



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES AGRONÓMICOS Y
DE RENDIMIENTO BAJO DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA
EN *Pisum sativum* L. “arveja”, EN ZUNGAROCOCHA,
DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - LORETO. 2021”**

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

PRESENTADO POR:

CRISTIAN FRANK ALVAREZ RAMIREZ

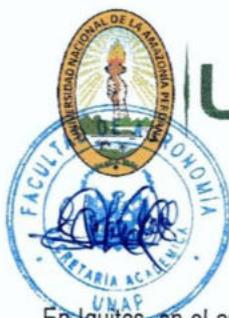
ASESORES:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 062-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 22 días del mes de junio del 2022, a horas 05:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES AGRONÓMICOS Y DE RENDIMIENTO BAJO DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Pisum sativum* L. “arveja”, EN ZUNGAROCOCHA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA – LORETO. 2021”**, aprobado con Resolución Decanal No. 068-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por el Bachiller: **CRISTIAN FRANK ALVAREZ RAMIREZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 047-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.	Presidente
Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.	Miembro
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

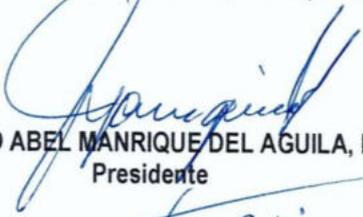
SATIS FACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADO con la calificación BUENA

Estando el Bachiller APTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO

Siendo las 6:45 pm, se dio por terminado el acto **ACADEMICO**.


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente


Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Miembro


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor


Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Asesor

**JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada el 22 de junio del 2022 por el Jurado ad hoc, nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO



**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente**



**Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Miembro**



**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro**



**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor**



**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Asesor**



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano**



DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por haberme permitido
concluir con éxito mi tesis

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi madre, que siempre me han acompañado y que me dieron la fuerza necesaria para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mi alma Mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**.

Al **Ing. Ronald Yalta Vega M.Sc.** y al **Ing. Darwin Navarro Torres Dr**, por sus acertados asesoramientos.

ÍNDICE

Página

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases teoricas.....	4
1.3. Definición de términos básicos	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis	9
2.1.1. Hipótesis general.....	9
2.1.2. Hipótesis específica.....	9
2.2. Variables y su operacionalización.....	9
2.2.1. Identificación de las variables	9
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	12
3.1. Localización del área experimental.....	12
3.2. Clima	12
3.3. Suelo	12
3.4. Material experimental	12
3.5. Factores estudiados	12
3.7. Conducción del experimento	13
3.7.1. Preparación de camas en el área experimental.....	13
3.7.2. Abonamiento de camas	13
3.7.3. Siembra y raleo	13
3.7.4. Deshierbo	13
3.7.5. Riego.....	13

3.7.6. Aporque.....	14
3.7.7. Cosecha	14
3.8. Diseño metodológico	14
3.8. Diseño muestra	15
3.8.1. Población objetivo	15
3.8.2. Muestra	15
3.8.3. Criterios de selección	15
3.8.4. Muestreo	15
3.8.5. Criterios de inclusión	15
3.8.6. Criterios de exclusión	15
3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.10. Evaluación de las variables dependientes	16
3.11. Tratamientos estudiados	17
3.12. Aleatorización de los tratamientos	17
3.13. Características del experimento.....	17
3.14. Instrumentos de recolección de datos.....	19
3.15. Procesamiento y análisis de información	19
3.16. Esquema del análisis de variancia en distanciamientos de siembra para las variables en estudio.....	20
3.17. Aspectos éticos	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	21
4.1. Altura de la planta.....	21
4.2. Diámetro de la planta.....	23
4.3. Longitud de vaina	25
4.4. Diámetro de vaina	27
4.5. Número de vainas/planta	29
4.6. Numero de granos/vaina	31
4.7. Peso de vaina.....	33
4.8. Peso de granos/vaina	35
4.9. Peso de granos verdes/ha	37
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	39
5.1. Altura de la planta (cm).....	39
5.2. Diámetro de la planta (cm).....	39
5.3. Longitud de la vaina (cm)	40
5.4. Diámetro de la vaina (mm).....	40
5.5. Numero de vainas/planta	40
5.6. Numero de granos/vaina	41

5.7. Peso de vaina (g)	41
5.8. Peso de granos/vaina (g).....	42
5.9. Peso de granos verdes/ha (Kg)	42
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	44
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	46
ANEXOS	49
Anexo 1. Croquis del área experimental	50
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	51
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo	52
Anexo 4. Datos Meteorológicos: Noviembre, diciembre (2021), enero, febrero y marzo (2022)	53
Anexo 5. Análisis de materia orgánica (Gallinaza).....	58
Anexo 6. Costo de producción (1 ha).....	59
Anexo 7. Costos e Ingresos.....	60
Anexo 8. Datos originales	61
Anexo 9. Galería fotográfica	63

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Análisis de variancia de la altura de la planta (cm)	21
Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de la planta (cm)	21
Cuadro 3. Análisis de Variancia del diámetro de la planta (cm)	23
Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm)	23
Cuadro 5. Análisis de Variancia de la longitud de vaina (cm).....	25
Cuadro 6. Prueba de Tukey de la longitud de vaina (cm).....	25
Cuadro 7. Análisis de Variancia del diámetro de vaina (mm)	27
Cuadro 8. Prueba de Tukey del diámetro de vaina (mm).....	27
Cuadro 9. Análisis de variancia del número de vainas/planta	29
Cuadro 10. Prueba de Tukey del número de vainas/planta.....	29
Cuadro 11. Análisis de Variancia del numero granos/vaina	31
Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de granos/vaina	31
Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de vaina (g)	33
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de vaina (g).....	33
Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de granos/vaina (g)	35
Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de granos/vaina (g)	35
Cuadro 17. Análisis de Variancia del peso de granos verdes/ha (Kg).....	37
Cuadro 18. Prueba de Tukey del peso de granos verdes/ha (Kg).....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Histograma de altura de la planta (cm).....	22
Gráfico 2. Histograma del diámetro de la planta (cm).	24
Gráfico 3. Histograma de la longitud de vaina (cm).....	26
Gráfico 4. Histograma del diámetro de vaina (mm).....	28
Gráfico 5. Histograma del número de vainas/planta.....	30
Gráfico 6. Histograma para el numero de granos/vaina	32
Gráfico 7. Histograma para el peso de vaina (g).....	34
Gráfico 8. Histograma del peso de granos/vaina (g)	36
Gráfico 9. Histograma del peso de granos verdes/ha (Kg).....	38

RESUMEN

El experimento se realizó en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas (TEIPH), de la Facultad de Agronomía-UNAP, ubicada en el Km. 2.5 de la carretera a Zungarococha, al Sur de la ciudad de Iquitos, cuyas coordenadas en UTM son: 9576237 Norte y 682157 Sur. El tipo de investigación fue experimental, prospectivo con una variable independiente (distanciamientos de siembra) y nueve variables dependientes (Altura de planta, diámetro de la planta, longitud de vaina, diámetro de vaina, número de vainas/planta, número de granos/vaina, peso de vaina, peso de granos/vaina y peso de granos verdes/ha). El objetivo general de la tesis fue Determinar el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento bajo distanciamientos de siembra de *Pisum sativum* L. "arveja", en Zungarococha, distrito de San Juan Bautista-Loreto.2021. El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 2 hileras con 10 plantas/hilera y la unidad de muestreo estuvo constituida por cuatro plantas/unidad experimental. Al final del experimento, se llegó a las siguientes conclusiones: El distanciamiento de siembra en *Pisum sativum* L. "arveja", influyen en las características agronómicas y rendimiento; el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), presentó los mayores valores promedios de los componentes agronómicos y rendimiento a excepción del peso de granos/ha; el Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), presentó el mejor valor promedio de rendimiento de peso de granos verdes/ha con 121.80 Kg/ha; los resultados de rendimiento de granos verde/ha, han sido muy bajos que no permitieron obtener beneficio económico.

Palabras clave: Arveja, distanciamientos de siembra, componentes agronómicos, rendimiento.

ABSTRACT

The experiment was carried out in the Workshop of Teaching and Research of Horticultural Plants (TEIPH), of the Faculty of Agronomy-UNAP, located at Km. 2.5 of the road to Zungarococha, south of the city of Iquitos; whose coordinates in UTM are: 9576237 North and 682157 South. The type of research was experimental, prospective with one independent variable (planting distances) and nine dependent variables Plant height, Plant diameter, Pod length, Pod diameter, Number of pods/plant, Number of grains/pod, Sheath weight, Grain weight/pod and green grain weight/ha). The general objective of the thesis was to determine the behavior of the agronomic and yield components under planting distances of *Pisum sativum* L. "pea", in Zungarococha, District of San Juan Bautista-Loreto.2021. The Experimental Design that was used was the Completely Random Block Design, with four treatments and four repetitions. Each experimental unit consisted of 2 rows with 10 plants/row and the sampling unit consisted of four plants/experimental unit. At the end of the experiment, the following conclusions were reached: Planting distancing in *Pisum sativum* L. "pea", influence agronomic characteristics and yield; the T4 Treatment (1.25 m x 0.50 m), presented the highest average values of the agronomic components and yield except for the weight of grains/ha; the T3 Treatment (1 m x 0.50 m), presented the best average value of weight yield of green grains / ha with 121.80 Kg / ha; the yield results of green grains / ha, have been very low that did not allow to obtain economic benefit.

Keywords: Peas, planting distances, agronomic components, yield.

INTRODUCCIÓN

Valladolid (1), señala que, la arveja (*Pisum sativum* L.) es una fabácea de gran importancia nutricional por su alto contenido de proteínas (18 – 30 por ciento), aminoácidos en los granos, vitaminas del complejo B y minerales principalmente hierro, fosforo, potasio, calcio, magnesio y yodo; además, contiene carbohidratos y su capacidad de fijar nitrógeno en el suelo; sin embargo, en nuestro ámbito regional, su cultivo aún no ha sido difundido, debido a la escases de información; por lo tanto, se hace necesario realizar trabajos de investigación bajo nuestras condiciones edafoclimaticas, que beneficiará la producción de este cultivo y el desarrollo de la horticultura de la región; ante esta situación, pregunto, ¿Cuál será el comportamiento de los componentes agronómicos bajo distanciamientos de siembra de *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto. 2021?.El objetivo general es determinar si el abonamiento con dosis de gallinaza influye en las características agronómicas y rendimiento de *Pisum sativum* L., en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto. 2021 y los Objetivos específicos:

- Determinar el comportamiento de los componentes agronómicos bajo distanciamientos de siembra (0.50 m x 0.50; 0.75 m x 0.50 m; 1 m x 0.50 m y 1.25 m x 0.50 m) de *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto.2021.
- Determinar el comportamiento de los componentes de rendimiento bajo distanciamientos de siembra (0.50 m x 0.50 m; 0.75 m x 0.50 m; 1 m x 0.50 m y 1.25 m x 0.50 m) de *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto.2021.
- Determinar los costos y los ingresos del cultivo de *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha.

La importancia del experimento es contribuir con el desarrollo de la actividad hortícola en la región, con la incorporación del cultivo de “arveja”, en los centros de producción y/o huertos familiares, manejados por nuestros horticultores, mediante los conocimientos que se obtengan en el presente trabajo de investigación, utilizando un distanciamiento adecuado con la finalidad de obtener buenos rendimientos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Lozano (2), desarrollo la investigación “Efecto de la densidad de siembra de arveja verde (*Pisum sativum* L) variedad INIA 103 remate en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas de San Nicolás Ancash 2014”, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la densidad de siembra de arveja (*Pisum sativum*) Variedad INIA 103 remate en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas de San Nicolás Ancash, donde utilizo el diseño estadístico experimental de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) y el Análisis de Variancia (ANDEVA), llegando a la conclusión que, que existe efecto significativo del distanciamiento ($DS = 0,80$ m y $Dg = 0,40$ m) en número de vainas por planta y granos por vaina con 26,67 y 6 granos por vaina, y del distanciamiento $Ds 0,60 \times Dg 0,40$ en el peso de 100 granos con 196,67 gramos y del distanciamiento $Ds 0,60 \times Dg 0,20$ en peso por área neta experimental con 1,63 kilos que transformados a hectárea fue de 13 529 kilos

Prece et al (3), desarrollaron el trabajo de investigación “Respuesta de arvejas comerciales frente a diferentes densidades de siembra”, donde el objetivo fue evaluar el impacto de cuatro densidades de siembra sobre el rendimiento de dos variedades semiáfilas de arveja de diferente color de cotiledones en Pergamino, provincia de Buenos Aires. donde utilizo el Diseño estadístico experimental de Bloques Completamente Aleatorizados con tres repeticiones, llegando a la conclusión que, existen diferencias significativas entre las variedades y las densidades, pero no se evidencia interacción variedad densidad. Al analizar cada variedad, observa que Viper tuvo su mayor rendimiento con la densidad de siembra recomendada (90 pl/m^2), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas al aumentar la densidad, sin embargo, a bajas y

medias densidades se resintió notablemente la productividad. La reducción del rendimiento fue de un 50% y 16% cuando se sembró con una densidad de 30 y 70 pl/m² respectivamente.

Patiño (4), desarrolló el trabajo de investigación “Evaluación de densidades de siembra en líneas de arveja voluble con gen afila en Obonuco”, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de una mayor densidad de siembra sobre los indicadores de precocidad y componentes de rendimiento en líneas promisorias de arveja voluble (*Pisum sativum* L.) con gen afila, donde utilizó el diseño estadístico experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglo en parcelas divididas con tres repeticiones, concluyendo que, la línea L23 tuvo los mejores rendimientos con la densidad de 200.000 plantas, mientras que la variedad regional Andina y L27 no mostraron respuesta en rendimiento cuando se incrementó la densidad de siembra; número de vainas por planta y peso de vaina con grano, fueron afectados negativamente por las mayores densidades de siembra.

1.2. Bases teóricas

Origen

Ruiz (5), menciona que, la arveja es un cultivo que tiene como origen a Oriente Medio y Asia Central, el cual es cultivado miles de años atrás y constituye la gran riqueza del arte culinario de las naciones orientales y que fueron traídos al país por los conquistadores.

Clasificación taxonómica

Taxonomía en Plantas (6), informa lo siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Orden: Fabales
Género: Pisum
Especie: *Pisum sativum*

Morfología

Manejo agronómico de arveja verde (7), informa lo siguiente:

La arveja es una planta autogama, monoica, hermafrodita, su flor es perfecta y completa ya que presenta todas sus partes, al igual que sus órganos masculinos y femeninos se encuentran en la misma flor

Planta anual herbácea.

Raíz: Pivotante que tiende a profundizar bastante.

Tallos: Trepadores y angulosos; variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame.

Hojas: Tienen pares de folíolos y terminan en zarcillos, que tienen la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento.

Inflorescencias: Nacen arracimadas en grandes brácteas foliáceas de hasta nueve por 4 cm que se insertan en las axilas de las hojas.

Semillas: Se encuentran en vainas de entre 5 a 10 cm de largo que contienen entre 4 y 10 unidades.

Vainas: Tienen de 5 a 10 cm de largo, forma y color variable, según variedades, a excepción del “tirabeque”, las “valvas” de la vaina tienen un pergamino que las hace incomedibles.

Suelo y clima

Suelo.- Se adapta a diferentes tipos de suelo, es mejor sembrarla en terrenos franco – arenosos a franco arcillosos con suelos profundos, sueltos y bien drenados, con algo de caliza y abundante materia orgánica. No hay que sembrar en suelos muy arcillosos, ni que sean salinos y mucho menos que guarden mucha humedad. Crece bien en suelos algo ácidos (pH de 5.5 a 6.7) (7).

Clima

Knott (8), menciona que, la arveja es muy sensible a las bajas temperaturas en la etapa de germinación, por lo que es recomendable de alguna manera evitar sembrar con pronóstico cercano de lluvias y excesivo frío.

Nutrición

Rennie et al (9), reportan que, las necesidades nutritivas de la arveja son descritas en la tabla 2. Como es una especie que produce granos con un alto valor proteico (20 al 24 %), es exigente en nitrógeno, siguiéndole en importancia cuantitativa el potasio, luego el magnesio y en menor medida fósforo y azufre. La capacidad de fijación de nitrógeno por parte de la arveja suele ser muy alta. Se han medido aportes de hasta 185 kg/ha por esta vía. De aquí que es la fuente de nitrógeno más económica para el productor.

1.3. Definición de términos básicos

- **Arveja.** La denominación de arveja se debe a los granos que procede de la especie *Pisum Sativum* L, perteneciente a la familia de las Fabáceas, también llamada guisante o chícharo, la palabra proviene del griego Pison que en ingles medio se convirtió en Pease y posteriormente se acorto a Pea (guisante). **Ruiz (5).**

- **Hipótesis. INEI (10)**, menciona que la hipótesis es una afirmación respecto a alguna característica de la población en estudio que se formula para ser sometida a la denominada prueba de hipótesis, para ser aceptada o rechazada.
- **Diseño de Bloques Completamente al Azar. Infante (11)**, menciona que, el Diseño de Bloques Completamente al Azar, es una metodología estadística, que se usa para recolectar información para luego poder analizar y llegar a conclusiones validas, se usa cuando las unidades experimentales son heterogéneas.
- **Análisis de variancia. Ordaz et al (12)**, indican que los modelos de ANOVA (Analysis Of Variance), son técnicas de Análisis Multivariante de dependencia, que se utilizan para analizar datos procedentes de diseños con una o más variables independientes cualitativas (medidas en escalas nominales u ordinales) y una variable dependiente cuantitativa (medida con una escala de intervalo o de razón).
- **Prueba de Tukey. Vargas et al (13)**, proponen una prueba diseñada específicamente para comparaciones pareadas basadas en un rango estudentizado, que controla la tasa de error máximo experimental cuando los tamaños de muestra son iguales.
- **Análisis de Correlación.** El Análisis de Correlación, es el estudio que se realiza para medir la intensidad o grado de la asociación que existe entre variables numéricas. **INEI (10)**.
- **Regresión Lineal.** La regresión será lineal, cuando la curva obtenida o seleccionada sea una recta. Es la recta que mejor se ajusta a los datos. se obtiene mediante el Método de Mínimos Cuadrados. para ello se debe calcular primero el Coeficiente de Correlación lineal que permite determinar,

si efectivamente, existe relación entre las dos variables. Una vez encontrada la relación, la regresión permite definir la recta que mejor se ajusta a la nube de puntos (gráfico de pares ordenados). **INEI (10)**.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Existe diferencias en el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento de acuerdo al distanciamiento de siembra, en *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto.2021

2.1.2. Hipótesis específica

- Existe diferencias en el comportamiento de los componentes agronómicos de acuerdo al distanciamiento de siembra, en *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto. 2021.
- Existe diferencias en el comportamiento de las componentes de rendimiento de acuerdo al distanciamiento de siembra, en *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto. 2021.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variables predictoras (X): Distanciamientos de siembra**

X1: 0.50 m x 0.50 m(testigo)

X2: 0.75 m x 0.50 m

X3: 1 m x 0.50 m

X4: 1.25 m 0.50 m

- **Variables a predecir (Y): Características agronómicas y rendimiento**

Y1: Componentes agronómicos

Y1.1: Altura de la planta

Y1.2: Diámetro de la planta

Y1.3: Longitud de vaina

Y1.4: Diámetro de vaina

Y2: Componentes de rendimientos

Y2.1: Numero de vainas/planta

Y2.2: Numero de granos/vaina

Y2.3: Peso de vaina

Y2.4: Peso de granos/vaina

Y2.5: Peso de granos verdes/ha

2.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
Variables predictor (X): Distanciamientos de siembra	Se refiere al espacio entre plantas y entre filas en el momento de la siembra,	Cuantitativa	0.50 m x 0.50 m 0.75 m x 0.50 m 1 m x 0.50 m 1.25 m x 0.50 m	Numérica, de razón	m	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Variables a predecir (Y): Y1: Componentes agronómicos:	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de la planta	Numérica de razón	cm	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
			Diámetro de la planta	Numérica de razón	cm	No aplica	
			Longitud de vaina	Numérica de razón	cm	No aplica	
			Diámetro de vaina	Numérica de razón	cm	No aplica	
Y2: Componentes de rendimientos	Producto o utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Numero de vainas/planta	Numérica de razón	unidades	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
			Numero de granos/vaina	Numérica de razón	Unidades	No aplica	
			Peso de vaina	Numérica, de razón.	g	No aplica	
			Peso de granos/vaina	Numérica de razón	g	No aplica	
			Peso de granos verdes/ha	Numérica, de razón	Kg	No aplica	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Localización del área experimental

El ensayo se llevó a cabo en el taller de Enseñanza e investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicada por el Sur de la ciudad de Iquitos, Distrito de San Juan Bautista, Centro Poblado de Zungarococha cuyas coordenadas en UTM fueron los siguientes: 9576237 Norte y 682157 Sur.

3.2. Clima

Holdridge (14), menciona que, el lugar donde se realizó el estudio forma parte de un bosque húmedo tropical, con precipitaciones que varía de 2000 a 4000 m.m /año y la temperatura reinante es superior a los 26°C.

3.3. Suelo

El suelo presentaba las siguientes características: Clase textural Franco Arenoso, materia orgánica medio, pH extremadamente ácido, CIC bajo contenido, nitrógeno mediano contenido, fósforo bajo contenido y potasio bajo contenido (Anexo 3).

3.4. Material experimental

El material experimental que se utilizó fue el material vegetal: *Pisum sativum* L. "arveja".

3.5. Factores estudiados

Distanciamientos de siembra.

3.6 Descripción de los tratamientos

T1: 0.50 m x 0.50 m (testigo)

T2: 0.75 m x 0.50 m

T3: 1 m x 0.50 m

T4: 1.25 m x 0.50 m

3.7. Conducción del experimento

3.7.1. Preparación de camas en el área experimental

Se prepararon 16 camas (4 camas por bloque), de un total de 4 bloques; las camas tuvieron una dimensión de 1 m. de ancho x 5 m. de largo (5 m²), con 2 hileras: las plantas estuvieron distribuidas según lo indicado en el área experimental.

3.7.2. Abonamiento de camas

Se realizó el abonamiento con gallinaza a razón de 5 Kg/m².

3.7.3. Siembra y raleo

La siembra se realizó con fecha 22/11/21, en forma directa utilizando 2 semillas por golpe, realizando luego el raleo a los 15 días dejando 1 planta/golpe.

3.7.4. Deshierbo

Se realizó el deshierbo manual según las necesidades del cultivo, utilizando el machete.

3.7.5. Riego

Se realizó el riego en horas tempranas del día (07:00 am) y al término de la tarde (05:00 pm)

3.7.6. Aporque

Se hizo el aporque al mes después de la siembra, con el objetivo de que las plantas tengan más solidez en su desarrollo.

3.7.7. Cosecha

Se hizo a los 120 días (21/03/22), cuando las vainas mostraban buen desarrollo.

3.8. Diseño metodológico

El tipo de estudio fue el cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo cuyos valores obtenidos fueron utilizados en el análisis estadístico obteniendo resultados confiables y de esta manera se tomó decisiones acertadas.

El Diseño estadístico utilizado fue el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 repeticiones y 4 tratamientos, en el cual se manipulo las variables predictoras con distanciamientos de siembra, para analizar luego los efectos en las variables dependientes (componentes agronómicos y de rendimientos) y examinar la relación de causalidad entre ellos, teniendo como modelo aditivo lineal:

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

Donde:

U= Efecto de la media general

B_j= Efecto de la j – ésima repetición

T_i= Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij}= Efecto del error de la observación experimental

3.8. Diseño muestra

3.8.1. Población objetivo

Se tomó como referencia los tratamientos de estudios planteados y el tamaño de la población fue de 200 plantas de “arveja”, distribuidos a razón 20 plantas /unidad experimental (T1), 12 plantas en el T2, 10 plantas en el T3 y 8 plantas en el T4.

3.8.2. Muestra

Estuvieron conformadas por 4 plantas situadas en el lugar central de las hileras (2 plantas por hilera) de cada unidad experimental.

3.8.3. Criterios de selección

Los criterios de inclusión que formaron parte de la muestra total de plantas se tuvieron en cuenta para ser agregados como parte del estudio.

3.8.4. Muestreo

El muestreo en el experimento fue no probabilístico, por conveniencia (2 plantas/hilera), en el cual se seleccionaron plantas que tenían buen aspecto con vainas bien conformadas.

3.8.5. Criterios de inclusión

Se consideraron 2 plantas competitivas encontradas en la parte central de cada hilera.

3.8.6. Criterios de exclusión

Se suprimieron las plantas que se situaban en los bordes superiores e inferiores de las hileras en cada parcela.

3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue a través de las medidas en cm y g. utilizando instrumentos de precisión como la balanza digital, regla graduada y vernier en cada unidad experimental.

3.10. Evaluación de las variables dependientes

- a. **Altura de la planta (cm).** Se midió utilizando una regla graduada, donde la medida se tomó desde la base de la planta hasta extremo apical de las hojas, obteniendo luego el promedio de las 4 plantas muestreadas.
- b. **Diámetro de la planta (cm).** Se midió con una regla graduada, desde extremo a extremo lateral obteniendo el promedio de las 4 plantas muestreadas, registrándose los datos en un formato de cada uno de las unidades experimentales.
- d. **Longitud de vaina (cm).** Se midió la longitud de vaina utilizando una regla graduada de las 4 plantas muestreadas, obteniendo luego el promedio.
- e. **Diámetro de vaina (cm).** Con un vernier se midió el diámetro de vaina en cada una de las plantas muestreadas, utilizando 3 vainas (grande, mediano y chico), obteniendo luego el promedio.
- f. **Numero de vainas/planta-** Se procedió a contar el número de vainas en cada planta muestreada, obteniendo luego el promedio de 4 plantas muestreadas.
- g. **Numero de granos/vaina.** Se realizó el conteo del número de granos en 3 vainas (grande, mediano y chico) en cada planta muestreada, obteniendo luego el promedio.
- h. **Peso de vaina (g).** Se utilizó la balanza digital donde se pesó las vainas (grande, mediano y chico) en cada una de las plantas muestreadas, obteniendo luego el promedio.

- i. **Peso de granos/vaina (g).** Utilizando la balanza digital se procedió a pesar los granos de cada vaina (grande, mediano y chico) de cada planta muestreada, obteniendo luego el promedio.
- j. **Peso de granos verdes/ha (Kg).** Con el resultado obtenido del peso de granos/vaina, lo multiplicamos con el número de vainas/planta y luego con el número de plantas/ha en cada Tratamiento estudiado, obteniendo el promedio.

3.11. Tratamientos estudiados

Tratamiento	Distanciamientos de siembra
T1	0.50 m x 0.50 m
T2	0.75 m x 0.50 m
T3	1 m x 0.50 m
T4	1.25 m x 0.50 m

3.12. Aleatorización de los tratamientos

Block	Tratamientos			
I	2	4	1	3
II	3	1	2	4
III	1	3	4	2
IV	4	2	3	1

3.13. Características del experimento

Del campo experimental

- Largo : 21.5 m.
- Ancho : 5.5 m.
- Área total : 118.25 m²

De las parcelas:

- N° de parcelas por bloque: 4
- N° total de parcelas : 16

- Largo de la parcela : 5 m.
- Ancho de la parcela : 1 m.
- Alto de la parcela : 0.20 m.
- Área de la parcela : 5 m²
- Dist. entre las parcelas : 0.5 m

De los bloques

- N° de bloques : 4
- Disto. entre bloques : 0.5 m
- Largo de bloque : 5.5 m.
- Ancho de bloque : 5 m.
- Área del bloque : 27.5 m²

Del cultivo

T1

- Numero de hileras/parcela : 2
- Número de plantas/hilera : 10
- Número de plantas/parcela : 20
- Número de plantas/bloque : 50
- Dist. entre líneas : 0.50 m.
- Dist. entre plantas : 0.50 m.
- Número de plantas/ha : 24,000

T2

- Numero de hileras/parcela : 2
- Número de plantas/hilera : 06
- Número de plantas/parcela : 12
- Número de plantas/bloque : 50
- Dist. entre líneas : 0.75 m.
- Dist. entre plantas : 0.50 m.
- Número de plantas/ha : 16,000

T3

Numero de hileras/parcela	: 2
Número de plantas/hilera	: 05
Número de plantas/parcela	: 10
Número de plantas/bloque	: 50
Dist. entre líneas	: 1 m.
Dist. entre plantas	: 0.50 m.
Número de plantas/ha	: 12,000

T4

Numero de hileras/parcela	: 2
Número de plantas/hilera	: 04
Número de plantas/parcela	: 08
Número de plantas/bloque	: 50
Dist. entre líneas	: 1.25m.
Dist. entre plantas	: 0.50 m.
Número de plantas/ha	: 9,600

3.14. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron instrumentos de medidas de precisión como son la regla graduada, balanza digital, vernier, garantizando la veracidad y confiabilidad de los resultados obtenidos en cada uno de las variables dependientes.

3.15. Procesamiento y análisis de información

Los datos que se registraron en el formato de registro de evaluación del experimento fueron procesados a través del software de INFOSFAT versión 2019; además, se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) y la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey, donde luego se hizo

la interpretación estadística más exacta de los efectos ocasionados por las causas (distanciamientos de siembra) y de esta manera se determinaron si la hipótesis planteada en el experimento se aceptaba o se rechazaba.

3.16. Esquema del análisis de variancia en distanciamientos de siembra para las variables en estudio

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1) (t - 1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

3.17. Aspectos éticos

Se cumplió con las normas éticas que señalan del buen investigador como son la veracidad de los resultados obtenidos, manejando correctamente los instrumentos de medición para obtener datos exactos y confiables; asimismo se manejó correctamente con responsabilidad el cultivo de “arveja” y por otro lado, se procedió a manejar los residuos sólidos con mucho cuidado para evitar la contaminación del ambiente.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Altura de la planta

En el cuadro 1, se indica el análisis de varianza de la altura de la planta, donde se observa, que hay alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos El coeficiente de variación fue de 1.84 %, que nos indica la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Análisis de varianza de la altura de la planta (cm)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	119.50	39.83	142.25**	3.86	6.99	0.05	0.000
Tratamiento	3	987.00	329.00	1175.00**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	2.50	0.28					
total	15	1109.00						

** Alta diferencia estadística significativa

CV= 1.84%

Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de la planta (cm)

O.M	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamiento de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	40	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	32	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	23	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	20	d

El cuadro 2, señala el orden de mérito, donde el tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), obtuvo el valor promedio más alto, con 40 cm, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 1. Histograma de altura de la planta (cm)



El gráfico 1, muestra los resultados de la altura de la planta en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 40 cm; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 32 cm; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 23 cm y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 20 cm de altura de la planta.

4.2. Diámetro de la planta

El cuadro 3, indica que existe alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; El Coeficiente de Variación fue de 3 %, indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Análisis de Variancia del diámetro de la planta (cm)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		Alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	106.500	35.50	49.31**	3.86	6.99	0.05	0.000
Tratamiento	3	1251.00	117.00	162.50**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	6.50	0.72					
total	15	1364.00						

** Alta diferencia estadística significativa

CV= 3.00%

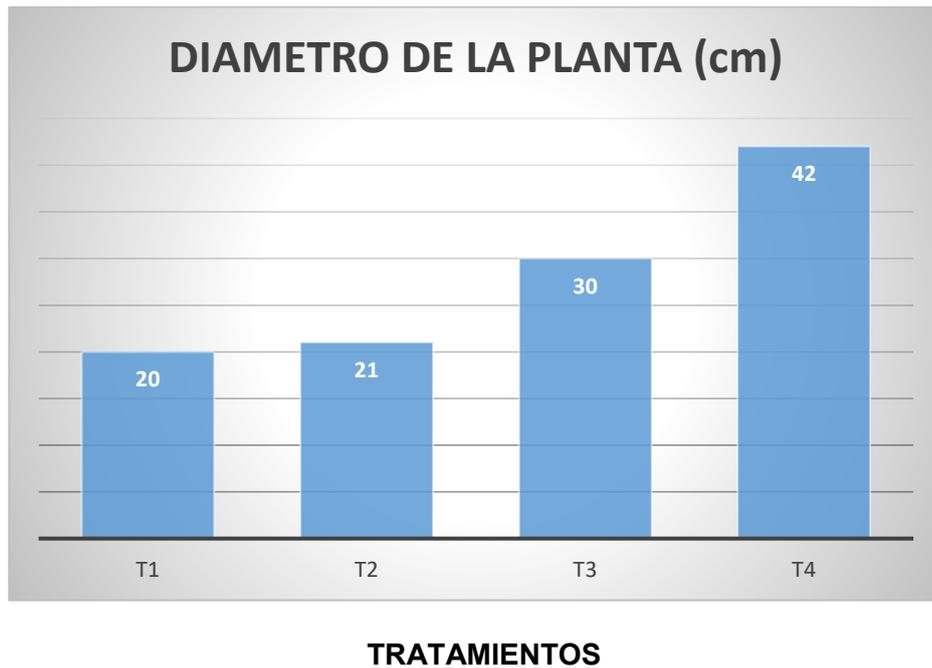
Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm)

O.M	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	42	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	30	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	21	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	20	d

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

El Cuadro N° 4, nos muestra que el tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) presenta el valor promedio más alto del diámetro de la planta con 42 cm, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 2. Histograma del diámetro de la planta (cm).



El gráfico 2, muestra los resultados al diámetro de la planta en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 42 cm; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 30 cm; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 21 cm y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 20 cm de diámetro de la planta.

4.3. Longitud de vaina

El Cuadro 5, señala que no existe diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación Bloques, existiendo alta diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación tratamientos. El coeficiente de variación de 13,47 %, indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Análisis de Variancia de la longitud de vaina (cm)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		Alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	5.50	1.83	3.66	3.86	6.99	0.05	0.051
Tratamiento	3	11.00	3.67	7.34**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	4.50	0.50					
total	15	21.00						

** Alta diferencia estadística significativa

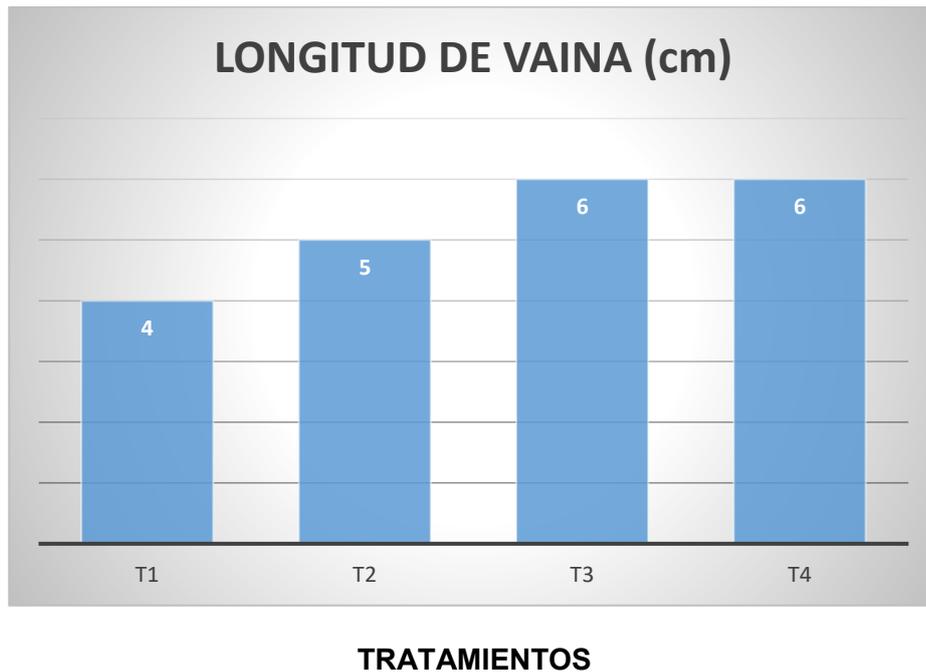
CV= 13,47 %

Cuadro 6. Prueba de Tukey de la longitud de vaina (cm)

O.M	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	6	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	6	a
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	5	b
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	4	c

El Cuadro 6, nos muestra que los tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) y T3 (1 m x 0.50 m), presentaron los valores promedios más altos con 6 cm de longitud de vaina superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 3. Histograma de la longitud de vaina (cm)



El gráfico 3, muestra los resultados de la longitud de la vaina (cm) en el cultivo de “arveja”, donde los Tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) y el Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzaron el mismo valor promedio, de 6 cm el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 5 cm fue el Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m) y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 4 cm de longitud de vaina.

4.4. Diámetro de vaina

El cuadro 7, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; el Coeficiente de variación 11.05 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 7. Análisis de Variancia del diámetro de vaina (mm)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		Alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	45.69	15.23	9.12**	3.86	6.99	0.05	0.000
Tratamiento	3	70.69	23.56	14.11**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	15.06	1.67					
total	15	131.44						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 11.05 %

Cuadro 8. Prueba de Tukey del diámetro de vaina (mm)

O.M	Tratamientos		Promedio (mm)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	15	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	12	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	10	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	10	c

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 8, nos muestra que los tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) presentó el valor promedio más alto del diámetro de la planta con 15 mm, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 4. Histograma del diámetro de vaina (mm)



El gráfico 4, muestra los resultados al diámetro de la vaina en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 15 mm; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 12 mm; seguido de los Tratamientos T2 (0.75 m x 0.50 m) y T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 10 mm cada uno.

4.5. Número de vainas/planta

El cuadro 9, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Tratamientos y Bloques. El Coeficiente de variación 6.50 % señala confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 9. Análisis de variancia del número de vainas/planta

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	78.50	26.17	52.34**	3.86	6.99	0.05	0.000
Tratamiento	3	84.75	28.25	56.50**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	4.50	0.50					
total	15	167.75						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 6.50 %

Cuadro 10. Prueba de Tukey del número de vainas/planta

O.M	Tratamientos		Promedio (unidades)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	14	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	12	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	9	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	8	c

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 10, señala que los promedios del número de vainas/planta de los tratamientos estudiados son discrepantes, donde el tratamiento T₄ (1.25 m x 0.50 m) presentó el valor promedio más alto, con 14 unidades, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 5. Histograma del número de vainas/planta



El grafico 5, muestra los resultados del número de vainas/planta en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 14 unidades; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 12 unidades; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 9 unidades y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 8 unidades de numero de vainas/planta.

4.6. Numero de granos/vaina

El cuadro 11, indica que no hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Tratamientos y Bloques. El coeficiente de variación 6.50 % señala confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 11. Análisis de Variancia del número granos/vaina

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	2.50	0.83	2.13	3.86	6.99	0.05	0.052
Tratamiento	3	4.00	1.33	1.49	3.86	6.99	0.05	0.052
Error	9	3.50	0.39					
total	15	10.00						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 6.50 %

Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de granos/vaina

O.M	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	3	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	3	a
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	2	a
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	2	a

*** Letras iguales no difieren estadísticamente.**

El Cuadro 12, señala que los Tratamientos T₄ y T₃ ocuparon los primeros lugares con 3 granos/vaina; no existiendo diferencias estadísticas entre los Tratamientos estudiados.

Gráfico 6. Histograma para el numero de granos/vaina



El grafico 6, muestra los resultados del número de granos/vaina en el cultivo de “arveja”, donde los Tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) y el Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzaron el mismo valor promedio, con 3 unidades de granos/vaina; luego, los tratamientos T2 (0.75 m x 0.50 m) y el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 2 unidades cada uno.

4.7. Peso de vaina

El cuadro 13, indica que no hay diferencia estadística significativa para la Fuente de Variación Bloque; pero, si hay alta diferencia significativa para la Fuente de variación tratamientos. El Coeficiente de variación 17.50 % indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de vaina (g)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	0.23	0.08	2.67	3.86	6.99	0.05	0.052
Tratamiento	3	1.01	0.34	11.33**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	0.30	0.03					
total	15	1.54						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 17.50 %

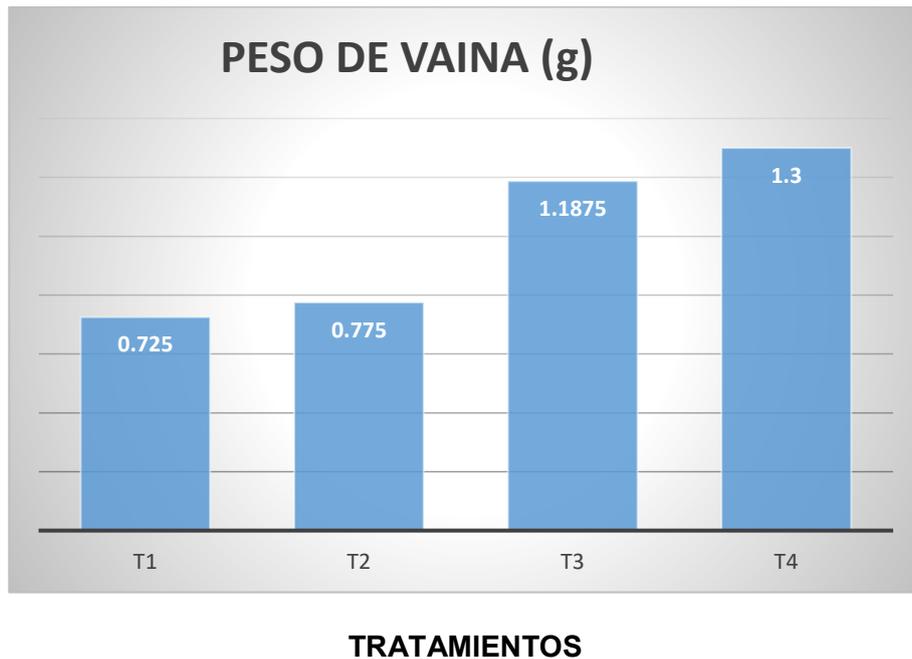
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de vaina (g)

O.M	Tratamientos		Promedio (g)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	1.30	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	1.19	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	0.78	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	0.72	d

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 14, señala que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) obtuvo el valor promedio más alto, con 1.30 g, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 7. Histograma para el peso de vaina (g)



El gráfico 7, muestra los resultados del peso de vaina (g), en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 1.3 g; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 1.1875 g; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 0.775 g y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 0.725 g de peso de vaina.

4.8. Peso de granos/vaina

El cuadro 15, indica que no hay diferencia estadística significativa para la Fuente Variación Bloque; pero, si hay alta diferencia significativa para la Fuente de variación tratamientos. El Coeficiente de variación 21.43 % indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de granos/vaina (g)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	0.14	0.05	2.50	3.86	6.99	0.05	0.052
Tratamiento	3	0.73	0.24	12.00**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	0.22	0.02					
total	15	1.09						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 21.43 %

Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de granos/vaina (g)

O.M	Tratamientos		Promedio (g)	Significación (*)
	Clave	Descripción (Distanciamientos de siembra)		
1	T ₄	1.25 m x 0.50 m	0.90	a
2	T ₃	1 m x 0.50 m	0.84	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	0.50	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	0.40	d

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 16, señala que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) presentó el valor promedio más alto, con 0.90 g de peso de granos/vaina (g), superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados.

Gráfico 8. Histograma del peso de granos/vaina (g)



El gráfico 8, muestra los resultados del peso de granos/vaina, en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 0.9 g de granos/vaina; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 0.84 g; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), donde alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 0.5 g y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 0.4 g.

4.9. Peso de granos verdes/ha

El cuadro 17, indica que no hay diferencia estadística significativa para la Fuente Variación Bloque; pero, si hay alta diferencia significativa para la Fuente de variación tratamientos. El Coeficiente de variación 0.14 % indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 17. Análisis de Variancia del peso de granos verdes/ha (Kg)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		alfa	p-value
					0.05	0.01		
Bloque	3	0.14	0.05	2.50	3.86	6.99	0.05	0.052
Tratamiento	3	0.73	0.24	12.00**	3.86	6.99	0.05	0.000
Error	9	0.22	0.02					
total	15	1.09						

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 0.14 %

Cuadro 18. Prueba de Tukey del peso de granos verdes/ha (Kg)

O.M	Tratamientos		Promedio (kg/ha)	Significación (*)
	Clave	Descripción (distanciamientos de siembra)		
1	T ₃	1.25 m x 0.50 m	121.80	a
2	T ₄	1 m x 0.50 m	120.96	b
3	T ₂	0.75 m x 0.50 m	77.00	c
4	T ₁	0.50 m x 0.50 m	74.40	d

*** Letras diferentes difieren estadísticamente**

El Cuadro 18, señala que el Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m) presentó el valor promedio más alto de peso de granos verdes/ha, con 121.80 Kg/ha, superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados.

Gráfico 9. Histograma del peso de granos verdes/ha (Kg)



El gráfico 9, muestra los resultados del peso de granos verdes/ha (kg) en el cultivo de “arveja”, donde el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), alcanzó el primer lugar obteniendo un valor promedio de 120.96 Kg/ha; seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), alcanzó el segundo lugar obteniendo un valor promedio de 121.8 Kg/ha; seguido del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), alcanzó el tercer lugar obteniendo un valor promedio de 77 Kg/ha y en el último lugar el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), obteniendo un valor promedio de 74.4 Kg/ha de peso de granos verdes/ha.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Altura de la planta (cm)

Los resultados obtenidos en relación a la altura de la planta nos señalan que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) presentó el mejor valor promedio, con 40 cm, superando estadísticamente a los Tratamientos T3 (1 m x 0.50 m), con 32 cm, al Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), con 23 cm y al Tratamiento testigo T1 (0.50 m x 0.50 m), con 20 cm, el cual nos indica que el Tratamiento T4 al tener mayor espacio en las plantas, han podido realizar su proceso de fotosíntesis captando mejor la luz, CO₂, agua y nutrientes que le permitieron tener más elongación debido a la mayor acumulación de nutrientes en su interior, tal como lo dice **Somarriba (15)**, “La altura de planta es una característica fisiológica de gran importancia en el crecimiento y desarrollo de la planta. Está determinada por la elongación del tallo al acumular en su interior los nutrientes producidos durante la fotosíntesis”.

5.2. Diámetro de la planta (cm)

Los resultados referentes al diámetro de la planta, señalan que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) obtuvo el mejor valor promedio, con 42 cm de diámetro, superando al Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), con 30 cm, al Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), con 21 cm y al Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), con 20 cm., donde se explica que, de igual forma lo que ocurrió en la altura de la planta, el Tratamiento T4 al tener mayor espacio, las plantas desarrollaron mucho mejor que aquellas de menor distanciamiento, por tal razón presentaron mayor diámetro de planta, tal como lo afirma **Rodríguez (16)**, “La densidad de siembra es un factor determinante en la intercepción de radiación solar por el cultivo para convertir esta energía en biomasa”.

5.3. Longitud de la vaina (cm)

Los resultados en relación a la longitud de vaina, muestran que los Tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) y T3 (01 m x 0.50 m), presentaron el mismo resultado de 6 cm, 1 cm más que el resultado del Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m) y 2 cm más que el resultado del Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), lo que demuestra que el distanciamiento de siembra influye en la longitud de la vaina, donde a mayor distanciamiento mayor es la longitud de la vaina.

El resultado obtenido en los Tratamientos T4 y T3 de 6 cm de longitud de vaina es inferior a lo reportado por **Rojas (17)**, que fue de 9,9 cm con la aplicación de 6 t/ha de humus de lombriz.

5.4. Diámetro de la vaina (mm)

Los resultados con relación al diámetro de la vaina, también fueron influenciados por el distanciamiento de siembra, donde a mayor distanciamiento mayor también ha sido el diámetro de la vaina y es así que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) presento el mayor valor promedio con 15 mm, seguido del Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), con 12 mm; después el Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), con 10 mm igual que el tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m) y se explica por el mayor tamaño de la planta que presentó el Tratamiento T4, donde hubo mayor actividad fotosintética y mayor ha sido la longitud y el diámetro de la vaina tal como dice **Mera (18)**, “La densidad de población es un factor determinante en el rendimiento del cultivo arveja voluble convencional. A medida que aumenta la densidad, las plantas son individualmente menos productivas”.

5.5. Numero de vainas/planta

Los resultados obtenidos en relación al número de vainas/planta ha sido influenciado por el distanciamiento de siembra. cuanto mayor es el

distanciamiento de siembra, mayor ha sido el número de vainas y esta situación influye en el mayor rendimiento del cultivo de “arveja”, tal como lo muestra el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), quien obtuvo el mayor número de vainas/planta, con 14 unidades; seguido del tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), con 12 vainas/planta; luego el tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), con 9 vainas/planta y finalmente el tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), con 8 vainas/planta; es decir las plantas del T4 tuvieron el espacio suficiente para fotosintetizar y lograr mayor número de vainas/planta.

5.6. Numero de granos/vaina

Los resultados del número de granos/vaina, indican que los Tratamientos T4 (1.25 m x 0.50 m) y T3 (1 m x 0.50 m) presentaron el mejor resultado, con 3 granos cada uno comparando con los resultados de los tratamientos T2 (0.75 m x 0.50 m) y el T1 (0.50 m x 0.50 m), quienes presentaron 2 granos/vaina respectivamente, señalándonos que el tamaño de la vaina influyó en el número de granos/vaina.

El resultado obtenido en los Tratamientos T4 y T3 de 3 granos/vaina se comparó con el resultado obtenido en el trabajo de investigación “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” donde logró 8 granos/vaina, resultando muy superior al obtenido en el presente trabajo de investigación. **Rojas (17)**.

5.7. Peso de vaina (g)

Los resultados del peso de vaina mostraron que el Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m) obtuvo el mayor valor promedio, con 1.30 g, seguido del T3 (1 m x 0.50 m), con 1.19 g, luego el Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m), con 0.78 g y finalmente

el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), con 0.73 g, señalándonos que el tamaño de la vaina y número de granos/vaina influenciaron en el peso de la vaina.

El resultado obtenido por el tratamiento T4 con el valor de 1.30 g ha sido muy inferior a lo obtenido en Arequipa donde alcanzaron un promedio de 12.3 g con incorporación de 6 t de humus de lombriz/ha por **Rojas (17)** y **Cáceres (19)** quien alcanzó un promedio de 13 g, empleando 15 t /ha de estiércol de cuy.

5.8. Peso de granos/vaina (g)

Los resultados del peso/vaina señalan que el tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m), presentó el valor promedio más alto con 0.9 g, seguido del tratamiento T3 (1 m x 0.50 m), con 0.84 g; luego, el tratamiento T2 (0.75 x 0.50 m), con 0.5 g y finalmente el Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), con 0.4 g., el cual nos indica que el número de granos/vaina ha influenciado en el peso de granos/vaina.

5.9. Peso de granos verdes/ha (Kg)

Los resultados del peso de granos verdes/ha, indican que el Tratamiento T3 (1.25 m x 0.50 m) presentó el mayor valor promedio, con 121.80 Kg/ha; seguido del Tratamiento T4 (1 m x 0.50 m), con 120.96 Kg no siendo significativos entre ellos; pero si superan estadísticamente a los Tratamientos T3 (0.75 m x 0.50 m), con 77 Kg y al Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m), con 74.40 Kg.

Los resultados han sido muy parecidos entre los dos Tratamientos (T3 y T4), lo que significa que han sido influenciados por el número de plantas/ha donde el T3 presentó 12,000 plantas y el T4, 9,600 plantas/ha.

Los resultados presentados por los Tratamientos T3 y T4 con, 121.80 Kg/ha y 120.96 Kg/ha respectivamente han sido comparados con lo obtenido por Soto (20) quien con la aplicación de ecovida (fertilizante biológico), ha obtenido un

rendimiento de 6,7000 kg/ha, siendo muy superior al obtenido en el presente trabajo de investigación; también se ha comparado con el resultado obtenido por Chicaiza (21), en el cual obtuvo 8,719.8 Kg/ha con aplicación de 404 Kg de N, 62 Kg de P y 0 de K.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. El distanciamiento de siembra en *Pisum sativum* L. “arveja”, influyen en las características agronómicas y rendimiento.
2. El Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m)), presentó los mayores valores promedios de los componentes agronómicos y rendimiento a excepción del peso de granos/ha.
3. El Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m)), presento el mejor valor promedio de rendimiento de peso de granos verdes/ha con 121.80 Kg/ha.
4. Los resultados de rendimiento de granos verde/ha, han sido muy bajos que no permitieron obtener beneficio económico.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Continuar investigando en el cultivo utilizando dosis de fertilizantes orgánicos y/o minerales.
2. Emplear malla “raschel”, para brindar a las plantas una temperatura menor al promedio que se tiene en la zona y amortiguar el impacto directo de las lluvias en el cultivo.
3. Continuar con los estudios del cultivo de la “arveja”, utilizando variedades tropicalizadas.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

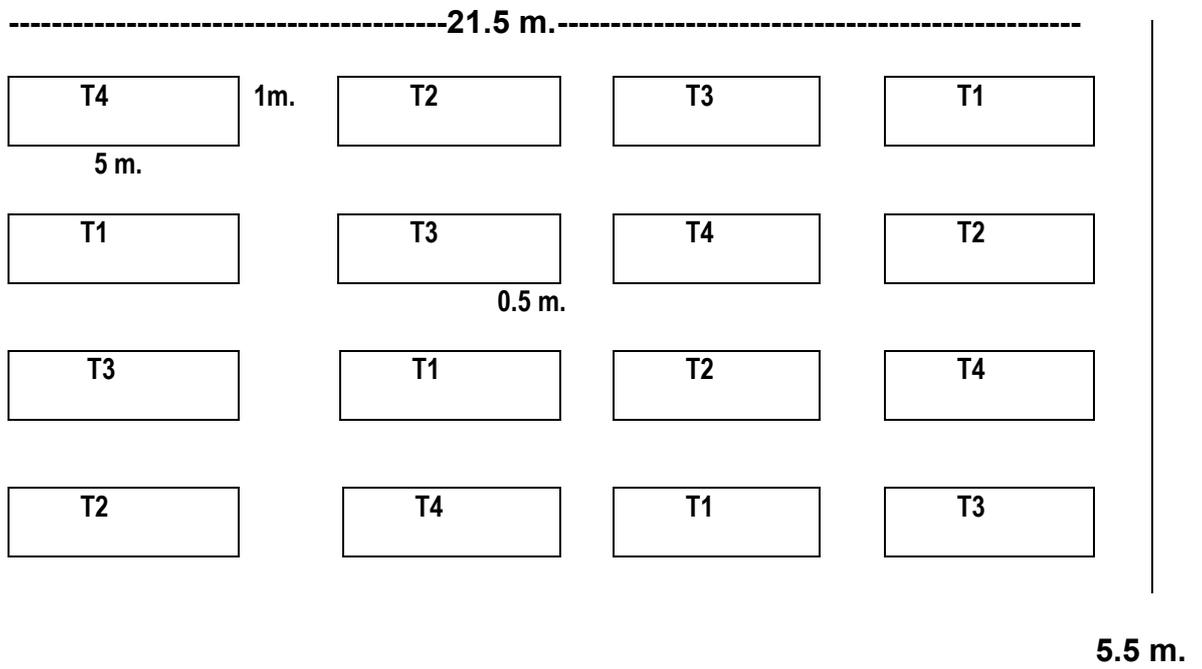
1. **Valladolid A.** Leguminosas de grano. Cultivares y Clase Comerciales del Peru. MINAGRI. 1ª ed; 2016.
2. **Lozano M.** Efecto de la densidad de siembra de arveja verde (*Pisum sativum* L) variedad INIA 103 remate en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas de San Nicolás Ancash. 2015. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_24a33b30043a84912916e3241741aec0.
3. **Prece N, et al.** Respuesta de arvejas comerciales frente a diferentes densidades de siembra. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino “Ing. Agr. Walter Kugler” Manejo de cultivos agrícolas; 2020. Disponible en positorio.inta.gov.ar/bitstream/handle/20.500.12123/7124/INTA.
4. **Patiño K.** Evaluación de densidades de siembra en líneas de arveja voluble con gen afila en Obonuco. SIREDA. Sistema Institucional de Recursos Digitales. Pasto. Colombia. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas; 2017. Disponible en: <http://sireda.udenar.edu.co/5968/>.
5. **Ruiz J.** Introducción de variedades mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) en condiciones del Distrito de Huando-Huancavelica. Huancayo. Peru. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Agronomía; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5333/T010-46486985-B.pdf>.
6. **Taxonomía en Plantas**; 2017. Disponible en: <https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/ficha%20tecnica%20arveja.pdf>.
7. **Manejo agronómico de arveja verde**; 2013. Disponible en: <https://es.slideshare.net/thesamael7/cultivo-de-la-arveja-ii>
8. **Knott CM.** A key for stage development of the pea (*Pisum sativum*). Ann. Appl. Biol 111; 1987. pp. 233-244.
9. **Rennie RJ., Dubetz S.** Nitrogen-15-Determined Nitrogen Fixation in Field-Grown Chickpea, Lentil, Fababean, and Field Pea. Agron. J; 1986. pp. 654-660.
10. **INEI.** 2006. Glosario básico de términos estadísticos. Lima. Peru. Impreso por Talleres de la Oficina Técnica de Administración (OTA) del Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2006. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0900/Libro.pdf.

11. **Infante S.** Métodos Estadísticos: Un enfoque Interdisciplinario. Mexico. Editorial. Trillas.1ª ed;1984. pp.643.
12. **Ordaz et al.** Métodos Estadísticos y Económicos en la Empresa y para Finanzas. Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica Universidad Pablo de Olavide. disponible en <https://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/upo/profesores/jaordsan.pdf>.
13. **Vargas E, Vargas E.** Medición de la potencia de pruebas de comparación múltiple de medias para experimentos desbalanceados con el uso de simulación de muestras. Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería. Estudios básicos de Ingeniería Departamento de Matemática;2013.
14. **Holdridge L R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala;1975.pp 42.
15. **Somarriba R. C.** Texto granos básicos. Managua.Nicaragua.UNA-Managua;1998.pp.57p.
16. **Rodríguez R, et al.** Cultivo Moderno de Tomate. Madrid. España. Ediciones MundiPrensa;1989
17. **Rojas C.A.** 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. Universidad nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Agronomía. Tesis. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2421/Agrohuca.pdf>.
18. **Mera M.; Levio J, Alcalde J, Morales M, Galdames G.** Brisca INIA, primera variedad de arveja afila obtenida en Chile. Agricultura técnica. 56(4);1996.pp 282-286.
19. **Cáceres M.** Estiércol de cuy y biofermento en el rendimiento de arveja verde (*Pisum sativum*) cv. quantum en Characato - Arequipa. Tesis Ingeniero agrónomo;2011.pp 67.
20. **Soto J. J.** Efecto de la aplicación de fertilizantes biológicos en el rendimiento del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad usui en condiciones de Chuclaccasa Yauli-Huancavelica. Acobamba. Universidad Nacional de Huancavelica. Tesis; 2015.Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/206/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200084.pdf>.
21. **Noriega J.** Tesis. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Peru. UNAP. Facultad de Agronomía.Tesis;2019.

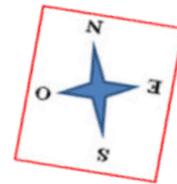
22. **Guzman P.** Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col repollo”, var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto. UNAP. Facultad de Agronomía:Tesis;2016

ANEXOS

Anexo 1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS: Distanciamientos de siembra
T 1: 0.50 m x 0.50 m (testigo)
T 2: 0.75 m x 0.50 m
T 3: 1 m x 0.50 m
T 4: 1.25 m x 0.50 m



Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

FORMATO DE EVALUACION

Nombre del Taller: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas

Nombre del experimento: Comportamiento de componentes agronómicos y de rendimiento bajo distanciamientos de siembra en *Pisum sativum* L. “arveja”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto.2021.

Fecha de evaluación:

Nº de planta	Altura De la planta (cm)	Diámetro de la planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Longitud de vaina (cm)	Nº de vainas/planta (Unidades)	Numero de granos/planta (unidades)	Peso de vaina (g)	Peso de granos/vaina (g)
1								
2								
3								
4								
Total								
Promedio								

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo

Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía Departamento de Suelos Laboratorio de Análisis de suelo, agua y fertilizantes.

Solicitante:	Noriega T. J.L.	Provincia:	MAYNAS
--------------	-----------------	------------	--------

Departamento:	LORETO	Predio:	
Distrito:	IQUITOS	Fecha:	19-06-2019
Referencia:	H.R.28358-076C-12		

ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS	INTERPRETACION
ARENA	50.00%	
LIMO	42.00%	
ARCILLA	18.00%	
TEXTURA	Franco arenoso	Moderadamente

ANALISIS FISICO MECANICO

RESULTADOS	INTERPRETACION	
pH	3.80	Muy ácido
Materia Orgánica	2.30%	Medio
Nitrógeno	0.151%	Medio
C03Ca	0.00	Nulo
Fósforo (ppm)	4.00	Bajo
K20 (Kg/Ha)	101.00	Bajo
CIC	3.40	Muy Bajo
Calcio cambiable meq/100 gr.	1.40	Asimilable
Potasio cambiable meq/100 gr.	0.03	Asimilable
Magnesio cambiable meq/ 100 gr.	0.60	Asimilable
Sodio cambiable meq/100 gr.	0.60	Asimilable
Aluminio+ Hidróg. meq/100 gr.	1.02	Sin problema
C.E. m.m.h./cm.	0.2	Sin problemas de sales.

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM -Telfs: 349 5669 349 5647-Anexo 222-
Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

La Molina, 19 de junio del 2019

Fuente:

Noriega, J. (2019). Tesis. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Peru.2019.

Interpretación:

Según el Decreto Supremo N° 017-2009-AG, sobre la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, el suelo, presenta clase textural de Franco arenoso, Contenido de materia orgánica mediano, pH extremadamente ácido, Capacidad de intercambio catiónico baja, contenido de nitrógeno mediano y contenido de fósforo y potasio bajo.

Anexo 4. Datos Meteorológicos: Noviembre, diciembre (2021), enero, febrero y marzo (2022)

Mes de noviembre (2021)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2021-11-01	31.9	21.9	84.3	16.4
2021-11-02	30.9	S/D	93.2	0.0
2021-11-03	32	23.2	87.2	0.0
2021-11-04	31.4	21	S/D	8.4
2021-11-05	30.4	22	86.6	2.8
2021-11-06	33	21.9	83.7	4.9
2021-11-07	30	S/D	S/D	0.0
2021-11-08	31.2	21	88.8	23.6
2021-11-09	30.2	23.4	93.2	29.5
2021-11-10	29	S/D	S/D	2.6
2021-11-11	31.9	21.2	S/D	9.4
2021-11-12	29.6	S/D	S/D	18.9
2021-11-13	31.4	21.2	S/D	24.5
2021-11-14	30.9	S/D	S/D	13.9
2021-11-15	32	21.6	S/D	8.6
2021-11-16	30	21.6	S/D	8.6
2021-11-17	31	23	S/D	2.3
2021-11-18	33	23.4	S/D	0.0
2021-11-19	32	23	S/D	0.0
2021-11-20	30	S/D	S/D	5.5
2021-11-21	32	22.4	S/D	10.2
2021-11-22	31	21.4	S/D	0.0
2021-11-23	29	S/D	S/D	30.5
2021-11-24	27.9	S/D	S/D	23.2
2021-11-25	31.4	21.6	S/D	2.2
2021-11-26	33.2	22.9	S/D	0.0
2021-11-27	32.4	22.9	S/D	0.0
2021-11-28	33.4	23.4	S/D	2.6
2021-11-29	30.2	21.4	S/D	0.0
2021-11-30	32.4	22.9	S/D	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de diciembre (2021)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2021-12-01	32	23.4	88.7	0.0
2021-12-02	31	22.4	S/D	0.9
2021-12-03	30	23	87.2	2.6
2021-12-04	30.4	21.9	90.2	0.0
2021-12-05	29.9	S/D	S/D	4.6
2021-12-06	30.6	22.4	91.0	5.9
2021-12-07	31.4	22.9	91.7	9.6
2021-12-08	32.9	23.2	89.2	0.0
2021-12-09	32.4	22.6	89.8	13.0
2021-12-10	29.9	S/D	S/D	21.5
2021-12-11	32.4	22.9	80.8	6.7
2021-12-12	33	23.9	88.8	0.0
2021-12-13	34	24	85.6	0.0
2021-12-14	30.9	22.9	87.5	7.9
2021-12-15	31.9	S/D	S/D	17.8
2021-12-16	28	S/D	S/D	16.3
2021-12-17	29.9	22.9	94.4	18.3
2021-12-18	30.4	23	87.1	7.9
2021-12-19	31.4	23.4	90.8	1.8
2021-12-20	30.4	22.6	S/D	1.4
2021-12-21	29.4	21.9	90.6	11.5
2021-12-22	31	22.9	91.3	5.5
2021-12-23	30.9	S/D	S/D	1.6
2021-12-24	31.9	22.9	88.4	0.0
2021-12-25	32.4	22.2	91.3	0.0
2021-12-26	33.4	23.2	S/D	0.0
2021-12-27	32.9	21.6	85.0	0.0
2021-12-28	31.4	22.9	89.3	27.0
2021-12-29	29	23.6	87.1	5.8
2021-12-30	31	21.6	91.1	2.8
2021-12-31	32.4	22.9	88.3	5.6

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de enero (2022)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-01-01	33.4	23.4	83.0	2.6
2022-01-02	31.9	22.9	79.0	1.4
2022-01-03	33.2	23.2	79.3	0.0
2022-01-04	34	22.6	80.0	2.3
2022-01-05	35.6	23.9	S/D	0.0
2022-01-06	34.6	22.9	81.3	0.0
2022-01-07	33.9	23.9	82.9	3.6
2022-01-08	34.4	21.6	90.4	0.0
2022-01-09	S/D	22.9	83.9	0.0
2022-01-10	S/D	23.4	79.0	0.0
2022-01-11	S/D	22.3	85.0	0.0
2022-01-12	S/D	S/D	S/D	0.0
2022-01-13	S/D	23.4	85.8	0.0
2022-01-14	S/D	23.9	84.2	44.0
2022-01-15	S/D	21.2	91.9	0.0
2022-01-16	S/D	22.4	87.7	17.2
2022-01-17	S/D	S/D	S/D	8.2
2022-01-18	S/D	22.6	S/D	5.6
2022-01-19	S/D	21.2	90.4	22.5
2022-01-20	S/D	S/D	S/D	9.5
2022-01-21	S/D	21.9	S/D	0.0
2022-01-22	S/D	22.9	86.4	17.1
2022-01-23	S/D	S/D	S/D	0.0
2022-01-24	S/D	22.7	88.5	37.5
2022-01-25	S/D	21.7	92.0	0.0
2022-01-26	S/D	23.4	S/D	0.0
2022-01-27	S/D	23.9	89.1	0.0
2022-01-28	S/D	S/D	S/D	0.0
2022-01-29	S/D	S/D	S/D	0.0
2022-01-30	S/D	22.4	84.7	0.0
2022-01-31	S/D	23.8	81.4	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de febrero (2022)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-02-01	34.6	23.8	86.9	0.0
2022-02-02	33.4	25	87.8	0.0
2022-02-03	28	24	95.3	2.1
2022-02-04	31.8	23.4	87.7	0.0
2022-02-05	31.2	23.2	97.3	20.2
2022-02-06	33.6	23.8	81.9	2.2
2022-02-07	30	23.6	86.7	46.8
2022-02-08	30.6	22	87.9	3.3
2022-02-09	29.8	23.8	90.6	1.6
2022-02-10	32.8	22.2	82.8	0.0
2022-02-11	34	24	88.3	5.6
2022-02-12	32.6	24	83.8	0.0
2022-02-13	32.8	24	87.1	3.7
2022-02-14	33	23.4	85.6	17.4
2022-02-15	33	23.2	85.6	2.7
2022-02-16	27.4	23.6	92.4	0.0
2022-02-17	31.6	22.8	85.6	0.0
2022-02-18	32.4	22.2	86.1	0.0
2022-02-19	33	24.2	90.1	12.0
2022-02-20	33	24	86.8	0.0
2022-02-21	33.4	25.2	85.8	0.6
2022-02-22	30.4	24.4	85.2	6.2
2022-02-23	30	23.2	89.0	1.9
2022-02-24	32.4	24.2	88.3	7.1
2022-02-25	28.4	23	93.4	0.0
2022-02-26	30.8	22.8	88.4	0.0
2022-02-27	28.2	23.8	93.2	2.1
2022-02-28	32.6	22	87.1	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de marzo (2022)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-03-01	32	24.2	88.1	0.0
2022-03-02	26.8	22.2	96.7	9.4
2022-03-03	26.6	23.6	97.3	12.5
2022-03-04	31.8	22.4	88.8	1.3
2022-03-05	33.2	22.8	86.6	3.0
2022-03-06	32.8	24	87.6	22.8
2022-03-07	31.8	24	89.6	1.0
2022-03-08	28.4	23.6	97.3	15.2
2022-03-09	29.8	22.2	92.7	0.0
2022-03-10	31.2	24	87.3	0.0
2022-03-11	31.2	23	86.1	30.6
2022-03-12	27	22	94.7	15.2
2022-03-13	31.2	23.6	89.1	53.3
2022-03-14	31	22.4	88.8	0.0
2022-03-15	32	23.2	89.1	1.2
2022-03-16	29	24	94.9	10.0
2022-03-17	31	23.4	91.0	0.0
2022-03-18	31.6	24	88.0	7.4
2022-03-19	29.4	23.6	88.6	0.0
2022-03-20	30.8	24	92.0	3.3

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Anexo 5. Análisis de materia orgánica (Gallinaza)



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
 PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ SAN JUAN BAUTISTA/
 FUNDO ZUNGAROCOCHA - UNAP
 MUESTRA DE : GALLINAZA
 REFERENCIA : H.R. 46278
 FECHA : 20/08/14

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
587		8.79	16.70	1.81	1.81	5.39	4.10

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
587		6.56	1.86	25.83	0.53

Nº LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
587		1058	47	460	502	29



Dr. Sady García Bendezi
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Fuente: Guzman, P. (2016). Tesis "Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. "col repollo", var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto.

Anexo 6. Costo de producción (1 ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		T4	
	0.50 m x 0.50 m		0.75 m x 0.50 m		1 m x 0.50 m		1.25 m x 0.50 m	
	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.
PREPARACION DEL TERRENO								
Deshierbo	6	180	6	180	6	180	6	180
Quema	1	30	1	30	1	30	1	30
Shunteo	2	60	2	60	2	60	2	60
Preparación de camas	20	600	20	600	20	600	20	600
Labores culturales:								
Deshierbo	4	120	4	120	5	150	5	150
Riego	3	90	3	90	3	90	3	90
Control fitosanitario	1	30	1	30	1	30	1	30
Cosecha y traslado	1	30	1	30	1	30	1	30
sub total	38	1140	38	1140	39	1170	39	1170
Gastos Especiales.								
Semilla		50		40		30		20
Gallinaza		1200		1200		1200		1200
Movilidad		100		100		100		100
sub total		1350		1340		1330		1320
Imprevistos 10%		249		248		250		249
TOTAL		2,739		2,728		2,750		2739

Anexo 7. Costos e Ingresos

Clave	Distanciamientos de siembra	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	1.25 m x 0.50 m	2,739	120.96	15.00	1,814.4	-924.4
T3	1 m x 0.50 m	2,750	121.80	15.00	1,827	-923
T2	0.75 m x 0.50 m	2,728	77.00	15.00	1,155	-1,573
T1	0.50 m x 0.50 m	2,739	74.40	15.00	1,116	-1,623

Anexo 8. Datos originales

ALTURA DE PLANTA (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	17	20	28	36	101
II	18	21	31	38	108
III	22	25	34	42	123
IV	23	26	35	44	128
Total	80	92	128	160	460
Promedio	20	23	32	40	28.75

DIAMETRO DE LA PLANTA (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	17	18	26	39	100
II	18	19	29	40	106
III	22	23	32	44	121
IV	23	24	33	45	125
Total	80	84	120	168	452
Promedio	20	21	30	42	28.25

LONGITUD DE VAINA (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	3	4	5	5	17
II	4	6	6	6	22
III	5	6	6	6	23
IV	4	4	7	7	22
Total	16	20	24	24	84
Promedio	4	5	6	6	5.25

DIAMETRO DE VAINA (mm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	9	9	11	13	42
II	8	9	10	14	41
III	9	8	12	17	46
IV	13	14	15	16	58
Total	40	40	48	60	188
Promedio	10	10	12	15	11.75

NUMERO DE VAINAS/PLANTA

	T1	T2	T3	T4	Total
I	6	7	9	10	32
II	7	8	10	13	38
III	9	11	14	16	50
IV	10	12	15	17	54
Total	32	36	48	56	172
Promedio	8	9	12	14	10.75

NUMERO DE GRANOS/VAINA

	T1	T2	T3	T4	Total
I	2	1	3	3	9
II	3	3	3	3	12
III	1	2	2	3	8
IV	2	2	4	3	11
Total	8	8	12	12	40
Promedio	2	2	3	3	2.5

PESO DE VAINA (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	0.70	0.40	1.20	1.30	3.60
II	1.00	1.10	1.20	1.30	4.60
III	0.50	0.80	0.85	1.30	3.45
IV	0.70	0.80	1.50	1.30	4.30
Total	2.90	3.10	4.75	5.20	15.95
Promedio	0.725	0.775	1.1875	1.30	0.996875

PESO DE GRANOS/VAINA (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	0.40	0.25	0.84	0.90	2.39
II	0.60	0.75	0.84	0.90	3.09
III	0.20	0.50	0.56	0.90	2.16
IV	0.40	0.50	1.12	0.90	2.92
Total	1.60	2.00	3.36	3.60	10.56
Promedio	0.4	0.5	0.84	0.90	0.66

PESO DE GRANOS VERDES/ha (Kg)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	57.60	28.00	90.72	86.400	262.72
II	100.80	96.00	100.80	112.320	409.920
III	43.20	88.00	94.08	138.240	363.52
IV	96.00	96.00	201.60	146.880	540.48
Total	297.60	308.00	487.20	483.840	1576.64
Promedio	74.40	77.00	121.80	120.96	98.54

Anexo 9. Galería fotográfica



Foto N° 1: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP.



Foto N° 2: Area experimental del cultivo de "arveja"



Foto N° 3: Tratamiento T1 (0.50 m x 0.50 m)



Foto N° 4: Tratamiento T2 (0.75 m x 0.50 m)



Foto N° 5: Tratamiento T3 (1 m x 0.50 m)



Foto N° 6: Tratamiento T4 (1.25 m x 0.50 m)



Foto N° 7: Vainas del Tratamiento T1
(0.50 m x 0.50 m)



Foto N° 8: Vainas del Tratamiento T2
(0.75 m x 0.50 m)



Foto N° 9: Vainas del Tratamiento T3
(1 m x 0.50 m)



Foto N° 10: Vainas del Tratamiento T2
(1.25 m x 0.50 m)