contamina el medio ambiente.
- Es biodegradable.
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Es un mejorador ideal de los suelos.
- Es soluble en agua y de fácil asimilación por las plantas.
- No requiere agregados.
- No deteriora los suelos ni los convierte en tierras salitrosas.

Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL, 2011) manifiesta que es un fertilizante natural y completo, producto ecológico no afecta al medio ambiente, es biodegradable, mejorador del suelo, aumenta la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), favorece la absorción y retención del agua, favorece la actividad microbiana, incrementa la población de bacterias benéficas del suelo, lo cual concede al suelo la propiedad de “organismo viviente”.

E. Características del guano de islas

PROABONOS (2007), señala las siguientes características:

a) Características físicas:

- El Guano de Isla se presenta en forma de polvo de granulación uniforme.
- Con olor fuerte a vapores amoniacales.
- Contiene una humedad de 16-18 %.

b) Características químicas

El Guano de Isla es un abono orgánico natural completo, real para el buen crecimiento, desarrollo y producción de cosechas

rentables. Viene Siendo utilizado en la producción orgánica de diferentes cultivos, con buenos resultados.

c) Contenido de nutrientes:

- Macronutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio.
- Elementos secundarios: calcio, magnesio y azufre.
- Micronutrientes: hierro, zinc, cobre, magnesio, boro.

F. Efecto del guano de islas en el suelo

Ministerio de Agricultura (2018), detalla que, el guano de islas tiene las siguientes propiedades:

a) Propiedades físicas

- Mejora la estructura de los suelos arenosos y arcillosos.
- Incrementa la formación agregados del suelo (arenoso).
- Retención y absorción de agua
- Suelos arcillosos compactados, los hace friables (los suelta), más fácil de trabajar
- Mejora el intercambio gaseoso

b) Propiedades químicas

- La materia orgánica mediante el proceso de mineralización libera nutrientes para las plantas - Por el proceso de humificación se forman sustancias húmicas, que mejoran la adsorción de nutrientes y absorción de agua
- Incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico – CIC
- Aumenta el poder tampón buffer del suelo
- Modifica el color, suelos oscuros generalmente es indicador de presencia de humus y buena fertilidad natural

- Promueve la formación de quelatos
- c) Propiedades biológicas
 - El suelo tiene vida, esta acepción se basa en la intensa actividad de la microflora, mediante su metabolismo realizan una serie de reacciones bioquímicas, transformándose en millones de laboratorios biológicos
 - Incrementa la actividad biológica
 - Incrementa la población de microorganismos fijadores libres de Nitrógeno (Azotobacter) que fija el nitrógeno del aire
 - Producen sustancias activadoras de crecimiento, como el ácido indol acético, indol butírico

G. Beneficios del guano de islas

Ministerio de Agricultura (2018), menciona los beneficios del guano de islas:

- Es un fertilizante natural
- Completo
- No contaminante
- Biodegradable
- Mejorador del suelo
- Soluble en agua
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Aporta nutrientes
- Presenta sinergismo

H. Variedad en estudio

1. Remate

La planta es vigorosa de grano grande y vainas bien formadas de crecimiento indeterminado (INIA, 2008), esta variedad presenta las siguientes características morfológicas y agronómicas:

- Inicio de floración: a los 73 días
- Madurez fisiológica: a los 120 días
- Cosecha (grano verde): a los 110 días
- Cosecha (grano seco): a los 150 días
- Tamaño de grano: 0,7 cm
- Altura de planta: 150 cm
- Número vainas por planta: 20
- Longitud de vaina: 9,10 cm
- Número de granos por vaina: 8 a 9
- Color de testa (grano seco): crema-liso

Rendimiento del cultivo: - En grano fresco: 10 t/ha con tutores y 6.3 t/ha sin tutores.

- En grano seco: 2 t/ha con tutores y 1.6 t/ha sin tutores

Sistema de siembra: - Época de siembra: septiembre – diciembre

- Cantidad de semilla: 70 k. ha-1 Distanciamiento: 0,80 m entre surcos simples a chorro continuo - Profundidad de siembra: 5 cm.
- Germinación (inicio): 7 a 10 días

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Guano de islas

Pro abonos (2007) menciona que, el guano de islas es un abono orgánico que contiene macro y microelementos como el nitrógeno, fósforo y potasio, así como calcio, magnesio entre otros. Pro Abonos (2007)

2.3.2. Abonos orgánicos

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto, que se añaden al suelo con el objetivo de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Mullo (2011)

2.3.3. Producción

Es el rendimiento de un determinado producto por un cultivo en una determinada zona. Cantidad de producto primario, obtenida mediante el uso de recursos como; tierra, mano de obra, capital y tecnología, mediante la siembra de cultivos, Siagro (2006)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La dosis creciente de Guano de Isla incrementa el rendimiento del cultivo de la arveja verde “Remate” en condiciones ambientales de Rodeo – Ambo.

2.4.2. Hipótesis específica

La dosis creciente de Guano de Isla mejora las características agronómicas del cultivo de la arveja verde “Remate” en condiciones ambientales de Rodeo – Ambo.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable dependiente

Rendimiento de la arveja

2.5.2. Variable Independiente

Dosis de guano de islas

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 1 *Variables e indicadores*

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
VARIABLE INDEPENDIENTE		1,000 k/ha
GUANO DE ISLAS	GUANO DE ISLAS	1,500 k/ha 2,000 k/ha 2,500 k/ha
VARIABLE DEPENDIENTE		
Rendimiento de Arveja	Altura de plantas	m/planta
	Longitud de vainas	cm/vaina
	Vainas por planta	Vainas /planta
	Nro. Granos por vaina	Granos por vaina
	Longitud de vainas	Cm/vaina
	Peso de vainas por vaina	g/vaina
	Rendimiento/ha.	t/ha

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada, porque recurre a la ciencia agronómica para evaluar la eficiencia del guano de islas en el rendimiento del cultivo de arvejas bajo condiciones agroclimáticas de Mosca Provincia de Ambo región Huánuco.

3.2. Nivel de investigación

Corresponde al nivel explicativo, porque permite explicar el efecto de una variable (independiente) sobre otra (dependiente).

3.3. Método de investigación

Experimental, porque se manipulará la variable independiente(Guano de islas) y se midió la variable dependiente (características agronómicas de la arveja) lo cual es sustentado por Matallana, (2001) quien reporta que “...experimentar se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación que se tiene sobre una o más variables

dependientes (supuestos – efectos) dentro de una situación de control para el investigador”.

3.4. Diseño de investigación

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el de Bloque Completamente Randomizado con cuatro dosis de guano de islas, más un testigo con tres repeticiones, haciendo un total de 15 unidades experimentales.

3.4.1. Factores en estudio

Dosis de aplicación	Claves
- 1000 kg/ha	A 1
- 1500 kg/ha	A 2
- 2000 kg/ha	A 3
- 2500 kg/ha	A 4
- Testigo	A 5

3.4.2. Campo experimental

1. Del campo experimental

Largo:	17.00 m
Ancho:	11.00 m
Área total:	187.00 m ²
Área experimental	135.00 m ²
Área neta experimental	10.80 m ²
Área de caminos	52.00 m ²

2. De la parcela

Largo:	3.00 m
Ancho:	3.00 m
Área neta:	9.00 m ²

Superficie neta experimental 0.72 m²

3. Cuadros

Largo: 15.00 m

Ancho: 3.00 m

Total: 45.00 m²

Nº de parcelas por bloque: 5

Nº total de parcelas del experimento: 15

4. Surco

Nº.de surcos /parcela neta: 05

Nº de surcos / experimento: 75

Nº de surcos /bloque: 25

Distancia entre surcos : 0.60m

Distancia entre planta : 0.30 m

Plantas a evaluarse por parcela : 04

Figura 1 *Diseño de las parcelas*

I	101	103	106	104	102
II	202	204	205	201	203
III	305	304	303	302	301

- Área total : 187.00 m²

- Área experimental : 135.00 m²

- Área neta experimental : 10.80 m²

- Área de caminos : 52.00 m²

3.5. Población y muestra

La población en estudio lo conformaron plantas de papa.

- **Población:** Plantas de papa 750
- **Muestra:** 04 Plantas por cada tratamiento.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Datos a evaluarse

1. Porcentaje de emergencia

Una vez realizado la siembra de la arveja, se contó el número total de plantas emergidas por cada tratamiento.

2. Frutos por plantas

Esta variable se llevará a cabo, contando el número de vainas por planta dentro de las parcelas experimentales.

3. Tamaño de vainas

Se registró tomando 08 vainas ubicadas en los surcos centrales de cada parcela neta experimental, posteriormente se realizaron la medición con la ayuda de un flexómetro, para obtener las medidas con mayor precisión.

4. Altura de plantas

La evaluación se realizó cuando las plantas se encuentran en plena floración, en 4 golpes por parcela neta experimental, utilizando un flexómetro, efectuándose la medida desde la base de la planta hasta su ápice.

5. Número de granos por vainas

Se evaluó 04 plantas de cada unidad experimental, se contó el número de vainas, se promediará.

6. Obtención de vainas por plantas

Las plantas localizadas dentro de la unidad experimental se evaluaron, para esta labor se utilizó una balanza de precisión, se pesaron las vainas por planta,

7. Obtención de vainas por tratamiento

Estos datos fueron tomados de granos de semilla por tratamiento (surco central de cada tratamiento) considerado para la evaluación mediante el pesado de vainas verdes, para dicho fin se utilizó una balanza analítica

8. Peso total de vainas por hectárea

Los datos obtenidos de cada tratamiento experimental se llevaron a kilogramos por tratamiento se realizó la conversión de kilogramos por hectárea, lo que permitió determinar el rendimiento de cada variedad en estudio.

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

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2007), son aceptables valores menores a 40%. para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), para calcular la prueba de significación Duncan se utilizó en software infostat.

3.9. Tratamiento Estadístico

N°	Dosis	Tratamiento
1	1,000 k/ha	1
2	1,500 kha	2
3	2,000 k/ha	3
4	2,500 k /ha	4
5	Testigo	5

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

3.10.1. Autoría

Se puede precisar con claridad que el Bach, Eliud Luís QUINTO VILLENA es el autor del mencionado trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de San Francisco, distante a 20 kilómetros de la ciudad de Yanahuanca.

4.1.2. Ubicación Política

Región	: Huánuco
Provincia	: Ambo
Distrito	: San Francisco
Lugar	: Cruz pampa

4.1.3. Ubicación Geográfica

Región Geográfica	: Marañón- Amazonas
Sub-cuenca	: Alto Huallaga
Altitud	: 3 600 m.s.n.m.
Temperatura	: 12 – 23°C.

4.1.4. Análisis de suelos

Para la siembra del cultivo de arveja se inició con la toma de muestras del campo, donde se tomaron 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, en total se sacó 1 kg de muestra para luego rotularlo con la etiqueta respectiva respetando las normas para envío de muestras de suelo, al Laboratorio de suelos y fertilizantes del INIA Santa Ana – Huancayo.

Tabla 2 *Métodos y resultados de los análisis antes de la siembra*

Análisis mecánico	Resultado	Resultado
- Arena	41.6 %	Franco Arcilloso
- Limo	21.6 %	
- Arcilla	36.8 %	
Análisis químico		
- Materia orgánica	3.48 %	Medio
- Nitrógeno	0.17 %	Medio
- Reacción del suelo (pH)	4.76	Moderadamente ácido
Elementos disponibles		
- Fósforo	28.21ppm	Alto
- Potasio	257.31 ppm	Alto

4.1.5. Resultados

El cuadro muestra los datos de registro que tiene el suelo en donde se hace mención que la textura es franco arcilloso, elementos mayores medio, alto, alto y materia orgánica medio, por tanto, manifiesta el abonamiento del suelo.

Tabla 3 *Datos Meteorológicos*

Meses	Temperatura		Humedad	Precipitación
	Max.	Min.	Relativa %	Total mensual (mm)
Abril	21.5	8	80.3	77.5
Mayo	22.6	7.5	82.4	15.5
Junio	22.8	4.5	86.8	5.2
Julio	21.7	9.4	79.7	21-4
Agosto	20.8	10.5	81.5	12.5
Setiembre	21.6	9.5	82.6	13.7
			TOTAL	150.8

FUENTE: SENAMHI (2022)

Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de junio con 22.8 °C, mientras la menor temperatura se presentó durante el mes de abril del mismo año con 8 °C. La humedad relativa oscila entre 80.3 y 82.6% lo cual favorece al desarrollo del cultivo de alfalfa.

La mayor precipitación se registró durante el mes de abril con 77.5 mm, la menor precipitación se presentó en el mes de junio del mismo año con 5.2 mm, producto del cambio climático que sufre nuestro planeta, el total de precipitación durante todo el experimento fue de 150.8 mm.

4.1.6. Manejo del experimento

A. Muestreo para el análisis de suelo del medio experimental

Antes de realizar el análisis de suelo se procedió al muestreo para homogenizar las submuestras en una sola muestra compuesta la misma que se envió al laboratorio para su análisis respectivo.

B. Preparación y demarcación del terreno

Se ejecutó dos días antes para instalar el cultivo, se deshirió la maleza para facilitar la labor de roturación del terreno, luego se procedió a sacar el exceso de piedras que hubo y por último se niveló el terreno para eliminar los terrones que quedaron.

C. Demarcación de terreno

Luego que la parcela estaba lista, se procedió a realizar la delimitación del campo experimental, se utilizó estacas, cordel, wincha, realizando esta labor de acuerdo al croquis establecido.

D. Preparación de terreno

Esta labor se realizó efectuando un riego de ensayo, roturación del terreno utilizando herramientas de la zona.

E. Siembra

La siembra se efectuó en el mes de abril del 2022, se realizó en forma manual directa al suelo por golpes depositando tres semillas a un intervalo de 0.50 x 0.30 metros.

El abonamiento orgánico que se utilizó es a base de abono descompuesto de vacuno, aplicando 150 gramos durante la siembra.

F. Indisposición de siembra

- Entre plantas : 0.30 m
- Entre surcos : 0.50 m

G. Abonamiento

Se utilizó abonos orgánicos y químicos de acuerdo al resultado del análisis de suelo realizado se utilizó la urea, fosfato diamónico y cloruro de potasio en cantidades de 15; 82y 56 k/ha

La aplicación del guano de islas se realizó en dos oportunidades, el primero a la siembra y el segundo al cultivo, las dosis establecidas fueron 18, 27, 36 y 45 gramos de guano de islas por planta.

H. Labores culturales

1. Deshierbo y aporque

Los trabajos culturales de deshierbo y aporque se realizó en forma manual, tiene como objetivo dar aireación y soporte a la planta facilitando el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y evitando el compacto y pudrición de las raíces.

Las malezas son plantas nocivas en el campo por que compiten por espacio, luz y nutrientes con el cultivo sembrando, de esta manera hay competencia disminuyendo el crecimiento y cosecha del cultivo, la labor de deshierbo se ejecutó a los 45 días después de la siembra.

2. Riegos

Cuando la planta se encuentra en pleno crecimiento y formación de vainas se realizó los riegos ligeros y frecuentes en el momento oportuno, eludiendo la formación de lagunas de agua dentro del

campo de cultivo, dando mayor preferencia cuando la planta se encontraba en plena floración y formación de las vainas, esta labor se realizó por aspersión regando 6-8 horas diarios para una duración de una semana.

I. Plagas y enfermedades

El control fitosanitario del cultivo no se realizó debido al bajo porcentaje de incidencia de daño por insectos y agentes patogénicos, esto debido a la eliminación de rastrojos y hospederos naturales de las plagas, como consecuencia de la falta de lluvias y de un clima caluroso se tuvo la presencia del Oidium pero su incidencia fue muy poco razón por la cual no se realizó su control concerniente al ataque de plagas no se tuvo la presencia.

J. Cosecha

Cuando la planta ha transcurrido 120 días de su plantación se realizó las labores de la cosecha de vaina en verde, se cosechó en dos oportunidades.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para determinar las diferencias estadísticas se utilizó el análisis de variancia. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software Infostat

4.2.1. Porciento de emergencia

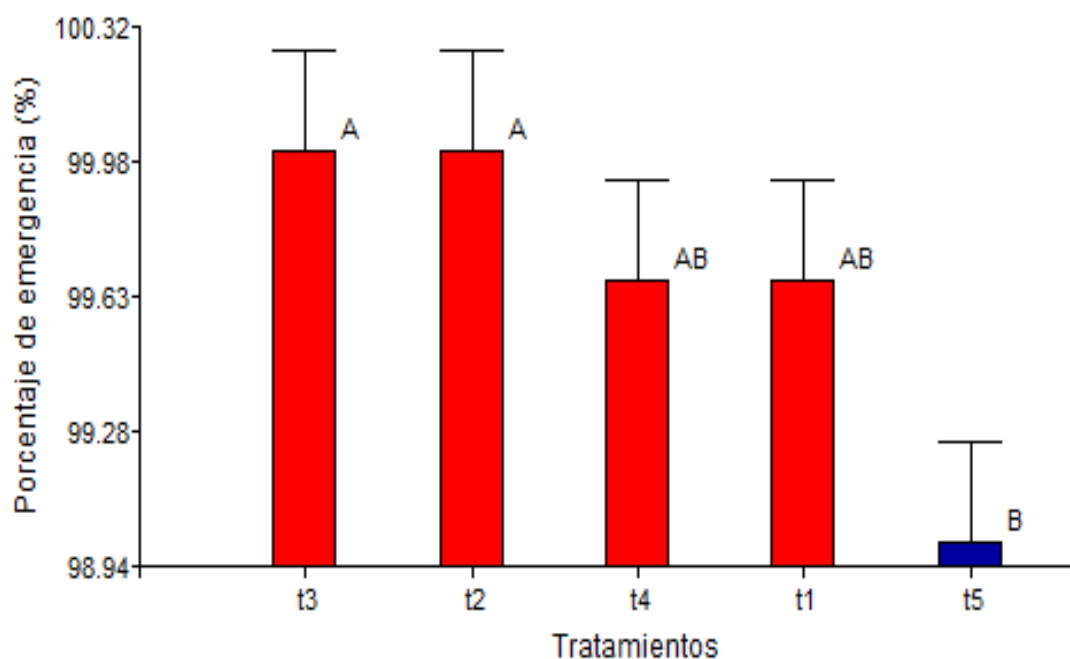
Tabla 4 Varianza para porciento de emergencia

FUENTE	Grados					Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft	
BLOQUES	2	1.73	0.87	4.33	4.46	NS
TRATAMIENTOS	4	2.00	0.50	2.50	3.84	NS
ERROR	8	1.60	0.20			
TOTAL	14	5.33				

C.V. = 0.45

El análisis de variancia para porcentaje de emergencia en papa indica que no existe diferencia estadística entre bloques y tratamientos, de igual forma se aprecia que el coeficiente de variabilidad es 1.08% indica que las variedades de papa sus promedios son similares.

Figura 2 Porciento de emergencia



La prueba de Duncan para porcentaje de germinación muestra que, el T1 (variedad Yungay) muestra el mayor porcentaje de emergencia con 100%, por su parte el T3 (variedad amarilis) muestra el menor porcentaje de emergencia con 98.33%

4.2.2. Tamaño de plantas

Tabla 5 Varianza para tamaño de plantas (m)

FUENTE	Grados libre	SC	CM	Fc	Ft	Signif.
BLOQUES	2	0.11	0.06	4.62	4.46	*
TRATAMIENTOS	4	0.11	0.03	2.32	3.84	NS
ERROR	8	0.10	0.01			
TOTAL	14	0.32				

C.V.= 10.44

La presente tabla muestra que existe significación entre bloques, a nivel de tratamientos no muestra significación.

Variación 10.44 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 6 Prueba de Duncan para altura de plantas

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (m)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0.05	
1	T 5	1.15	A	
2	T 4	1.15	A	
3	T 3	1.05	A	B
4	T 2	1.03	A	B
5	T 1	0.92	B	

La tabla de duncan muestra que, los tratamientos del orden de mérito del primero al cuarto sus promedios son similares de ello el T5 (testigo) y el T4 (2,500 k/ha) obtuvieron 1.15 m.

4.2.3. Largo de vainas

Tabla 7 Varianza para largo de vainas

FUENTE	Grados libre	SC	CM	Fc	Ft	0.05	Signif.
BLOQUES	2	0.78	0.39	4.07	4.46	NS	
TRATAMIENTOS	4	0.28	0.07	0.73	3.84	NS	
ERROR	8	0.77	0.10				
TOTAL	14	1.83					

C.V.= 3.83

La presente tabla muestra que no existe significación entre las variables estudiadas.

Variación 3.83 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 8 Prueba de Duncan para largo de vainas

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (m)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 2	8.27	A
2	T 4	8.20	A
3	T 3	7.97	A
4	T 5	7.96	A
5	T 1	7.94	A

La tabla de duncan muestra que, los tratamientos del orden de mérito del primero al quinto lugar sus promedios son similares, de ello el T2 (1500 k/ha) obtuvo el mayor con 8.27, los datos nos muestran que la aplicación de guano de islas en las diferentes dosis no influye en el largo de vainas en arveja.

4.2.4. Granos por vainas

Tabla 9 Varianza para granos por vainas

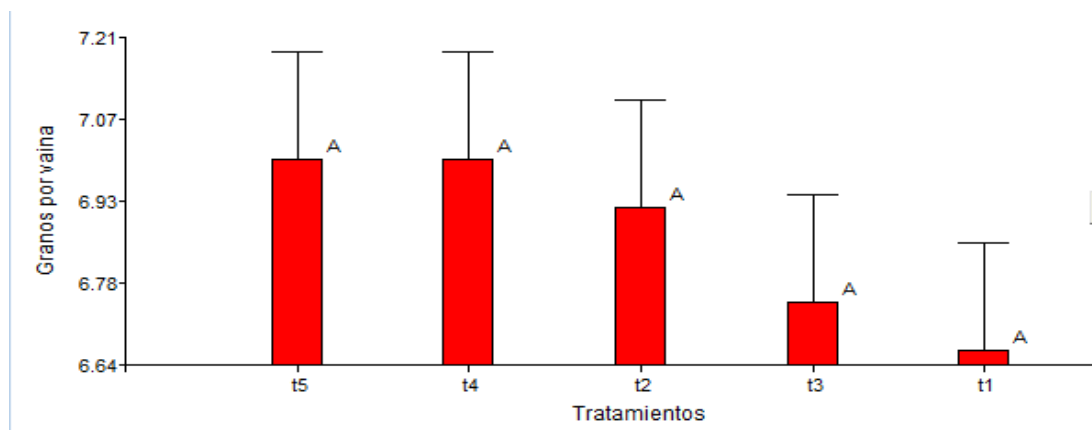
FUENTE	Grados					Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft	
BLOQUES	2	0.61	0.30	2.86	4.46	NS
TRATAMIENTOS	4	0.28	0.07	0.65	3.84	NS
ERROR	8	0.85	0.11			
TOTAL	14	1.73				

C.V.= 4.75

La presente tabla muestra que no existe significación entre las variables estudiadas.

Variación 4.75 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Figura 3 Granos por vaina



La presente figura para granos por vaina en arveja muestra que, los tratamientos en estudio sus datos son similares, habiendo ocupado los primeros lugares el T5 (testigo) y T4 (2,500 k/ha de guano de islas) con 7 granos por vainas.

4.2.5. Ancho de vainas

Tabla 10 *Varianza para ancho de vainas.*

FUENTE	Grados libre	SC	CM	Fc	Ft	0.05	Signif.
BLOQUES	2	0.01	0.005	2.18	4.46	NS	
TRATAMIENTOS	4	0.77	0.19	104.21	3.84	*	
ERROR	8	0.01	0.001				
TOTAL	14	0.79					

C.V.= 2.60

La presente tabla muestra que no existe significación entre bloques, pero muestra significación entre tratamientos, nos indica que la aplicación de diferentes dosis en arveja produjo datos no semejantes entre los diferentes tratamientos.

Variación 2.60 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 11 Prueba de Duncan para ancho de vainas

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 4	2.08	A
2	T 3	1.64	B
3	T 1	1.57	B
4	T 2	1.56	B
5	T 5	1.42	C

La presente tabla de Duncan muestra que, el T4 (2,500 k/ha de guano de islas) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, esto nos indica que su dato es diferente que el resto de los tratamientos obtuvo 2.08 cm, mientras que el testigo obtuvo 1.42.

4.2.6. Vainas por planta

Tabla 12 Varianza para vainas por planta

FUENTE	Grados					Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft	
BLOQUES	2	7.79	3.89	1.73	4.46	NS
TRATAMIENTOS	4	570.50	142.62	63.45	3.84	*
ERROR	8	17.97	2.25			
TOTAL	14	596.26				

C.V.= 8.23

La presente tabla muestra que no existe significación entre bloques, pero muestra significación entre tratamientos, nos indica que la aplicación de diferentes dosis en arveja produjo datos no semejantes entre los diferentes tratamientos con respecto a número de vainas por planta.

Variación 8.23 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 13 Prueba de Duncan para vainas por planta

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 4	27.23	A
2	T 3	20.00	B
3	T 2	18.67	B
4	T 1	17.17	B
5	T 5	8.00	C

La presente tabla de Duncan muestra que, el T4 (2,500 k/ha de guano de islas) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, esto nos indica que su dato es diferente que el resto de los tratamientos obtuvo 27.23 vainas por planta, mientras que el testigo obtuvo 8

4.2.7. Producción de vainas por planta

Tabla 14 Varianza para producción de vainas por planta

FUENTE	Grados					0.05	Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft		
BLOQUES	2	0.0009	0.0005	5.55	4.46	*	
TRATAMIENTOS	4	0.01	0.002	22.22	3.84	*	
ERROR	8	0.0007	0.00009				
TOTAL	14	0.01					

C.V.= 7.78

La presente tabla muestra que existe significación entre bloques y tratamientos, nos indica que la aplicación de diferentes dosis en arveja produjo

datos no semejantes entre los diferentes tratamientos con respecto a peso de vainas por planta. Variación 7.78%

Tabla 15 Prueba de Duncan para producción de vainas por planta

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (k)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
			0.05
1	T 4	0.16	A
2	T 3	0.14	B
3	T 2	0.13	B C
4	T 1	0.11	C
5	T 5	0.09	D

La presente tabla de Duncan para peso de vainas por planta en arveja nos indica que, el T4 (2,500 k/ha de guano de islas) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, esto nos indica que su dato es diferente que el resto de los tratamientos obtuvo 0.16 k, de igual forma los tratamientos T3 (2,000 k/ha de guano de islas) y el T2 (1,500 k/ha de guano de islas) sus datos son similares con 0.14 y 0.13 kilos por su parte el testigo obtuvo 0.09 kilos.

4.2.8. Producción de vainas por tratamiento

Tabla 16 Varianza para producción de vainas por tratamiento

FUENTE	Grados					0.05	Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft		
BLOQUES	2	2.13	1.07	5.02	4.46	*	
TRATAMIENTOS	4	17.10	4.28	20.12	3.84	*	
ERROR	8	1.70	0.21				
TOTAL	14	20.93					

C.V.= 7.40

La presente tabla muestra que existe significación entre bloques y tratamientos, nos indica que la aplicación de diferentes dosis en arveja produjo datos no semejantes entre los diferentes tratamientos con respecto a peso de vainas por tratamiento. Variación 7.40 %

Tabla 17 Prueba de Duncan para peso de vainas por tratamiento

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		(k)	0.05
1	T 4	7.83	A
2	T 3	6.83	B
3	T 2	6.17	B C
4	T 1	5.67	C
5	T 5	4.67	D

La presente tabla de Duncan para peso de vainas por tratamiento en arveja nos indica que, el T4 (2,500 k/ha de guano de islas) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, esto nos indica que su dato es

diferente que el resto de los tratamientos obtuvo 7.83 k, de igual forma los tratamientos T3 (2,000 k/ha de guano de islas) y el T2 (1,500 k/ha de guano de islas) sus datos son similares con 6.83 y 6.17 kilos por su parte el testigo obtuvo 4.67 kilos.

4.2.9. Producción de vainas por hectárea

Tabla 18 *Varianza para producción de vainas por hectárea*

FUENTE	Grados					Signif.
	libre	SC	CM	Fc	Ft	
						0.05
BLOQUES	2	2.66	1.33	5.05	4.46	*
TRATAMIENTOS	4	21.24	5.31	20.12	3.84	*
ERROR	8	2.11	0.26			
TOTAL	14	26.01				

C.V.= 7.42

La presente tabla muestra que existe significación entre bloques y tratamientos, nos indica que la aplicación de diferentes dosis en arveja produjo datos no semejantes entre los diferentes tratamientos con respecto a peso de vainas por hectárea. Variación 7.42 %

Tabla 19 *Prueba de Duncan para peso de vainas por hectárea*

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		(t/ha)	0.05	
1	T 4	8.71	A	
2	T 3	7.59	B	
3	T 2	6.85	B	C
4	T 1	6.30	C	
5	T 5	5.18	D	

La presente tabla de Duncan para peso de vainas por hectárea en arveja nos indica que, el T4 (2,500 k/ha de guano de islas) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, esto nos indica que su dato es diferente que el resto de los tratamientos obtuvo 8.71 t/ha, de igual forma los tratamientos T3 (2,000 k/ha de guano de islas) y el T2 (1,500 k/ha de guano de islas) sus datos son similares con 7.59 y 6.85 t/ha por su parte el testigo obtuvo 5.18 t/ha

4.3. Prueba de Hipótesis

Luego de haber obtenido los resultados e interpretado los mismos, se puede afirmar que, la aplicación foliar del guano de islas mejora el rendimiento del cultivo de la arveja en condiciones del distrito de San Rafael - Huánuco

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Tamaño de plantas

Una vez realizado el Análisis de Varianza para la variable altura de (Tabla 5), se pudo determinar que no existen diferencias estadísticas para las fuentes de variación estudiadas.

La tabla 6 indica los resultados de la prueba de significancia de Duncan (0.05) al que fueron sometidos los datos de altura de planta, en el cual se observa que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos sin embargo se observa diferencia numérica, el T5 (80 g/litro), T3 (40 g/litro) y T2 (20 g/litro) sus datos son similares con 1.03, 0.88 y 0.88.

Moreno, 2000; Labrador, 2001; en relación al efecto importante de guano de isla en el crecimiento de plantas indican que cuando se incorpora grandes cantidades de materia orgánica, por ejemplo, guano de isla de fácil descomposición, el material incluido al suelo puede mejorar el crecimiento de

plantas, al mejorar la disponibilidad de nutrientes en el suelo, señala que las condiciones de crecimiento y nutrición desfavorables reducen el desarrollo y crecimiento de plantas.

Estos resultados sobre altura de planta corroboran con la investigación de Mamani (2016) Quenqueña – Arequipa con la combinación biofermento de maca y 800 kg.ha-1 guano de isla obtuvo el mayor tamaño de plantas de arveja con 58,93 cm, a su turno Machaca (2018) con la combinación de guano de islas (1,5 t.ha-1) y té de estiércol de cuy al 40% obtuvo 55.8 cm cuyos resultados son inferiores al obtenido en el presente trabajo

Labrador (2001) citado por Delgado (2007) sostiene que la materia orgánica mejora el crecimiento de plantas al mejorar las condiciones del suelo y producto de su descomposición libera nutrientes que serán asimilados por el sistema radicular, especialmente nitrógeno. También, al referirse al crecimiento de plantas; Villagomez (2000); Estrada (1996) citados por Delgado (2007) refieren que el nitrógeno proveniente de la mineralización de abonos orgánicos, es el elemento con gran influencia en el incremento de tamaño de plantas, es considerado como un factor vital y elemento que favorece el crecimiento vegetativo de la planta; por otro lado; señalan que, es conocido su influencia en el crecimiento de plantas debido a que el nitrógeno ejerce una acción de choque sobre la vegetación con efectos favorables en el rendimiento.

4.4.2. Número de granos

Los datos de número de granos por vaina se observan en el anexo 4 y de acuerdo al análisis de variancia se no observa una diferencia significativa entre tratamientos y bloques en estudio, el Coeficiente de variabilidad es 3.83 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Ventura (2012), en un trabajo sobre sobre Evaluación agronómica de ecotipos de arveja (*Pisum sativum*) con dos métodos de siembra y efecto del tutoraje en la localidad de cavinchilla-provincia Camacho, encontró 4.88 granos por vaina con el Ecotipo Granizo con Tutoraje y siembra en surco.

Evaristo (2020), en un trabajo realizado sobre Efecto de guano de isla en el rendimiento del cultivo de arveja (*Pisum sativum*) variedad quantum en condiciones agroecológicas de la localidad de Purupampa – Panao 2018 obtuvo 6.90 granos por vaina con aplicación de 40 k/tratamiento de guano de islas

El resultado obtenido en el presente trabajo es diferente al de Machaca (2018) quien obtuvo 7 granos/vaina de la variedad chinchucho con la aplicación de GI1.5TC40 (1,5 t.ha⁻¹ de guano de islas y aplicaciones foliares de té de estiércol de cuy al 40%), Mamani (2016) quien reporta 8,16 granos/vaina al incorporar 800 kg.ha⁻¹ de guano de isla y 7,68 granos/vaina con la incorporación de 500 kg.ha⁻¹ de guano de isla, los resultados coinciden con los obtenidos.

4.4.3. Ancho de vainas

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre ancho de vainas en raveja, los datos se observan en el anexo 5 y de acuerdo al análisis de variancia se observa una diferencia significativa entre tratamientos, el Coeficiente de variabilidad es 2.60 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Alvino y Paucar (2018), en un trabajo realizado sobre estudio de rendimiento de cinco variedades de arvejas obtuvieron 2.18 y 1.85 granos por vaina en las variedades alderman y rondos, datos similares encontrados en el presente trabajo que se obtuvo 2.60 cm con la aplicación d 2,500 k/ha de guaquo de islas.

4.4.4. Número de vainas

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre número de vainas por planta los datos se observan el anexo 6 y de acuerdo al análisis de variancia se observa una diferencia significativa entre tratamientos, el Coeficiente de variabilidad es 8.23 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Evaristo (2020) menciona que el promedio del tratamiento T3 (40kgGI) obtuvo el mayor efecto con 37,33 vainas, superando estadísticamente a los demás trata T2 (30KgGI) con 36,58 vainas, T1 (20KgGI) con 34,40 vainas y el T0 (testigo) con 33,88 vainas por planta, los resultados son mayores al reportado por Mamani (2016) quien logró 20,1 vainas por planta al utilizar biofermento de maca unido a 800 kg.ha-1 de guano de islas y al obtenido en el presente trabajo 27.23 vainas por planta.

Machaca (2018) con el abonamiento combinado de 1,5 t.ha-1 de guano de islas y aplicaciones foliares de té de estiércol de cuy al 40% obtuvo 11,8 vainas por planta

4.4.5. Producción de vainas por planta

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre peso de vainas por planta los datos se observan el anexo 7 y de acuerdo al análisis de variancia se observa una diferencia significativa entre tratamientos, el Coeficiente de variabilidad es 7.78 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Rojas (2017), efectuó un trabajo de investigación sobre Producción de Arveja verde “quantum” (*Pisum sativum* l.) con Aplicaciones de humus de lombriz, guano de islas y biol en condiciones agroclimáticas de Tiabaya – Arequipa, siendo el objetivo, Determinar la mejor producción de arveja verde así como determinar la mayor rentabilidad del cultivo por efecto de la interacción de

aplicaciones de humus de lombriz, guano de islas y biol, Los factores estudiados fueron: Humus de lombriz: 3 t .ha -1 (H3) y 6 t. ha -1 (H6); guano de islas: 1 t .ha -1 (G1) y 2 t. ha -1 (G2) y biol: 20% (B2) y 40% (B4), realizado los resultados del presente trabajo, concerniente a peso de vainas por planta encontró que el mejor peso de vainas verdes llegó a 12,3 gr por efecto de la interacción entre 6 t.ha-1 humus de lombriz; 1 t.ha-1 de guano de islas y biol al 40%.

Alvino y Paucar (2018) obtuvieron 0.26 y 0.25 kilogramos por planta en las variedades alderman y usui, datos superiores al presente trabajo que se obtuvo 0.16 kilogramos con la aplicación de 3 2,500 kilogramos de guano de islas por hectárea.

4.4.6. Producción de vainas por hectárea

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación sobre peso de vainas por hectárea los datos se observan el anexo 8 y de acuerdo al análisis de variancia se observa una diferencia significativa entre tratamientos, el Coeficiente de variabilidad es 7.42 % aceptable para las condiciones del trabajo.

Rojas (2017) reporta que, las interacciones entre 6 t.ha-1 de humus de lombriz; 1 t.ha-1 de guano de islas y biol al 40 % generó el mayor rendimiento a 12,8 t.ha, por su parte Machaca (2018) reporta con las combinaciones de 1,5 t.ha-1 de guano de islas y aplicaciones foliares de té de estiércol de cuy al 40% 13850 kg.ha- Cáceres (2011) al emplear 15 t.ha-1 de estiércol de cuy junto aspersiones foliares de biofermento al 10% obtuvo un rendimiento de 10266 kg.ha, los datos en mención son superiores a los datos obtenidos en el presente trabajo que se obtuvo 8.71 t/ha con aplicaciones de 2,500 kilogramos por hectárea de guano de islas.

Según González y Ligarreto (2006), existe una correlación positiva entre el rendimiento y las variables: número de vainas por planta, ramas secundarias, altura del primer nudo y días a floración. Este grado de asociación se encuentra constantemente en evaluaciones de arveja, ya que el rendimiento depende de la compensación de sus componentes siendo el número de vainas el de mayor incidencia.

El rendimiento en vaina verde guarda una relación con el número de vainas por planta, peso de vainas por planta y de acuerdo a las condiciones ambientales (clima y suelo) durante el ciclo vegetativo (Evans 1 984).

CONCLUSIONES

1. La aplicación del guano de islas en dosis alta, mostró mayor efecto en el crecimiento de las plantas de arveja alcanzó el promedio de 1.15 m. de altura, superando en 20 % al tratamiento testigo.
2. La mayor producción de vainas por planta se logró con la aplicación del guano de islas en dosis alta con el promedio de 27.23 cm, superando en 70.6 % más al testigo.
3. La mayor producción de vainas por hectárea se logró con la aplicación de dosis alta de guano de islas con valores de 8.71 t/ha213 gr/plantas, superior en 40.5% al testigo.
4. Los tratamientos con guano de islas no influyeron en el largo de vainas y granos por vainas, los resultados logrados fueron no significativos.

RECOMENDACIONES

1. Incentivar a los agricultores, el uso adecuado del guano de isla en diferentes cultivos ya que es un abono orgánico completo que tiene los nutrientes necesarios para que una planta pueda tener un mejor desarrollo y a la vez obtener resultados favorables tanto en rendimiento y calidad del producto, mejorando una buena calidad de vida de la población.
2. El momento ideal de aplicación del guano de islas en el cultivo de la arveja es a la formación de las hojas verdaderas al primer cultivo, lo recomendable también es realizar un riego, luego de la incorporación en el terreno.
3. Utilizar la dosis de 2,500 k/ha de guano de islas al momento de la siembra y al cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrorural (2011). Manual de abonamiento con guano de islas. Primera edición
- Borja, C., Burbano, H., Casmaño, E., & Canavides, J. (2001). Cultivo de arveja china (*Pisum sativum* var. *macrocarpon*). Honduras: El Zamorano. Zamorano Honduras: Escuela Zamorano.
- Calzada. J. (1970); Métodos Estadísticos para la Investigación. Edición. Jurídica, S.A. Lima – Perú, 160 pp.
- Camarena, F., Chura, J., & Blas, R. (2014). Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas. Lima - Perú: Agrobanco.
- Cáceres, M. 2011. Estiércol de cuy y biofermento en el rendimiento de arveja verde (*Pisum sativum*) cv. *quantum* en Characato - Arequipa. Tesis Ingeniero agrónomo – UNSA. 67 p.
- Dane. 2015. El cultivo de la arveja en Colombia.
- Delgado, V. 2007. Utilización de cuatro fuentes de estiércol en dos niveles y su impacto en el rendimiento de arveja verde (*Pisum sativum*) en condiciones de zonas áridas. Tesis para optar el título de ingeniera agrónoma. Agronomía – UNSA. Arequipa. 68 p.
- González, F. y Ligarreto, G. 2006. Rendimiento de ocho genotipos promisorios de arveja arbustiva (*Pisum sativum*L.) bajo sistema de agricultura protegida. Fitotecnia Colombiana 6(2):5 2-61.
- Jacobo, L. Nely. 2016. Tres niveles de “pollinaza” y dos de “biol” en el rendimiento de arveja verde (*Pisum sativum* L.) variedad “chinchucho” en zonas áridas. Tesis Ingeniero agrónomo. Facultad de agronomía – UNSA.

- Juñuruco, B. Sarita. 2014. Efecto de bokashi con microorganismos eficaces en el rendimiento del cultivo de arveja cv. Remate en condiciones de la comunidad de Huayarqui- Huaribamba. Tayacaja
- Huamanchay, W. 2013. Cultivo de arveja. (En línea). Consultado el 20 de febrero 2016.
- INIA. 2008. Cultivo de la Arveja. Serie Folleto 24-08. Lima –Perú.
- INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal). 2015. Manual de producción de semilla certificada de Arveja. Asistencia Técnica semillero. La Paz – Bolivia
- 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° Agrónomo. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]
- Mamani Choque, I. G. (2016). Tres Biofermentos y Guano de Isla en la Produccion de Arveja Verde (*Pisum sativum L.*) CV. Quantum en Quequeña - Arequipa. Arequipa - Perú: Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía - Universidad Nacional de San Agustín.
- Maocho, F. 2013. Cultivo de guisantes. (En línea). Consultado el 15 de febrero 2016. Disponible en: <https://felixmaocho.wordpress.com/2013/09/01/huerto-familiarcultivo-de-guisantes>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2018). Manual de Abonamiento con Guano de Islas. (1ra edición). Lima. Per+u. digital print service E.I.R.L.
- Mullo, G. 2011. Repuesta del cultivo de quinua (*Chenopodium quinua Willd*) a tres tipos de abonos orgánicos, con tres niveles de aplicación bajo el sistema de labranza mínima en la comunidad Chacabamba, Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Neira, R. 2006. Efectos de ácidos húmicos-fúlvicos (biocat-15) y estiércol en el rendimiento de arveja verde (*Pisum sativum*) var. „rondo“ en el Alto Cural – Arequipa. Tesis para optar el título de ingeniera agrónoma. Agronomía – UNSA. Arequipa
- Océano/centrum. (2000). Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería, Grupo
- Portugal, R. 2009. Aplicación de sulmag y ácido húmico en suelos con problemas de salinidad y su respuesta en la productividad de arveja verde (*Pisum sativum* L.) variedad rondo. Arequipa – Perú.
- PROABONOS, 2008. Proyecto especial de promoción y aprovechamiento de abonos de procedencia de aves marinas.
- Rojas, C. (2017). Producción de arveja verde “Quantum” (*Pisum sativum* L.) con aplicaciones de humus de lombriz, guano de islas y biol en condiciones agroclimáticas de Tiabaya - Arequipa. Tesis Ing^o Agrónomo. Universidad Nacional san Agustín de Arequipa. Perú.
- Salvatierra, M. 2010. Cultivo de arveja en la costa. (En línea). Consultado el 12 de febrero 2016. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos90/cultivo-arvejacosta-aplicando-abono-organico>
- Sarmiento, S. (2014). Determinación de niveles de aplicaciones foliares de guano de islas en arveja (*Pisum sativum* L.) variedad usuy, en Lircay, Angaraes. Huancavelica. Tesis Ing^o Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Vaca, P. (2011). Evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L) en Santa Martha de Cuba - Carchi. Carchi: Tesis, para optar el título de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Técnica del Norte.

Ventura, O. (2012). “Evaluación Agronómica de ecotipos de arveja (*Pisum sativum*) con dos métodos de siembra y efecto del Tutoraje en la localidad de Cavinchilla-Provincia Camacho. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía Carrera de Ingeniería Agronómica. La paz. Bolivia.

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos

de recolección de datos:

- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

A continuación, se muestra los instrumentos de validación y confiabilidad de los datos

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante CELIS DIEGO Jhulisa Madeleyne	Grado Académico Ing° Agrónomo	Cargo o Institución donde labora Agro Rural	Nombre del Instrumento de Evaluación Producción de arveja verde con aplicación de guano de islas	Autor (a) del Instrumento Eliud Luís QUINTO VILLENA
<p>Título de la tesis: Producción de arveja verde “remate” (<i>Pisum sativum</i>) con aplicación de guano de islas en condiciones agroclimáticas del centro poblado Tres de mayo Rodeo. Mosca – Huánuco.</p>				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					x
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%						
Cerro de Pasco, 15 DE JULIO DEL 2024	71842807				921 433 983	
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto			Nº Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
PEÑA CHAVEZ Pedro	Ingeniero agrónomo	Director de Agencia Agraria Yanahuanca	Producción de arveja verde con aplicación de guano de islas	Eliud Luís QUINTO VILLENA
Título de la tesis: Producción de arveja verde “remate” (<i>Pisum sativum</i>) con aplicación de guano de islas en condiciones agroclimáticas del centro poblado Tres de mayo Rodeo. Mosca – Huánuco.				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Se trata de un Instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.						
VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%						
Cerro de Pasco, 15 DE JULIO DEL 2024	43535458				978589822	
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto			Nº Celular	


FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Rocio Karim Gilian Paitan	Ing° Agrónomo	DOCENTE UNDAC	Producción de arveja verde con aplicación de guano de islas	Eliud Luís QUINTO VILLENA
Título de la tesis: Producción de arveja verde “remate” (<i>Pisum sativum</i>) con aplicación de guano de islas en condiciones agroclimáticas del centro poblado Tres de mayo Rodeo. Mosca – Huánuco.				

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

	oportuno y más adecuado				
XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN:					
Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados					
XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%					
Cerro de Pasco, 17 DE JULIO DEL 2024	42644201			931191875	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto		N° Celular	

INFORME DE ENSAYO

N° 12953-21/SU/SANTA ANA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	:	Quinto Villena Eliud L.
Propietario / Productor	:	Quinto Villena Eliud L.
Dirección del cliente	:	Yanahuanca-Cerro de Pasco
Solicitado por	:	Quinto Villena Eliud L.
Muestreado por	:	Cliente
Número de muestra(s)	:	01 muestra
Producto declarado	:	Suelo agrícola
Presentación de las muestras(s)	:	Bolsas de plástico
Referencia del muestreo	:	Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	:	San Francisco-Daniel Alcides Carrion-Cerro de Pasco
Fecha(s) de muestreo	:	2021-12-15
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2021-12-17
Lugar de ensayo	:	LABSAF Santa Ana
Fecha(s) de análisis	:	2021-12-22
Cotización del servicio	:	953-SA-21
Fecha de emisión	:	2022-01-06

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU953-SA-21	-	-	-	-	-
Matriz Analizada	Suelo agrícola	-	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	2021-12-15	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	09:00	-	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	-	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Ricachra-Rodeos	-	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	--	5.95	-	-	-
Conductividad	mS/m	--	5.73	-	-	-
Materia Orgánica	%	--	3.48	-	-	-
Nitrogeno	%	--	0.17	-	-	-
Fósforo	ppm	--	28.21	-	-	-
Potasio	ppm	--	257.31	-	-	-
Análisis de Textura						
Arena	%	--	41.6	-	-	-
Limo	%	--	21.6	-	-	-
Árcilla	%	--	36.8	-	-	-
Clase Textural	---	--	Franco arcillosa	-	-	-

INFORME DE ENSAYO

N° 12953-21/SU/SANTA ANA

III. METODOLOGIA DE ENSAYO	
ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad	ISO 11265, First Edition, 1994. Soil Quality. Determination of the Specific Electrical Conductivity
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.9 AS-09.2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Nitrogeno	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Fósforo	NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.10, AS-10. 2000. Fosforo Extraíble, en suelos de neutros a alcalinos (Procedimiento de Olsen y colaboradores). NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.11, AS-11. 2000. Fosforo Extraíble, en suelos de ácidos a neutros (Procedimiento de Bray y Kurtz 1).
Potasio	NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.12, AS-12. 2000. Determinación de la capacidad de Intercambio catiónico y bases intercambiables del suelo, con acetato de amonio.
IV. CONSIDERACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> - Estado en las que Ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento - Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente. - Los resultados se relacionan solamente con los Items sometidos a ensayo - Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron - Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente. - El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados. - Medición de pH realizada a 25 °C 	
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><i>Firma</i></p> <p>Ciro Riveros Chahuayo Responsable del laboratorio</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">FIN DE INFORME DE ENSAYO</p>	



fig 1 Muestréo de suelos



Fig 2 Roturación de terreno



Fig 3 Bloques del terreno



Fig 4 Trazado de surcos



Fig 5 Siembra de arveja



Fig 6 Germinación de la arveja



Fig 7 y 8 Crecimiento de la arveja



Fig 9 y 10 Cultivo de la arveja



Fig 10 y 11 Crecimiento de la arveja y formación de vainas

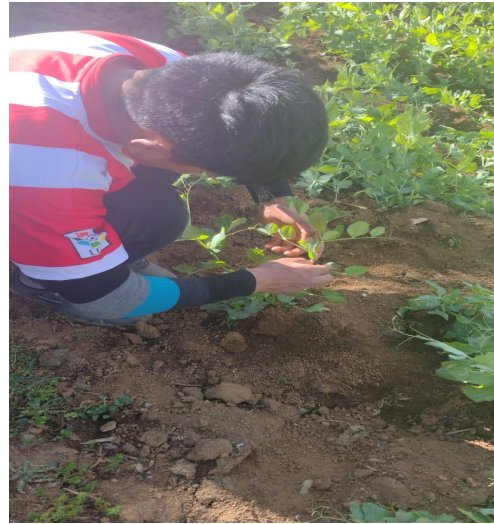
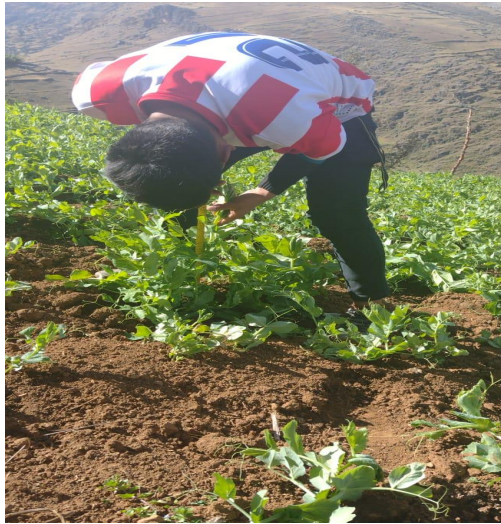


Fig 11 y 12 Evaluación en el campo experimental



Fig 13 y 14 Riego por aspersión a la arveja



Fig 15 y 16 Arveja en plena floración



Fig 17 y 18 Parcela con letreros y formación de vainas de arveja

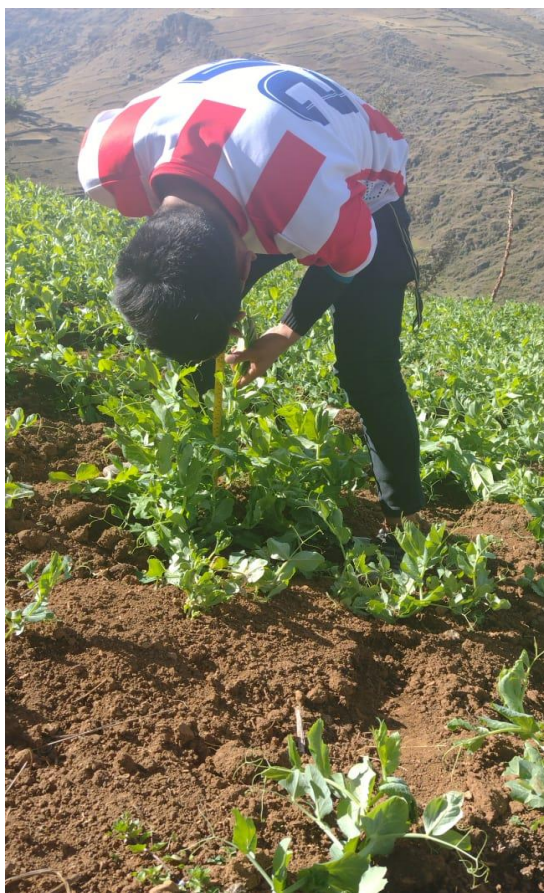


Fig 19 y 20 Evaluación en parcela experimental