

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS



“ADAPTACIÓN DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE ARVEJA PARA GRANO VERDE (*Pisum sativum* L.) EN CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SANTIAGO DE TUCUMA – TAYACAJA”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PRESENTADO POR:

Bach. Misael, OSPINA ANLAY

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

HUANCAVELICA, PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
(Creada por Ley N° 22982)
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN POR TESIS

En la ciudad universitaria de Común Era; Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 19 días del mes de diciembre del año 2018, a horas 11: 00 a.m. se reunieron el jurado calificador, conformado de la siguiente manera:

- Presidente : Mg. Rolando PORTA CHUPURGO
 Secretario : Ing. Jorge Manuel MONTALVO OTIVO
 Vocal : Dr. David RUIZ VILCHEZ

Designados con resolución N° 308-2018-D-FCA-UNH; del proyecto de investigación titulado **"ADAPTACIÓN DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE ARVEJA PARA GRANO VERDE (*Pisum sativum* L.) EN CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SANTIAGO DE TUCUMA – TAYACAJA"**.

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER: OSPINA ANLAY, Misael

ASESOR: Mg. BAUTISTA VARGAS, Marino

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del proyecto de investigación antes citado.

Finalizando la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

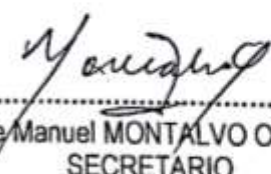
APROBADO

POR: UNANIMIDAD

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


 Mg. Rolando PORTA CHUPURGO
 PRESIDENTE


 Ing. Jorge Manuel MONTALVO OTIVO
 SECRETARIO


 Dr. David RUIZ VILCHEZ
 VOCAL

Titulo

“ADAPTACIÓN DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE ARVEJA
PARA GRANO VERDE (*Pisum sativum* L.) EN CONDICIONES
AGROCLIMÁTICAS DE SANTIAGO DE TUCUMA – TAYACAJA”

Autor

Bach. Misael, OSPINA ANLAY

Asesor

Mg. Marino BAUTISTA VARGAS

<https://orcid.org/0000-0002-6225-2276>

DNI N° 19880878

Tabla de contenido

Título	iii
Autor	iv
Asesor.....	v
Tabla de contenido	vi
Tabla de contenido de tablas	x
Tabla de contenido de graficos	xii
Resumen.....	xiii
Abstract	xiv
Introducción	xv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Problemas específicos	17
1.4. Justificación.....	17
1.4.1. Científico	17
1.4.2. Social	17
1.4.3. Económico.....	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes	18
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. Importancia.....	20
2.2.2. Origen	21
2.2.3. Cultivo de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.).....	21
2.2.4. Clasificación taxonómica	22
2.2.5. Características morfológicas	22
2.2.6. Fenología del cultivo de arveja	25
2.2.7. Requerimientos climáticos y edáficos	28
2.2.8. Requerimientos nutricionales	29
2.2.9. Aspectos agronómicos.....	30
2.2.10. Principales plagas del cultivo	34

2.2.11. Enfermedades más comunes del cultivo.....	35
2.2.12. Valor nutricional de la arveja	36
2.3. Hipótesis.....	39
2.4. Variables	39
2.4.1. Variable dependiente	39
2.4.2. Variable independiente	40
2.4.3. Variable interviniente	40
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	41
3.1. Ámbito de estudio	41
3.1.1. Ubicación política.....	41
3.1.2. Ubicación geográfica.....	41
3.1.3. Factores climáticos	41
3.2. Tipo de investigación	41
3.3. Nivel de investigación.....	42
3.4. Método de investigación	42
3.4.1. Material experimental.....	42
3.4.2. Actividades en el proceso de conducción del experimento.....	42
3.4.2.1. Preparación de terreno.....	42
3.4.2.2. Demarcación del campo experimental	42
3.4.2.3. Surcado	43
3.4.2.4. Siembra	43
3.4.2.5. Labores culturales	43
3.5. Diseño de investigación	43
3.5.1. El modelo aditivo lineal utilizado:	44
3.5.2. Tratamientos de estudio.....	44
3.5.3. Croquis del experimento	44
3.5.4. Características del experimento.....	45
3.5.5. Variable de estudio	45
3.6. Población, muestra y muestreo	46
3.6.1. Población	46
3.6.2. Muestra	46
3.6.3. Muestreo	46
3.7. Instrumento y técnicas para recolección de datos	46

3.7.1. Técnicas de recolección de datos	46
3.7.2. Instrumento de recolección de datos	46
3.8. Técnicas y procesamiento de análisis de datos	46
3.8.1. Porcentaje de emergencia	46
3.8.2. Días de floración	47
3.8.3. Numero de flores por planta	47
3.8.4. Numero de vainas por planta	47
3.8.5. Longitud de vaina	47
3.8.6. Numero de granos por vaina	47
3.8.7. Días de cosecha	48
3.8.8. Altura de planta	48
3.8.9. Rendimiento de grano verde por variedad (Kg/Ha)	48
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	48
CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	49
4.1. Análisis de información	49
4.1.1. Emergencia de plantas	49
4.1.2. Días a la floración.....	50
4.1.3. Numero de flores por planta	51
4.1.4. Numero de vainas por planta.....	52
4.1.5. Longitud de vaina	53
4.1.6. Numero de granos por vaina	54
4.1.7. Días a la cosecha en grano verde.....	55
4.1.8. Altura de planta	56
4.1.9. Rendimiento en vaina verde	57
4.2. Discusión de resultados.....	58
4.2.1. Porcentaje de emergencia	58
4.2.2. Días de floración	59
4.2.3. Numero de flores por planta	59
4.2.4. Numero de vainas por planta.....	60
4.2.5. Longitud de vaina	61
4.2.6. Numero de granos por vaina	62
4.2.7. Días a la cosecha	63
4.2.8. Altura de planta	64

4.2.9. Rendimiento de vaina verde	65
Conclusiones	67
Recomendaciones.....	68
Referencias bibliográficas	69
Apéndice	73

Tabla de contenido de tablas

Tabla 1. Análisis de varianza para la emergencia de plantas ¹ de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja a 16 dds ($\alpha = 0.01$)... 49
Tabla 2. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey para el % de emergencia de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja a 16 (DDS)..... 50
Tabla 3. Análisis de varianza para días a la floración de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja ($\alpha = 0.01$)..... 50
Tabla 4. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para días a la floración de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. 51
Tabla 5. Análisis de varianza para número de flores por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja ($\alpha = 0.01$)..... 51
Tabla 6. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para número de flores por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja..... 52
Tabla 7. Análisis de varianza para número de vainas por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$)..... 52
Tabla 8. Análisis de varianza para longitud de vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.01$)..... 53
Tabla 9. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para la longitud de vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja..... 53
Tabla 10. Análisis de varianza para el número de granos por vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$). 54
Tabla 11. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para el número de granos por vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja..... 54
Tabla 12. Análisis de varianza para días a la cosecha en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$). 55

Tabla 13. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para días a la cosecha en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	55
Tabla 14. Análisis de varianza para altura de planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).....	56
Tabla 15. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para altura de planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.	56
Tabla 16. Análisis de varianza para rendimiento en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).....	57
Tabla 17. Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$). Para rendimiento en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	57
Tabla 18. Análisis de varianza para el número de vainas por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).	61

Tabla de contenido de graficos

Figura 1. Porcentaje de emergencia de plantas de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	58
Figura 2. Días a la floración de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	59
Figura 3. Número de flores por planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	60
Figura 4. Número de vainas por planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	61
Figura 5. Longitud de vaina de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	62
Figura 6. Número de granos por vaina de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	63
Figura 7. Días a la cosecha de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	64
Figura 8. Altura de planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	65
Figura 9. Rendimiento en vaina verde de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.....	66

Resumen

Con la finalidad de evaluar la adaptación de cinco variedades precoces de arveja para grano verde (*Pisum sativum* L.), se instaló un experimento en Santiago de Tucuma – Tayacaja, localizada a 3282 msnm. Planteándose como objetivo la comparación del crecimiento, desarrollo productivo y el rendimiento en grano verde. El experimento se condujo bajo el diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos: T1 (Remate), T2 (PI 6751), T3 (Utrillo), T4 (Early perfection) y T5 (Rondo). Se evaluaron % de emergencia, días a la floración, número de flores, número de vainas, longitud de vaina, granos por vaina, días a la cosecha en vaina verde, altura de planta y rendimiento por variedad. Los resultados fueron procesados en Software Minitab y se analizaron estadísticamente utilizando el análisis de variancia y la prueba de medias Tukey. No presentó diferencia estadística significativa para el número de vainas por planta. En cambio, el resto de las variables en estudio presentaron diferencias significativas. Se obtuvieron rendimientos de 10.37, 7.62, 6.25, 6.0 y 5.25 kg/unidad experimental en los tratamientos Remate, Utrillo, Early perfection, PI 6751 y Rondo respectivamente; datos transformados para área de 10000m² logran 7964.6, 5852, 4800.2, 4608.2 y 5250 kilogramos por hectárea). Adaptación de variedades de arveja en condiciones de Santiago de Tucuma contribuyen a los agricultores del lugar a elegir cultivares de mejor rendimiento en menor tiempo posible.

Palabras clave: Adaptación, variedades de arveja, comparación, condiciones agroclimáticas, localidad y rendimiento

Abstract

In order to evaluate the adaptation of five early varieties of pea for Green grain (*Pisum sativum* L.), an experiment was installed in Santiago de Tucuma – Tayacaja, located at 3282 meters yi above sea level. The objective is to compare growth, productive development and Green grain yield. The experiment was conducted under the completely randomized block desing with four treatments: (Remate), T2 (PI 6751), T3 (Utrillo), T4 (Early Perfection) and T5 (Rondo). We evaluated% emergence, days to flowering, number of flowers, number of pods, length of pod, grains per pod, days to harvest in Green pod, plant height and yield per variety. The results were processed in Minitab Software and analyzed statistically using the variance analysis and Tukey test. There was no significant statistical difference for the number of pods per plant. On the other hand, for the other variables under study, there were significant differences. Yields of 10.37, 7.62, 6.25, 6.0 and 5.25 Kg / experimental unit were obtained in the treatments Remate, Utrillo, Early Perfection, PI 6751 and Rondo respectively; transformed data for área of 10000 m2 achieve 7964.6, 5852, 4800.2, 4608.2 and 5250 kilograms per hectare. Adaptation of varieties of pea in conditions of Santiago de Tucuma contribute to the farmers of the place to choose cultivars of better performance in less posible time.

Keywords: adaptation, pea varieties, comparison, agroclimatic conditions, location and yield.

Introducción

El desarrollo mareante de la población a nivel del mundo mediante la coherente falta de comestibles en estos años, con énfasis de los países sub desarrollados como el nuestro, fuerzan a la increíble necesidad de elevar su productividad de los cultivos por norma, la arveja, orientado a una inversión razonable, rentable y sustentable. La variedad de arveja (*Pisum sativum* L.), es una leguminosa de grano más importante de nuestra región, porque sus granos contienen de 22 a 26% de proteína de buena calidad, además de carbohidratos, vitaminas y minerales (Ca, P y K), pero es deficiente en aminoácidos azufrados, por lo que, combinados con los cereales, hacen un buen balance proteico y mejoran significativamente la dieta alimenticia de la población de escasos recursos económicos. (Camarena, 2018). A nivel nacional el desempeño promedio en vaina verde es de 5.8 t/ha-1 y en grano seco de 0.96 t/ha-1, Huancavelica reporta en promedio de 4.5 t/ha-1 de grano verde y 1.5 t/ha-1 en grano seco.

La mayor área de producción se presenta en la sierra entre los 1600 y 3000 msnm., siendo las principales zonas de producción: Junín, Cajamarca, Huancavelica, Ancash y Ayacucho. (MINAG - OIA, 2020). El tradicional uso de variedades tardías de arveja en el nuevo Distrito de Santiago de Tucuma, viene ocasionando susceptibilidad a plagas, enfermedades, daños climatológicos; por ende, el bajo nivel productivo. Frente a esta problemática el agricultor Tucumino buscan alternar con variedades resistentes precoces, con buenos rendimientos que los permiten vivir una mejor calidad de vida e ingresos sostenibles. Razón la cual, que existe la necesidad de investigar; la adaptación de cinco variedades precoces de arveja para grano verde (*Pisum sativum* L.) en condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma – Tayacaja, siendo como objetivo general: Evaluar la adaptación de cinco variedades precoces de arveja, para grano verde en condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, región de Huancavelica. Y los objetivos específicos: Comparar el crecimiento y desarrollo productivo de las variedades de arveja en estudio, Comparar el rendimiento en grano verde de las variedades de arveja en estudio. Los resultados obtenidos de la investigación contribuirán a la sociedad dedicada a la agricultura; por ser el primer experimento a nivel local.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La localidad de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, zona de Huancavelica, se identifica por ser una zona productora de arveja; sin embargo, las variedades empleadas por los labradores son de periodo vegetativo largo, bajo nivel productivo, susceptible a enfermedades, plagas, heladas y sequía. Con lo que existe la necesidad de valorar nuevos genotipos con peculiaridades agronómicas deseables como, tolerantes a factores bióticos y abióticos, sobre todo, de periodo vegetativo corto. Como es de conocimiento, la utilización de variedades precoces dejará reducir costos de mano de obra en mantenimiento del cultivo, escape a plagas y enfermedades, ahorro de agua entre muchos otros.

Entonces, en frente de esta perspectiva, el presente trabajo de investigación plantea valorar la adaptación de 5 variedades precoces de arveja, el idéntico que dejará prosperar los ingresos económicos del labrador de esta zona o le dejará alternar sus variedades tradicionales con las variedades precoces. Por tal razón se pretendió amoldar las nuevas variedades precoces a las condiciones agroclimáticas de la zona en estudio que será de mucha relevancia para los labradores

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será la respuesta de adaptación, de las variedades precoces de arveja para grano verde a las condiciones agroclimáticas de la localidad de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, región Huancavelica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la adaptación de cinco variedades precoces de arveja, para grano verde en condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, región Huancavelica.

1.3.2. Problemas específicos

- ✓ Comparar el crecimiento y desarrollo productivo de las variedades de arveja en estudio.
- ✓ Comparar el rendimiento en grano verde de las variedades de arveja en estudio.

1.4. Justificación

1.4.1. Científico

El presente trabajo de investigación, se propuso con el propósito de contribuir con el aporte de conocimientos nuevos orientada al comportamiento morfoagronómico, fenológico y productivo de las variedades precoces de arveja; que estará en beneficio del labrador de la localidad de Santiago de Tucuma - Tayacaja, por otro lado, la información servirá para siguientes trabajos de investigación que sean precisos.

1.4.2. Social

La adaptación de las nuevas variedades precoces de arveja adjudicataria al labrador de la localidad de Santiago de Tucuma – Tayacaja, aparte de esto dejará establecer programas fitosanitarios, elección de variedades a sembrar de acorde a las condiciones agroclimáticas de la zona en estudio, con este aporte acarreará a la mejora de la disponibilidad de comestibles, mejora de la calidad de vida, salud, mejor nivel educación, en síntesis, progreso de dicha comunidad.

1.4.3. Económico

Con la adaptación de las variedades precoces de cultivo de arveja para grano verde, en el futuro tendrán la sencillez de manejo blog post cosecha, vida útil del producto, puesto que esta es mayor comparada con la pluralidad común; por tal razón, acarreará a conseguir mayores ingresos económicos, mayor rentabilidad del cultivo, mejor calidad de vida.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A nivel internacional

En Nariño, la zona cerealista, no cuenta con alternativas de rotación, que deje al labrador prosperar sus ingresos, romper ciclos de patógenos y diversificar sus sistemas productivos; una posible opción podría ser la arveja arborescente. En la finca Lope del Sena, sección Nariño, se evaluó el efecto de la época de siembra y los sistemas de tutorización en 5 genogéneros de arveja enana. Los periodos de siembra correspondieron a mes de marzo y mes de abril. En todos y cada periodo se usó un diseño de bloques completos al azar, con un diseño de parcelas divididas. La parcela primordial correspondió a los sistemas de estaca vertical horizontal y control sin estaca, y las subparcelas 5 genogéneros de guisantes enanos. Las variables evaluadas fueron: número de días a floración, número de días a cosecha por peso de vaina, número de vainas por desempeño y porcentaje de vainas sanas. La aptitud económica de los tratamientos se determinó mediante un análisis de presupuesto parcial. Los resultados señalaron mayores rendimientos en las temporadas II y III. Los sistemas TV y TH superaron al sistema en porcentaje de conjuntos saludables. Las gamas UN6651 y UN5174 resaltaron por su peso y desempeño de caja (checa et al. 2017).

A nivel nacional

El presente trabajo de tesis que valora el comportamiento de la arveja fresca de grano comercial, en el distrito de Paucartambo - Pasco, se efectuó en el sitio llamado Putaga Cacara, a una altitud de dos mil novecientos cuarenta y ocho msnm de altitud, piso quechua, zona de vida en bosque tropical muy montano con el propósito general: determinar cuál de las 6 arvejas comerciales tiene mayor desempeño de granos frescos en las condiciones agroclimáticas de Paucartambo y objetivos concretos: valorar las seis variedades de conformidad conlto desempeño de cereales frescos, examinar los componentes de los cereales frescos, escoger las variedades que tienen altos rendimientos tanto en calidad

como en cantidad de esta manera como en calidad de grano fresco y propagar los beneficios de las variedades que generan gran cantidad de grano resco. En el desarrollo del trabajo se usó el diseño experimental de completos al azar, con 6 tratamientos, cuatro y veinticuatro unidades experimentales, usando una parcela de m². La siembra se efectuó el doce de mes de marzo de dos mil dieciseis en seis variedades comerciales de arveja: Alderman, Quantum, Híbrido, Utrillo y Remate. Las semillas se consiguieron en la Estación Experimental Santa Ana – INIA – Huancayo. Entre las distintas variables evaluadas y de pacto al análisis de exactamente la misma se halló que hay una diferencia estadística y enormemente significativa en la procedencia de los tratamientos ensayados, a factores genéticos y ambientales (Barzola y hermitaño 2018).

El propósito de la presente investigación fue valorar la productividad de 2 variedades de arveja con sistema de tutorado en la localidad de Moyabaya Provincia-Larecaja, donde se empleó las variedades Granizo y Rondo, el diseño experimental empleado fue parcelas divididas con una distribución de bloques totalmente al azar. Se amolda bien a diferentes climas, ciertas variedades resisten bien el frío, resisten bien las heladas y ciertas no vegetan bien con temperaturas altas. El guisante resulta una especie que requiere suelos estructurados, profundos, bien drenados, ricos en nutrientes asimilables y de reacción levemente ácida a neutra Los mejores resultados se consiguen en suelos de pozo que dan una aireación conveniente y, por su parte, suficiente capacidad de absorción de agua para permitir una floración normal, especialmente de frente a la fase de floración y llenado de vainas. Los datos registrados influyeron de alguna manera en la vegetativa del cultivo puesto que se desarrolló y se cosechó a inicios de primavera. Mientras que la humedad relativa tuvo un comportamiento prácticamente regular. Aparte de esto, las lluvias eran ocasionales, con lo que se cultivó bajo riego. Los rendimientos en vaina verde para los cultivares rondo granizo registraron: 3929.35 y 324428 kg/tiene el cultivar Granizo y sin tutoraje respectivamente y 598359 y 2592.39 kg/ha cultivar Rondo con y sin empleivamente respectivamente. Los componentes de desempeño en vaina verde registraron datos que para el número de vainas por

Granizo tuvo treinta y ocho vainas por planta y Rondo catorce por planta, para la variable longitud de vaina Rondo 10.40 cm y Granizo 4.41 cm y finalmente la variable número de granos por vaina Rondo tuvo y Granizo cuatro granos por vaina. Podemos observar que el cultivar Rondo es más y de menor altura en comparación con el cultivar que es tardía y desarrollo indeterminado. El ciclo de cultivo para Granizo fue de ciento ochenta y para Rondo de ciento veinte días, debido al tiempo. (Quispe, 2018).

El presente trabajo se efectuó en el campo Molino del distrito y la provincia de Barranca para determinar el desempeño y el comportamiento agronómico de las variedades de arveja: comercial Alderman, Alderman F1, Pecho y Piel Blanca, que son las variedades con mayor y distribución productiva, en la identificación de plántulas competitivas y para valorar el estado fenológico del cultivo de arveja se usó el diseño de bloques totalmente al azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones. El análisis estadístico incluye un análisis de varianza, para la observación experimental con sus pruebas del 0,05 de significación de Duncan. El factor de estudio es la pluralidad; por lo tanto se compararon con las próximas 4 variedades. T1, T2, T3 y T4. En todos de los tratamientos, el espaciamiento entre hileras y la siembra de 3 semillas por golpe, equivale a una densidad de 150000 plantas por hectárea. Se sacaron las próximas conclusiones: La pluralidad Piel que corresponde a T4, es la de mayor germinación, mayor altura, mayor número de vainas, corresponde a T1, es la pluralidad comercial Alderman, la vaina más larga y de mayor diámetro que corresponde a T1, que es la pluralidad comercial Alderman, de mayor peso de vaina que corresponde a T3, que es Pecho Paloma pluralidad, y finalmente, el mayor desempeño del cultivo corresponde al tratamiento T1, que es el comercial Alderman con 28563 Tm/Ha. (aliaga, 2017).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Importancia

Un cultivo muy esencial se siembra en prácticamente toda la sierra peruana. Es apreciado por su alto valor nutritivo, por el hecho de que contiene mucho de proteínas y minerales como fósforo, hierro y asimismo vitaminas. En Perú, la

mayor superficie sembrada con arveja se halla en Cajamarca con diez doscientos cuarenta y cinco ha, seguida de cuatro mil veintiocho ha y Huancavelica con tres ha. Las variedades que se siembran por norma “criollas”, no son precoces, pues se cosechan entre los cinco y seis meses y rinden poco (3,285 kg/ha en vaina verde). Esto asimismo pasa por el hecho de que no se hace un manejo técnico del cultivo, se siembra en forma tradicional y las tareas del cultivo no son las mejores (Cosme, 2015).

2.2.2. Origen

Conforme Cosme (2015) asevera que, es originario de Asia central, introducida por los conquistadores al Perú, las semillas y las vainas tiernas son apreciadísimas por su alto contenido de proteínas y vitaminas. Se han señalado como centros de origen de la especie las zonas montañosas del sudoeste de Asia, en singular Afganistán, India y Etiopía. Un centro secundario de diversidad está situado en el Mediterráneo, Ligarreto y Ospina (2019). Otros autores manifiestan que “La arveja es una de las plantas cultivadas más viejas, encontrándose referencias escritas de ser ya empleada por pueblos neolíticos del próximo Oriente, 44719 1000 años A.C.” aparte de esto, mientan que el cultivo de arveja se expandió a zonas templadas y zonas altas de los trópicos de todo el planeta, siendo hoy extensamente cultivada y consumida, así sea como hortaliza fresca o como semilla seca, en casi todos de los países. India, China, Estados Unidos, Francia y Reino Unido son los mayores productores de arveja verde del planeta, Buitrago et al; (2006). Se consiguió localizar su Auténtico centro de origen del chicharro o arveja, mas probablemente fue en Europa o Asia occidental. De todos modos, es una hortaliza muy vieja famosa desde el tiempo precedente a Cristo. Se considera a Etiopía como el centro probable de las clases utilizados como hortaliza (Casseres, 2008).

2.2.3. Cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.)

INFOAGRO (2007) señala que, la arveja pertenece a la familia de las leguminosas; su nombre botánico es *Pisum sativum* es planta anual herbácea. Los tallos son trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de desarrollo lento y otras de desarrollo acelerado, dando sitio a

3 géneros de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. Presentan flores de colores variados y las semillas redondas planas y rugosas.

2.2.4. Clasificación taxonómica

Taxonómicamente la arveja, conforme Paspuel -2013 pertenece a las próximas categorías taxonómicas:

Reino	: Vegetal
Clase	: Angiosperma
Subclase	: Dicotiledóneas
Orden	: Leguminosas
Familia	: Papilionácea
Género	: <i>Pisum</i>
Especie	: <i>Sativum</i>
Nombre Científico	: <i>Pisum sativum</i> L.
Nombre Común	: Arveja, alverja, guisante, chícharo.

2.2.5. Características morfológicas

Sistema radicular

Su sistema radicular está poco desarrollado, aunque la raíz pivotante primordial puede lograr entre ochenta y cm de profundidad. Las nodulaciones son más rebosantes en los primeros diez a primeros centímetros de profundidad del suelo, donde las condiciones de aireación son más convenientes. La infección por *Rhizobium* tiene sitio medifrente a los pelos radiculares y por tanto la iniciación de los nódulos está ligada inevitablemente a la expansión del sistema radicular (Campos, 2002). El cultivo de arveja presenta una raíz primordial de forma pivotante bien desarrollada y raíces secundarias rebosantes, que poseen nódulos de bacterias del género *Rhizobium* que fijan el nitrógeno atmosférico (Maroto, 2000).

Tallo principal

Buitrago et al., (2006) aclaran que el tallo fundamental del guisante resulta hueco y muy en la base, engrosándose gradualmente cara arriba, se clasifica como tupido, con una altura de cincuenta cm. (variedades arbustivas); semiarbustivo,

de cincuenta y uno a ochenta cm. Semivoluble, de ochenta y uno a ciento cincuenta cm. y cambiante, de ciento cincuenta y uno a trescientos cm. 2 nudos, que son aquellos en los que se desarrollan las brácteas trífidas. Mientras que otros autores más dicen los tallos son huecos y planos; más o menos ramificados, erectos y asimismo trepadores. Muestran de diez a treinta y cinco nudos de desarrollo enano que miden entre quince y noventa cm, un promedio de ciento cincuenta cm y una altura de ciento cincuenta altura. (Maroto, 2000). Las plantas de arveja tienden a ramificarse basalmente desde los nudos, donde se desarrollan las brácteas trífidas. La cantidad de plantas que se ramificarán dependerá de la genética, la fecundidad del suelo, la disponibilidad de agua y la densidad de población. Las ramas basales, cuando se presentan, emite un menor número de nudos vegetativos y reproductivos que en el tallo fundamental; sin embargo, por norma alcanzan un buen desarrollo, haciendo un aporte significativo de vainas a la producción de las plantas (Faiguenbaum, 2013).

Hojas

Las hojas son pinnadas compuestas y constan de 1 a 4 folíolos, con bordes dentados o enteros, que acaban en zarcillos cuyos extremos se usan como soporte para trepar. Aparte de esto, se compone de 2 estipulas en las que el tallo en la parte basal se opone o alterna folíolos y en la parte terminal los zarcillos cambian de 3 a 5 y que la planta trepa. Las estipulas son de mayor tamaño que los folíolos y en cultivares que generan granos de mayor tamaño, frecuentemente los folíolos y las estipulas son más bien grandes (Camarena et al., 2009).

Flores

Tiene flores de mariposa en conjuntos de 3 a 4 autofecundadas, regidas por un mecanismo de cleistogamia, cuyo color es por norma blanquecino en las variedades empleadas. Las flores pueden aparecer en diferentes nudos en dependencia de la pluralidad. Las flores son amariposadas de color blanco a púrpura y/o violáceo con alas algo más oscuras que el estandarte, de inserción axilar en las estipulas, que son acorazonadas y de bordes dentados en la base (Maroto, 2000). Las estructuras presentes en una flor se describen ahora:

Pedículo: Une la parte basal de la flor con el pedúnculo; en su base presenta una bráctea foliácea (Maroto, 2000).

Cáliz: Es una campánula, pentágamosépalo, glabro y con 2 pequeñas bractéolas en su base (Maroto, 2000).

Corola: Se compone de 5 pétalos blancos o blancos; 1 grande llamado estandarte encierra a el resto. Otros 2 pétalos laterales, que corresponden a las alas, se extienden oblicuamente cara fuera y se hadhieren por el medio a la quilla; esta por norma de color verdoso, se conforma con dos pétalos pequeños fusionados entre sí, los que encierran al androceo y gineceo (Maroto, 2000).

Androceo: Es el diadelfo, esto es que los estambres forman 2 conjuntos. El número de estambres es de diez y los filamentos concrecentes de 9; de ellos forman un cilindro que está abierto en el lado superior; el décimo estambre, llamado vexilar y que está libre en una situación más cercana al estandarte, es primero en liberar polen (Maroto, 2000).

Gineceo: Es monocarpelar, recurvada, con ovario superior, unilocular, y 2 filas de óvulos que se producen en placentas paralelas y lindantes. El estilo es filiforme y está orientado en ángulo aproximadamente recto con el ovario. Los cultivares semitardíos, generan un mayor número de nudos reproductivos que los cultivares precoces (Maroto, 2000).

Inflorescencia

Para Faiguenbaum -2013 existe 2 géneros de arveja: de flores blancas y de flores coloreadas. Las variedades con flores blancas dan sitio a amarillas o azul verdosas, que no poseen taninos, todas y cada una las arvejas que se utilizan en Perú tanto para nutrición humana como animal, son puntos blancos. Las variedades con flores coloreadas dan semillas oscuras y poseen taninos. El cultivo de esta clase de guisante queda apartado a la producción de forraje. La arveja tiene inflorescencias axilares que consisten en una o flores, que aparecen de forma escalonada, las variedades tempranas tienden a ser enanas y florecen en los nudos inferiores. Las flores autógamias están regidas por un mecanismo de cleistogamia, siendo heteroclamídea pentámera (Camarena et al., 2009).

Fruto

El fruto de la arveja es una vaina. Está envuelto con una membrana de pergamino, el endocarpio está ausente guisantes con vainas comibles. La vaina por norma se dehiscence por 2 suturas y de dos a diez semillas, las que pueden ser angulosas, globosas, planas o arrugadas y de múltiples colores incluyendo verde o amarillo. El tamaño de las vainas es muy variable, pueden ser pequeñas (longitud entre tres y 44685 cm), grandes (entre seis a diez cm) y muy grandes (entre diez a quince cm) (Faiguenbaum, 2013).

Semilla

Las semillas pueden tener forma globosa o globosa y tener un diámetro de 44684 mm, 2 cotiledones, envueltos en una testa de tejido materno. Las variedades comibles habitúan a tener vainas cilíndricas aplanadas grandes. Las variedades con granos rugosos por norma se comen verdes, mientras que que las variedades suaves se utilizan como guisantes secos. Aparte de esto, cada vaina puede contener entre cuatro y doce semillas. La mayoría de las variedades presentan en la cara interna de sus valvas una capacitación tisular esclerenquimatosa o pergamino (Camarena et al., 2009). Para conseguir el mejoramiento genético de los cultivos se prosigue un proceso que consta de introducción selección, cruzamiento, selección del material mejorado. Introducción, por introducción se comprende la consecución de los recursos genéticos y su evaluación (CIAT, 2002).

2.2.6. Fenología del cultivo de arveja

Etapas de germinación

Villareal (2010) comenta, que en esta fase una vez sembrada la semilla empieza a absorber agua en mediantel micrópilo y aumenta gradualmente de tamaño. La etapa de imbibición se puede dividir en 2 fases:

Rápida captación de agua. Eso se completa aproximadamente en un par de días y en la semilla aumentó significativamente el volumen y Baja tasa de atrapa de agua y también incremento en la actividad metabólica de la semilla. Mediante procesos enzimáticos, una parte del material de reserva de los cotiledones va

quedando gradualmente libre de cara al desarrollo del eje embrionario. Este desarrollo determina la apariencia de la radícula y un par de días después, como promedio, la apariencia inicial de la plúmula se halla entre los cotiledones, lo hace formado curva, resguardando de este modo el del contra un posible daño; después en el final de su desarrollo, la ciruela enderezándose gradualmente hasta conseguir la urgencia. Tras la urgencia, la plúmula da paso al primer par de hojas verdaderas que primero aparecen plegadas. Los cotiledones, debido a la germinación hipogea que presenta la especie, continúan bajo el suelo sosteniendo en un principio sus peculiaridades de forma y tamaño; tras del estado de primera hoja auténtica, los cotiledones que van suministrando nutrientes a las plántulas para su desarrollo, empiezan gradualmente a estropearse, sin embargo, su aporte al desarrollo en las primeras etapas de desarrollo es bastante alto (Villareal, 2010).

Etapa de formación de tallo

En esta fase la mayoría de los meristemas apicales poseen 2 zonas primordiales. La túnica, con una o más capas de células en hileras normales a la superficie del meristema, y el cuerpo, un conjunto de células, preparadas con menos orden, la túnica. Las células de la túnica por norma se dividen en planos sobre la superficie del meristema, mientras que que las células del cuerpo se dividen en muchos planos diferentes. La túnica por lo regular da origen al tejido epidérmico; y el cuerpo, a la masa de tejido interno de semejantelo y hojas (Bidwell, 2003).

Etapa de formación de raíces

Fase en que el floema primario está situado entre los extremos del xilema. Fuera del floema hay una capa del periciclo, que conserva su actividad meristemática. El periciclo es esencial por el hecho de que sus células dan origen a raíces laterales (Bidwell, 2003). Las dicotiledóneas tienen un tejido meristemático llamado cambium vascular que rodea al xilema. El meristemo apical es el responsable de la elongación de los órganos de la planta, el cambium vascular es quien se hace cargo del desarrollo radial que tiene como efecto el engrosamiento de los órganos (Fahn, 2014).

Etapa de floración

Etapa en durfrente a la como los botones florales, en el momento en que medran rodeados de hojas superiores, presentando 5 sépalos completamente que encierran el resto de la flor. Tras unos días, aparecen brotes entre las hojas sin diseminar que los rodean, generando la fertilización poco antes que se habran las flores. El proceso descrito transcurre secuencialmente desde el primero hasta el nudo reproductivo que la planta expresa en su tallo. El estado de plena floración podría definirse como aquel en que aproximadamente una tercera parte de los nudos reproductivos presenta sus flores abiertas (Fahn, 2014).

Etapa de crecimiento de vainas

Cuando se completa el proceso de fertilización, los pétalos de las flores se cierran y rodean el ovario fertilizado. De manera inmediata después, los pétalos se marchitan para entonces desprenderse y descubrir una pequeña vaina que lleva estilo en su ápice. Por otro lado, los filamentos de los estambres en un principio rodean el mas de manera rápida se secan y se caen. Las vainas o legumbres corresponden a frutos de los que se compone de 2 valvas que componen el pericarpio, las vainas tienen un ápice agudo o truncado y un pedicelo corto que puede ser recto o curvo. Conforme el cultivar y su situación en la planta, las vainas pueden contener entre tres y diez semillas; su largo puede cambiar entre cuatro y doce cm su ancho entre uno y dos cm. en un principio, las vainas muestran desarrollo solo incrementando en longitud y anchura; En el caso de los cultivares que pertenecen a la pluralidad macrocarpon, las vainas carecen de pergamino y de fibra durante sus suturas (Fahn, 2014).

Etapa de llenado de grano

Proceso en el que la división celular en granos poco antes de las vainas alcanza su máximo, con un solapamiento entre la fase terminal de la vaina y la fase de desarrollo inicial de Los granos, que durfrente a los primeros días medran prontísimo entran en una fase de veloz desarrollo, que se manifiesta por la hinchazón de las vainas; se vuelve poquito a poco más grande, siguiendo el desarrollo progresivo de los granos. La cavidad de la vaina está prácticamente totalmente llena cuando los frijoles alcanzan la etapa de madurez para el

consumo Las vainas de los primeros nudos reproductivos, entonces de haber alcanzado primacía en desarrollo, padecen de un retraso, presentando, en cuenta, hasta el estado de madurez para consumo una tasa de desarrollo menor que las vainas lo hacen más alto. Estos hechos dejan que, en terminante, se marchaya generando una relativa concentración de la madurez de las vainas en las plantas, reduciéndose de esta manera las diferencias de tiempo ocurridas entre la floración del primer nudo reproductivo y de los próximos. La madurez para consumo en verde se consigue con un contenido promedio de humedad en los granos de setenta y dos a 74%. El tamaño promedio de los granos al conseguir dicho estado de madurez es esencialmente dependiente de los cultivares. De esta manera por una parte, existen cultivares que generan arveja extra fina o "petit pois", cuyos granos se identifican por tener un diámetro promedio inferior a 7,1 mm (Fahn, 2014).

2.2.7. Requerimientos climáticos y edáficos

Clima

El cultivo de arveja se amolda a climatologías templadas y húmedas; aunque la mayoría de las variedades son sensibles a las heladas, ciertos cultivares pueden presentar una resistencia moderada de dos a 3° C, y también aún existen variedades que pueden resistir temperaturas bajísimas hasta -9° C. La temperatura inmejorable de desarrollo cambia entre catorce a 26° C, y su inmejorable desarrollo 16 a 18° C. La mayoría de las variedades no aguantan temperaturas mayores de 30° C, siendo el calor excesivo factor negativo para la calidad (Cubero, 2011).

Requerimientos edáficos

Reportes aseveran que la arveja puede amoldarse a una extensa gama de suelos, aunque deben estacarse los más ligeros, inútiles de retener la humedad en demasía, de esta manera como eludir los suelos exageradamente sólidos que no van a permitir una ventilación excesiva. Los guisantes se amoldan a un rango de pH entre y ocho como la mayoría de los cultivos de campo. En suelos ricos en calcio pueden aparecer inconvenientes férricos. El guisante se amolda a diferentes géneros de suelos, se puede plantar en suelos franco-arenosos a

franco-arcillosos, mas prefiere suelos sueltos, profundos y bien drenados, con caliza y rebosante materia orgánica. Evite plantar en suelos compactados. Esta planta tolera suelos levemente ácidos pH 44686 a 44687 más son muy sensibles a la salinidad (Camarena, 2009) y (Faugenbaum, 2013).

Se pueden plantar guisantes desde la costa durante y en toda la montaña, incluso hasta 3600 m.s.n.m. Para que florezca bien, debe estar a 10-12°C para que madure bien, debe estar un poco más: 16-17°C. La planta no crece si hace mucho frío, las heladas afectan mucho a las plantas tiernas y las que florecen o en vaina, produciendo granos pequeños. La planta no crece si hace mucho frío, las heladas afectan mucho a las plantas tiernas y las que florecen o en vaina, produciendo granos pequeños. En cuanto a la humedad, necesita agua cuando salen las plántulas, cuando están en floración, cuando están envainando; pero en cantidad adecuada. Mucha agua o fuertes lluvias producen charcos que promueven hongos que luego producen piruletas, mildiú polvoroso y otras enfermedades. (Cosme, 2015).

2.2.8. Requerimientos nutricionales

Los informes de investigación arguyen que el guisante responde menos a los fertilizantes, en comparación con otras leguminosas, el nitrógeno es escaso, si añade este elemento a los suelos con un contenido conveniente de fósforo y potasio, puede reducir la producción, responde mejor a las aplicaciones de potasio que a las de fósforo. En suelos con bajo contenido de potasio es recomendable la aplicación de doscientos cincuenta kg.ha-1 de fertilizante, con N P K en proporción 0: 1: dos conseguir resultados inmejorables de fertilizante se debe aplicar a 2,5 cm. por bajo la semilla, y a cinco cm. de distancia de exactamente la misma (Leñano, 2010).

INIA -2013 señala, que la fertilización es una técnica que tiene como finalidad acrecentar la capacidad del suelo para dar los nutrientes a las plantas. Esta capacidad depende de las peculiaridades del suelo, del tiempo y del género de suelo. Tiene que ser una práctica permanente que incorpore al suelo materia orgánica. Fertilice al instante de la siembra o a la urgencia de plántulas. No debe

pasar los quince días desde la siembra, para que el establecimiento del cultivo es considerablemente más temprano y eficaz. Use la fórmula 40 – 60 – 0 y asimismo 60 – 80 – 20 de Nitrógeno, Fósforo y potasio respectivamente, para una hectárea de cultivo.

El Calcio desarrolla una actividad antagonista con el potasio. Elevadas cantidades de este elemento son requeridas por la planta durante la capacitación del polen. La arveja es mínimamente sensible a la deficiencia de Calcio (Valagro, 2015).

Las arvejas verdes, para una producción de 1000 a 12000 Kg.ha⁻¹, precisan extracciones conforme resultate orden de: N = 120Kg., P₂O₅ = 45 Kg. y K₂O = 90 Kg. El Molibdeno es el único microelemento cuya carencia puede ser producido por el exceso de acidez en el suelo. En las leguminosas pueden presentarse inconvenientes de fijación del Nitrógeno atmosférico, por el Rhizobium, cuando no existe Molibdeno suficiente (Guerrero, 2014).

2.2.9. Aspectos agronómicos

Son todas y cada una las prácticas agrícolas que juegan un papel esencial en el manejo agronómico del cultivo, corresponde a las tareas culturales y manejo fitosanitario como:

Preparación de suelo

En terrenos mecanizados por norma una arada y 2 rastrillas son suficientes. Aparte de esto, deben realizarse las tareas precisas para asegurar un buen drenaje así sea nivelando, o la construcción de zanjas de drenaje, pues el encharcamiento favorece el desarrollo de organismos causantes de la pudrición del tallo y raíz (Prieto, 2011).

Para efectuar una buena siembra y conseguir un buen suelo tiene que estar suelto y plano para una buena germinación de las semillas y un entorno favorable para el inmejorable desarrollo de las plantas. Como actividades preliminares se debe adecentar bien el campo y se debe agregar estiércol, lo aconsejable resulta diez toneladas por hectárea, mas cantidades menores de dos a cinco toneladas tienen

un efecto ventajoso puesto que prosperar la estructura del suelo (Camarena et al., 2009).

Siembra y densidad

Cosme (2015) señala que, se debe efectuar al inicio de las lluvias o en cualquier instante si hay riego libre. La semilla se siembra entre 44683 y 5.0 cm. profundo. Para determinar las distancias y el sistema de siembra, es necesario tener en cuenta la pluralidad, la tecnología a usar el tiempo y el destino o la cosecha. La siembra se efectúa de manera directa poniendo 3 semillas cada 10 a 15 cm en 4 a 5 cm en surcos espaciados de cuarenta a sesenta cm, para 200 m² se toma 44682 kg de semillas (75 kg.ha⁻¹). Cuando se hace tutorado, la distancia es de uno a 44593 m entre surcos y cinco cm entre plantas (Manual Agropecuario, 2016).

Fertilización

CARITAS DEL PERÚ (2007), apunta que la planta de arveja precisa de múltiples elementos para medrar y desarrollarse hapropiadamente. Macronutrientes: nitrógeno, fosforo y potasio. Nutrientes secundarios: calcio, magnesio y azufre. Micronutrientes: zinc, boro, molibdeno, hierro y cobre. Se debe efectuar anteriormente el análisis del suelo para determinar el requerimiento de fertilizantes. Las variedades mejoradas responden mejor a una mayor cantidad de fertilizantes que las variedades criollas, los cultivos de riego requieren más fertilizantes que los de temporal. Los fertilizantes desempeñan funciones muy esenciales en la planta, siendo estos:

Rol del nitrógeno: les da el color verde a las plantas, favorece el desarrollo veloz y aumenta la producción. A mayores cantidades de nitrógeno hay una mayor producción de clorofila y un desarrollo indeterminado de la planta debido a mayor multiplicación de células meristemáticas (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Rol del fosforo: El núcleo de cada célula de la planta contiene fosforo con lo que la división y desarrollo celular son dependientes de convenientes cantidades de fosforo exactamente las mismas que activan el desarrollo de las raíces y el

tallo. El fosforo se guarda en la semilla como substancias de reserva, las plantas lo absorben sobre todo durante al periodo de desarrollo temprano de las raíces, favoreciendo un arranque robusto y veloz de la planta. Estimula la floración, acelera la madurez y ayuda a la capacitación de la semilla, mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas en invierno (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Rol del potasio: Se considera como un activador enzimático muy esencial, aumenta el vigor de la planta y su resistencia a las enfermedades, mejora el llenado de los granos y semillas, sostiene el desarrollo de las raíces y los tubérculos, reduce el acame resulta esencial para la capacitación y trasferencia de almidones, azucares y aceites, regula el consumo de agua en las plantas y es un nutriente regulador (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Maroto -2000 explica que; la arveja en la fijación simbiótica del nitrógeno puede captar entre 17 a 100 kg. Ha-1, conforme circunstancias del medio físico, cultivar, cepa de Rhizobium, y de este valor, entre 22 al 95 % se destina al desarrollo de la planta.

Riego

La arveja en óptimas condiciones de humedad del suelo precisa pocos riegos. No precisa mucha humedad y los riegos tienen que ser moderados. Cuando se riega por gravedad, antes de la siembra, es necesario dar un riego para que el suelo tenga humedad suficiente cuando reciba la semilla. Después, si el cultivo es de otoño-invierno, con dos riegos probablemente resulte suficiente, si es de invierno - primavera precisará 3 a 4 riegos. Como temporadas esenciales, en cuanto se refiere a la necesidad de humedad, hay que estimar la de floración y cuando las vainas están en pleno llenado de granos (Manual de Agricultura, 2008).

INIA (2015) señala que, el cultivo de arveja tiene mayor necesidad de agua en el instante de capacitación de vainas. La frecuencia de riego depende de la época de siembra del género de suelo, se aconseja efectuar el riego veinte a veinticinco días tras la siembra, para un mejor desarrollo vegetativo. Entonces regar antes y

tras la floración, finalmente en las vainas; eludir el exceso de humedad por el hecho de que favorece la presencia de hongos preferiblemente.

Control de malezas

Es necesario efectuar esta actividad cuando se tienen 10 a 15 cm de altura, se da un pase de cultivador, el cómo deja el suelo blando destroza las malas yerbas que han surgido. Aunque actualmente la supresión de malezas se ha reemplazado por tratamientos de químicos (Manual de agricultura, 2015).

Aporque

Consiste en amontonar tierra en la base de la planta para fines en dependencia del cultivo. El aporcado consiste en cubrir con tierra en la base de los tallos del cultivo para dar soporte, aireación a las raíces y poder desarrollarse mejor (Manual de agricultura, 2015).

Tutorado

Es necesario la utilización del sistema de espaldera en los viñedos, este sistema deja poner un mayor número de plantas por área, lo que deja un aprovechamiento del espacio y consigue rendimientos cuanto mayor sea la cosecha. Sea de mejor calidad, en cambio, realice con sencillez o eficacia las tareas complementarias y las sin dañar las plantas. Se instalarán los tutores a los treinta a cuarenta días tras la siembra en dependencia de la pluralidad cuando las plantas emiten zarcillos y estos trepan en las rafias; sin embargo, precisan que las plantas se guíen conforme van medrando (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Control de plagas y enfermedades

Hay muchas plagas y enfermedades que atacan la arveja, por eso es necesario que el labrador realice inspecciones usuales en su cultivo, para localizar y también identificar síntomas de plagas, como huevos, larvas, excrementos y daños o síntomas de enfermedades en la planta. Evaluaciones permanentes indicaran el instante del control sanitario (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Cosecha

La arveja se puede empezar a recoger ochenta a ciento veinte días tras sembrada, cuando el grano este verde o seco. En verde esta entre los cincuenta a ochenta

días tras la siembra, mientras que en seco se halla entre los ochenta a ciento veinte días, en dependencia del tiempo y de la pluralidad sembrada. El grano verde se cosecha a mano, mientras que en la cosecha de grano seco se hace cortando la planta a ras del suelo (CARITAS DEL PERÚ, 2007).

Rendimiento

Cubero (1988) comenta que, consiguió conseguir de 6 mil a 8 mil kg.ha-1 de arveja con vainas en variedades de enrame y 3500 a 5000 kg.ha-1 en variedades enanas. En los cultivares de semienrame puede exceder los 12 a 15 t. ha-1; se puede detallar que los rendimientos podrían ser perjudicados por la sequía.

Almacenamiento

Cubero (2011) revela que, la arveja verde guardada en condiciones de medio entorno presenta pérdidas de peso por evaporación del 10 a 12 % diariamente. La arveja seca se guarda en bodegas una vez se haya ajustado su humedad al 12%.

2.2.10. Principales plagas del cultivo

Trozadores (*Spodoptera fugiperda*): Las larvas se nutren en un principio de las raíces, jóvenes, y entonces cortan por norma los tallos, ocasionando la muerte de la planta. Las larvas tienen hábitos nocturnos. En el día continúan enterradas a la vera de las plantas, en forma de rosquilla (Mariátegui, 2009).

Barrenador del tallo de la arveja (*Melanogromyza lini*): Corresponde a larvas de moscas que barrenan los tallos tras la urgencia de la planta hasta la floración, causando un amarillamiento y secamiento total antes que este cercano a generar vainas (Mariátegui, 2009).

Afidos (*Aphis sp.*, *Myzuz sp.*): Su proliferación ocurre en los brotes terminales, llegando a secar cogollos y flores en capacitación. Transmiten virus (Mariátegui, 2009).

Chupadores (*Thrips palmi*): Se sitúa en las flores y causa daños como caída de estas y se sitúa en las flores y causa daños como caída de estas y de los frutos en capacitación, o la producción de frutos deformes (Mariátegui, 2009).

Minador de la arveja (*Liriomyza* sp.): Es de exactamente la misma familia del barrenador. Los huevos son depositados en el envés de las hojas y cuando eclosionan, las larvas se nutren del parénquima, formando galerías irregulares (Mariátegui, 2009).

Gorgojo del grano de la arveja: Puede llegar a dañar las semillas verdes, más el daño mayor lo hace en granos guardados (Mariátegui, 2009).

2.2.11. Enfermedades más comunes del cultivo

Antracnosis o “rancho”: Provocado por *Colletotrichum*. Este hongo ataca cuando hay mucha humedad y calor en la finca de arvejas. En el caso de daño, pequeñas máculas amarillas húmedas al principio, que entonces se expanden y se vuelven negras. Estos se reúnen, se secan y hacen que el órgano que atacaron se caiga, así sean hojas, tallos o vainas. Esta enfermedad desgasta la planta y puede matarla. En las vainas y granos generan lesiones oscuras y hundidas, haciéndolos tirables para el mercado (INIA, 2015).

Chupadera fungosa: Provocado por *Rhizoctonia* en compañía de otras personas que viven en la tierra. Aparece cuando hay mucha humedad en el suelo. En el instante del daño, las plantas tiernas primero muestran un color amarillento debido a la muerte de las hojas inferiores, entonces se presenta una lesión oscura húmeda como "succión" del tallo. Esto desea decir que el hongo asimismo pudre las raíces. Entonces la enfermedad se extiende a toda la planta, aun semillas, causando la muerte de esta (INIA, 2015).

Oídium: causado por *Erysiphe* y se le reconoce de forma fácil por el hecho de que forma una especie de máculas color ceniza o como polvo blanco pegajoso, sobre las hojas y tallos. Produce daño en todas y cada una sus partes: vaina y hoja. En la hoja aparecen máculas blanquecinas, circulares, apartadas y pulverulentas que cubren toda la hoja. Las plantas enfermas se cubren de manera rápida con un polvo blanquecino que cubre todo el follaje, incluyendo los tallos y las vainas. Entonces aparecen sobre el polvo blanquecino, unos puntos de color pardo en los que se hallan las esporas que sostienen la enfermedad y contagian a el resto plantas (INIA, 2015).

Mildiu de la arveja: ocasionada por el hongo llamado Peronospora. Aparece cuando en el campo hay mucha humedad a nivel del follaje. Este hongo forma una especie de "pelusa" grisácea en hojas, tallos y vainas. Genera raquitismo y deformidad en guisantes. Es decir, la planta medra mal y los tallos se harrugan y tuercen. Cuando llega a agredir las vainas, estas asimismo se desfiguran y el grano sale chupado (INIA, 2015).

2.2.12. Valor nutricional de la arveja

Pacheco (2009) reporta que, la arveja es fuente de proteína en la nutrición, aportando de 10 y 22.5% de proteína de la porción comible, en grano verde y seco respectivamente.

Cuadro 1.

Contenido nutricional de la arveja

Contenido en 100 gr de parte comestible			
		Grano verde	Grano seco
ALIMENTO	% Parte comestible	40	100
	Calorías	116	308
	Agua (gr)	66.4	12.4
	Proteína (gr)	8.2	22.7
	Grasa (gr)	0.3	0.8
	Carbohidratos	21.1	54
	Fibra (gr)	3	6.5
	Ceniza (gr)	1	2.4
	Calcio (mg)	36	60
	Fosforo (mg)	110	270
	Sodio (mg)	29	23
	Cloro (mg)	36	36
	Azufre (mg)	387	987
	Magnesio (mg)	71	187
	Hierro (mg)	2.4	4.6
VITAMINAS	Vitamina A	220	220
	Tiaminas (mg)	0.36	0.78
	Riboflamina	0.2	0.16
	Niacina (mg)	2.2	3.1
	Vitamina C	20	2

Fuente: Fenalce (2010).

Cultivares de arveja

✓ **Rondo**

FARMEX (2015) indica que, es cultivar de periodo vegetativo temprano y describe las siguientes cualidades:

- Grano seco ovalado.
- Planta sobre 40 a 50 cm, de follaje verde oscuro.
- Presenta 14 a 15 nudos a la primera flor.
- Tiene 1 a 2 flores por piso de color blanco.
- Presenta vainas rectas y de extremidad truncada, longitud corta y anchura media, con 6 a 7 granos, y 1 a 2 vainas por piso.

✓ **Usui**

- Es una variedad de periodo vegetativo semi precoz, cuya altura de planta alcanza los 1.27 m, muy apreciada por los agricultores por su gran rendimiento, su ciclo vegetativo es de 120 y 130 días. Presenta vainas medianas con una longitud promedio de 8.5 cm. Se adaptan fácilmente a distintos microclimas del Perú y tiene buena demanda en el mercado local y nacional. Tienen buen sabor y color que son factores indispensables para la buena comercialización de este producto (**CARITAS DEL PERÚ, 2007**).

✓ **Utrillo**

FARMEX (2015) menciona las siguientes características:

- Hábito de crecimiento de medio enrame.
- Semi-precoz y de alta productividad.
- Altura de planta 60 cm.
- Longitud de vaina 9.5cm, número de granos por vaina 9.
- Desde la siembra a la cosecha puede tomar 90 días.
- Variedad para mercado fresco, con amplia adaptación y de floración concentrada.
- Tolerante a Fusarium.

✓ **PI 6751 (Gigante superior)**

- Arveja de doble propósito, para fresco e industria.
- Planta vigorosa de porte medio con altura de 60 cm en promedio.

- Variedad muy precoz, en costa se cosecha a los 80 días, en sierra se cosecha a los 100 días.
- Presenta una Floración concentrada de 2 flores por nudo.
- Vaina de color verde oscuro, excelente presentación contiene 8 granos grandes por vaina y Vainas bien conformadas y pesadas.
- buen llenado de grano.
- Tiene alto potencial de rendimiento
- Resistente a Will, tolerante a Yellow Virus. Características reportadas por (TQC, 2015).

✓ **Early perfección**

Es la variedad más popular entre las semienanas, de elevado rendimiento (TQC, 2015). Que presenta las siguientes particularidades.

- Planta rugosa de 80 cm De altura con grano de tamaño mediano.
- Produce predominantemente vainas pareadas de 8.5 cm de largo ligeramente encorvadas y terminadas en puntaroma.
- Presenta de 7 – 8 granos por vaina, es de periodo vegetativo corriente.
- Resistente a tizón y al fusarium.

✓ **Alderman**

- Variedad de arveja principalmente para consumo en fresco.
- Planta muy rustica recomendada para zonas alto andinas en secano.
- Variedad tardía, en costa se cosecha a los 90 días y en sierra a los 115 días.
- Presenta 1 flor por nudo.
- Vaina de color verde oscuro.
- Excelente presentación de 8 a 9 granos grandes por vaina de bien conformadas y de buen tamaño.
- De alto potencial de rendimiento, además resistente a willt. Características reportadas por (TQC, 2015).

✓ **Criolla**

- Rendimientos menores a 4 tn.ha⁻¹ en fresco, y 1 tn.ha⁻¹ en seco.
- Es resistente a la sequía.
- Susceptible a fusarium y oidiosis.

- Presenta vainas de tamaño corto.
- Las plantas llegan a medir 1m.de altura. Cualidades del cultivar reportadas por (INIA, 2015).

✓ **Remate**

- **INIA (2015)** indica que es la variedad de mayor vigor, grano grande, vainas bien formadas y describe las siguientes cualidades fisiomorfológicas:

Días a la floración	: 73
Días a la madurez fisiológica	: 120
Inicio de cosecha en vaina verde	: 110 días
Cosecha en grano seco	: 150 días
Altura de planta	: 1,57 m
Longitud de vaina	: 9.13 cm
Vainas por planta	: 21
Nº de granos por vaina	: 8 a 9
Tamaño de grano	: 9 mm
Color de grano en seco	: Crema – liso
Rendimiento en vaina verde	: 10 a 6.3 tn/ha-1 con y sin tutor
Rendimiento en grano seco	: 2 a 1.6 tn/ha-1 con y sin tutor
Época de siembra	: septiembre - diciembre
Cantidad de semilla	: 70 kg. ha ⁻¹
Distanciamiento continuo	: 0.80 m entre surco a chorro
Profundidad de siembra	: 5 cm
Germinación (inicio)	: 7 a 10 días

2.3. Hipótesis

Al menos una de las variedades de arveja para grano verde (*Pisum sativum* L.) evaluadas tendrá una mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de la localidad de Santiago de Tucuma – Tayacaja.

2.4. Variables

2.4.1. Variable dependiente

1. Porcentaje de germinación

2. Días de floración
3. Numero de flores por planta
4. Numero de vainas por planta
5. Longitud de vaina
6. Numero de gramos por vaina
7. Días de cosecha en grano verde
8. Altura de planta
9. Rendimiento en grano verde por variedad

2.4.2. Variable independiente

Variedades de arveja:

1. Remate
2. PI6751 (gigante superior)
3. Utrillo
4. Early perfection
5. Rondo

2.4.3. Variable interviniente

Medio ambiente

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito de estudio**

El presente proyecto de investigación se ejecutó durante la campaña agrícola 2017, en el Barrio Moyobamba del Distrito de Santiago de Tucuma, Provincia de Tayacaja, del departamento de Huancavelica.

3.1.1. **Ubicación política**

Departamento	: Huancavelica
Provincia	: Tayacaja
Distrito	: Santiago de Tucuma
Localidad	: Santiago de Tucuma
Barrio	: Moyobamba

3.1.2. **Ubicación geográfica**

Altitud	: 3282 msnm.
Latitud Sur	: 12° 18' 44" de la Línea Ecuatorial
Longitud Oeste	: 74° 53' 01" del Meridiano de Greenwich

Fuente: UTC-5

3.1.3. **Factores climáticos**

Temperatura promedio anual	: 16°C
Humedad relativa anual	: 63 %
Precipitación promedio anual	: 760 mm

3.2. **Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación corresponde al tipo experimental, asimismo aplicada porque la investigación permitió evaluar la adaptación de las variedades estudiadas bajo un ensayo en diseño de bloques completamente al azar (DBCA).

3.3. Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación es de nivel correlacional, porque se observó el comportamiento de las variedades evaluadas a las condiciones climáticas de la zona.

3.4. Método de investigación

Se utilizó el método Científico – Deductivo en campo abierto, el cual sugiere que a partir de hechos repetidos, observacionales y comparables; se deducieron teorías que gobiernan esos fenómenos.

3.4.1. Material experimental

Para el presente trabajo de investigación se utilizó semillas garantizadas con certificación de la empresa HORTUS S.A.

Las semillas de las variedades: Remate, PI6751 (Gigante superior), Utrillo, Early Perfection y Rondo fueron adquiridas de la empresa proveedor de semillas HORTUS S.A. – Huancayo; debidamente desinfectadas con fungicida comercial a base de Vitavax (Oxathiina + Dicarboximido).

3.4.2. Actividades en el proceso de conducción del experimento

3.4.2.1. Preparación de terreno

Se inició con la eliminación de malezas y restos de la campaña anterior, luego se llevó a cabo la labranza de manera tradicional dos meses antes del preparado, posteriormente se desterronó, mullido y finalmente el nivelado.

3.4.2.2. Demarcación del campo experimental

Una vez nivelado el terreno se procedió a trazar el área de cada unidad experimental teniendo las siguientes medidas correspondientes:

Total, de unidades experimental	: 20
Área de la unidad experimental	: 13.02 m ²
Área total del experimento	: 260.3 m ²
Medida de las calles	: 0.50 m

3.4.2.3. *Surcado*

El surcado se realizó después de haber trazado el área total del experimento, obteniéndose 5 surcos por cada unidad experimental de 70 cm de surco a surco.

3.4.2.4. *Siembra*

Se inició con la apertura de la siembra en los surcos trazados a una densidad de 30 cm entre planta y 5 semillas por golpe, lográndose instalar un total de 275 semillas por unidad experimental.

3.4.2.5. *Labores culturales*

a. deshierbo

Ésta actividad se realizó de forma manual, manteniendo el campo experimental libre de malezas para evitar la competencia y la proliferación de plagas; cada vez que fue necesario.

b. aporque

El aporque fue realizado a 27 y 40 días después de la siembra con la finalidad de mantener humedad al cuello de la planta y evitar el tumbado.

c. cosecha

Se realizó cuando las plantas se encontraron en su estado de madurez fisiológica (hojas inferiores caedizas con apariencia amarilla pálida y con las vainas bien rellenas). Se cosechó de manera escalonada a medida que iban madurando cada variedad a partir de los 106 días después de la siembra.

3.5. Diseño de investigación

En el presente experimento se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos (variedades) y 4 repeticiones, obteniéndose un total de 20 unidades experimentales. Se utilizó análisis de varianza (ANVA), y para la comparación de diferencias de promedios se utilizó la prueba de significación de Tukey a un margen de error del 0.05%.

3.5.1. El modelo aditivo lineal utilizado:

$$X_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Variable de la unidad experimental del i-ésimo cultivar en el j-ésimo bloque

μ = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo cultivar

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

ϵ_{ij} = efecto aleatorio del i-ésimo cultivar en el j-ésimo bloque.

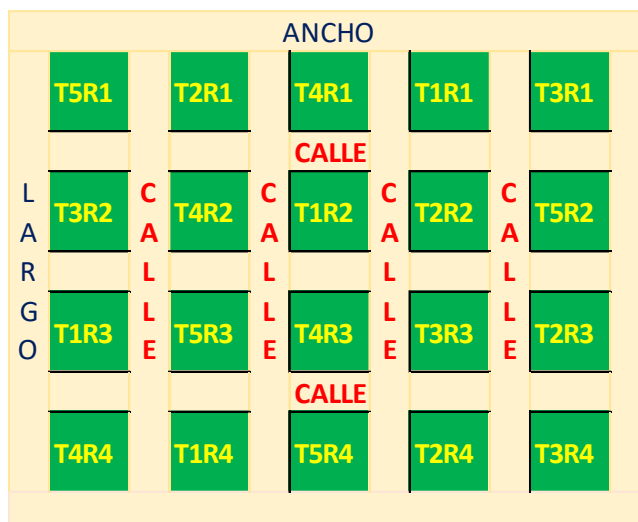
$i = 1, 2, 3, 4, 5$, tratamientos

$j = 1, 2, 3, 4$ repeticiones

3.5.2. Tratamientos de estudio

- T1 = Variedad Remate
- T2 = Variedad PI 6751 (Gigante superior)
- T3 = Variedad Utrillo
- T4 = Variedad Early Perfection
- T5 = Variedad Rondo

3.5.3. Croquis del experimento



3.5.4. Características del experimento

Número de tratamientos	: 5
Número de bloques	: 4
Total, de unidades experimental	: 20
Área de la unidad experimental	: 13.02 m ²
Área total del experimento	: 260.3 m ²
Medida de las calles	: 0.50 m
Distanciamiento entre surcos	: 70cm
Surcos por unidad experimental	: 5
Plantas por surco	: 55
Distanciamiento entre plantas por golpe	: 30cm
Semillas por golpe	: 5
Número de plantas por unidad experimental	: 275
Número de plantas en el experimento	: 5500

3.5.5. Variable de estudio

Cuadro 2.

Variables de estudio

N°	VARIABLES EVALUADAS	Momento de evaluación (etapa fenológica)	UNIDAD DE MEDIDA
01	Porcentaje de emergencia	A los 16 días desde el momento de la siembra	%
02	Días a la floración	Cuando las plantas presenten el 50 % de floración.	Días
03	N° de flores por planta	Cuando las plantas alcanzaron la plena floración	Unidad (N°)
04	N° de vainas por planta	En plena madurez comercial de la planta.	Unidad (N°)
05	Longitud de vaina Días a la	En el momento de que las plantas hayan alcanzado la madurez comercial en vaina	cm
06	N° de granos por vaina	En el momento de que las plantas hayan alcanzado la madurez comercial en vaina verde.	Unidad (N°)
08	Días a la cosecha en grano verde	Cuando las plantas presentaron la madurez comercial de las vainas	días
09	Atura de planta	Al momento de la cosecha	cm
10	Rendimiento en grano verde por variedad	Momento de las cosechas	g/ha

3.6. Población, muestra y muestreo

3.6.1. Población

El experimento constató de un total de 275 plantas por unidad experimental, haciendo un total de 1100 plantas por tratamiento.

3.6.2. Muestra

En el presente trabajo de investigación, la muestra conocida estuvo representada por la parcela neta de cada unidad experimental, de donde se tomó 05 plantas al azar, para las respectivas evaluaciones de los variables.

3.6.3. Muestreo

El muestreo que se utilizó fue el aleatorio simple (MAS) para las variables a determinar, porque todas las plantas tuvieron la misma posibilidad de ser escogidas como parte de la muestra.

3.7. Instrumento y técnicas para recolección de datos

3.7.1. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos en el trabajo de investigación se utilizó la técnica de observación directa y medición.

3.7.2. Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos fueron: cinta métrica, wincha, balanza analítica, calendario, fichas, libreta de campo, lapicero y calculadora. Los datos de cada uno de los parámetros a evaluar se recopilaban a lo largo de la fenología del cultivo.

3.8. Técnicas y procesamiento de análisis de datos

3.8.1. Porcentaje de emergencia

La toma de datos para esta variable se obtuvo, a los 16 días de la siembra. Se realizó el conteo general de las plantas emergidas por unidad experimental para luego ser transformadas a la unidad porcentual.

3.8.2. Días de floración

Se contó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta cuando las plantas presentaron el 50 % de floración.

3.8.3. Numero de flores por planta

Se evaluó en cinco plantas tomadas al azar de todos de los surcos de cada unidad experimental, cuando las plantas alcanzaron la plena floración. Los resultados se expresaron en promedio.

3.8.4. Numero de vainas por planta

Factor de producción que determina el potencial genético, sin embargo, esta puede estar influido por la densidad de siembra, manejo agronómico y otros factores extrínsecos. Se consiguió de las cinco plantas extraídas al azar, en todas y cada unidad experimental, en plena madurez comercial de la planta, por el hecho de que todas y cada una las plantas tuvieron exactamente las mismas condiciones a ser evaluadas.

3.8.5. Longitud de vaina

Es una variable que en el Perú determina de alguna manera la calidad de las vainas en verde, esto es habitúa a considerarse a las arvejas con vainas grandes como de mejor calidad; expresado en centímetros. Se tomaron cinco vainas al azar, por cada unidad experimental y se procedió a medir su longitud en centímetros desde su inserción con la planta hasta el extremo, siguiendo la curvatura que tenían ciertas vainas.

3.8.6. Numero de granos por vaina

Para la toma de datos de esta variable se consiguió, de las cinco vainas extraídas al azar, por cada unidad experimental, en el instante de que las plantas hayan alcanzado la madurez comercial en vaina verde; se abrieron las vainas y se contaron los granos conseguidos. Por norma general no todos de los granos llenaron satisfactoriamente debido a diferentes situaciones, como deficiencia de micro elementos, enfermedades, etc.

3.8.7. Días de cosecha

Para esta variable se contó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta cuando las plantas presentaron la madurez comercial de las vainas por tratamiento.

3.8.8. Altura de planta

Variable resultaencial expresado en centímetros para tomar en consideración cuando se quiere sembrar una determinada pluralidad y decantarse por la densidad apropiada de pacto al tamaño de la y estructura de planta. Respecto a esta variable los datos fueron evaluados al instante de la cosecha, de las cinco plantas extraídas al azar, de cada unidad experimental. Desde el cuello de la planta hasta el ápice terminal, tarea efectuada para todos de los tratamientos.

3.8.9. Rendimiento de grano verde por variedad (Kg/Ha)

La toma de datos para esta variable se efectuó, pesando las vainas cosechadas en el instante de la primera y segunda cosecha por unidad experimental; registrando su valor en gramos de cada pluralidad. Para conseguir el valor de desempeño por hectárea, se convirtieron los datos, usando la regla de 3 simples.

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las variables evaluadas por final del trabajo, se sometieron a un análisis inferencial mediante el análisis de varianza y pruebas de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0,05$), usando el bulto estadístico MINITAB versión diecisiete y Microsoft Office Excel dos mil trece.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de información

Los datos conseguidos se analizaron usando el programa de Minitab versión 17. En todos de los casos se tomaron en cuenta los supuestos para efectuar el análisis de varianza (ver en anexo).

4.1.1. Emergencia de plantas

El análisis de varianza para la emergencia a los 16 dds, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe una alta significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 7.55% es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.) (Tabla N° 01).

Tabla 1.

Análisis de varianza para la emergencia de plantas¹ de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja a 16 dds ($\alpha = 0.01$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Tratamientos	4	1233.4	306.38	19.66	3.26	* *
Bloques	3	128.4	42.8	2.73	3.49	NS
Error	12	188.2	15.68			
Total	19	1550.0				
		$\mu = 52.43$	$S = 3.96$	$C.V. = 7.55 \%$		

¹ = Datos transformados

dds = Días después de la siembra

CV = Coeficiente de variación

* * = Significación al nivel de $\alpha = 0.01$

NS = No existe diferencias significativas

Tabla 2.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey para el % de emergencia de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja a 16 (DDS).

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Agrupación *
1	Remate	65.38	a
2	Pi 6751	54.41	b
3	Utrillo	52.11	b
4	Early perfection	48.97	b c
5	Rondo	41.27	c
Promedio general			

* Medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes entre sí

4.1.2. Días a la floración

El análisis de varianza para días a la floración (Tabla N° 03) no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 0.27 % es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982).

Tabla 3.

Análisis de varianza para días a la floración de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja ($\alpha = 0.01$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Tratamientos	4	833.8	208	4169.0	3.26	* *
Bloques	3	0.150	0.050	1.00	3.49	NS
Error	12	0.600	0.050			
Total	19	834.550				
$\mu = 82.15$		$S = 0.22$		$C.V. = 0.267 \%$		

Tabla 4.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para días a la floración de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Agrupación *
1	Remate	92.0	a
2	Pi 6751	87.0	b
3	Utrillo	80.0	c
4	Early perfection	80.0	c
5	Rondo	73.0	d
Promedio general			

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.3. Numero de flores por planta

El análisis de varianza para el numero de flores por planta (Tabla N° 05) no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 16.6% es considerado como “Buena”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982).

Tabla 5.

Análisis de varianza para número de flores por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja ($\alpha = 0.01$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Tratamientos	4	89.72	22.431	4.51	3.26	*
Bloques	3	31.55	10.515	2.11	3.49	NS
Error	12	59.66	4.927			
Total	19	180.39				
$\mu = 13.39$		$S = 2.23$		$C.V = 16.64\%$		

Tabla 6.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para número de flores por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Agrupación *
1	PI 6751	15.40	A
2	Early perfection	15.20	A
3	Rondo	14.50	A B
4	Remate	11.90	A B
5	Utrillo	9.98	B
Promedio general			

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.4. Numero de vainas por planta

El análisis de varianza para el número de vainas por planta (Tabla N° 07) no presenta diferencias estadísticas entre bloques y los tratamientos; debido a que, ambas fuentes se comportaron homogéneamente. El coeficiente de variabilidad de 18.79% es considerado como “Buena”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982).

Tabla 7.

Análisis de varianza para número de vainas por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$)

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	49.25	12.312	3.02	3.26	NS
Bloq.	3	17.06	5.688	1.40	3.49	NS
Error	12	48.90	4.075			
Total	19	115.21				

$\mu = 10.74$

S = 2.01

C.V = 18.79 %

4.1.5. Longitud de vaina

El análisis de varianza para longitud de vaina, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe una alta significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 6.12% es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.), (Tabla N° 08).

Tabla 8.

Análisis de varianza para longitud de vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.01$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	20.623	5.1558	13.07	3.26	**
Bloq.	3	1.692	0.5640	1.43	3.49	NS
Error	12	4.733	0.3944			
Total	19	27.048				

$$\mu = 10.26$$

$$S = 0.62$$

$$C.V = 6.12 \%$$

Tabla 9.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para la longitud de vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	AGRUPACIÓN
1	PI 6751	12.175	A
2	Rondo	10.350	B
3	Utrillo	9.875	B
4	Early perfection	9.550	B
5	Remate	9.350	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.6. Numero de granos por vaina

Tabla 10.

Análisis de varianza para el número de granos por vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	11.2080	2.8020	5.89	3.26	*
Bloq.	3	0.5455	0.1818	0.38	3.49	NS
Error	12	5.7120	0.4760			
Total	19	17.4655				

$$\mu = 7.43$$

$$S = 0.68$$

$$C.V = 9.15\%$$

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 9.15% es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.). (Tabla N° 10).

Tabla 11.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para el número de granos por vaina de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	AGRUPACIÓN
1	Rondo	8.650	A
2	Remate	7.825	A B
3	PI 6751	7.350	A B
4	Early perfection	6.750	B
5	Utrillo	6.600	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.7. Días a la cosecha en grano verde

Tabla 12.

Análisis de varianza para días a la cosecha en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	235.800	108.950	2179.00	3.26	*
Bloq.	3	0.150	0.050	1.00	3.49	NS
Error	12	0.600	0.050			
Total	19	436.550				

$$\mu = 113.15$$

$$S = 0.22$$

$$C.V = 0.19 \%$$

El análisis de varianza para días a la cosecha en vaina verde, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 0.19% es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.). (Tabla N° 12).

Tabla 13.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para días a la cosecha en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

ORDEN DE MÉRITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	AGRUPACIÓN
1	Rondo	120.750	A
2	Early perfection	113.0	B
3	Utrillo	113.0	B
4	PI 6751	113.0	B
5	Remate	106.0	C

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.8. Altura de planta

Tabla 14.

Análisis de varianza para altura de planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	1127.69	281.923	14.70	3.26	**
Bloq.	3	7.08	2.360	0.12	3.49	NS
Error	12	230.10	19.175			
Total	19	1364.87				

$$\mu = 69.58$$

$$S = 4.37$$

$$C.V = 6.28 \%$$

El análisis de varianza para altura de planta, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe una alta significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 6.28% es considerado como “excelente”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.). (Tabla N° 14).

Tabla 15.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$) para altura de planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	AGRUPACION
1	Remate	82.00	A
2	Rondo	73.70	A B
3	Early perfection	66.95	B C
4	PI 6751	64.50	C
5	Utrillo	60.75	C

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

4.1.9. Rendimiento en vaina verde

Tabla 16.

Análisis de varianza para rendimiento en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	65.425	16.356	8.81	3.26	**
Bloq.	3	3.100	1.033	0.56	3.49	NS
Error	12	22.275	1.856			
Total	19	90.800				

$$\mu = 7.1$$

$$S = 1.36$$

$$C.V = 19.15 \%$$

El análisis de varianza para rendimiento en vaina verde, no presenta diferencia para la fuente de variación de bloques; el cual significa que existe homogeneidad entre los bloques. En cambio, para la fuente de variación de los tratamientos existe una alta significación estadística; lo que implica que hubo diferencias entre las variedades. El coeficiente de variabilidad de 19.15% es considerado como “Buena”, el cual indica que se ha controlado el error experimental satisfactoriamente (Calzada, 1982.). (Tabla N° 16).

Tabla 17.

Comparación de medias entre tratamientos mediante el rango múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$). Para rendimiento en vaina verde de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	AGRUPACIÓN
1	Remate	10.375	A
2	Utrillo	7.625	A B
3	Early perfection	6.250	B
4	PI 6751	6.000	B
5	Rondo	5.250	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

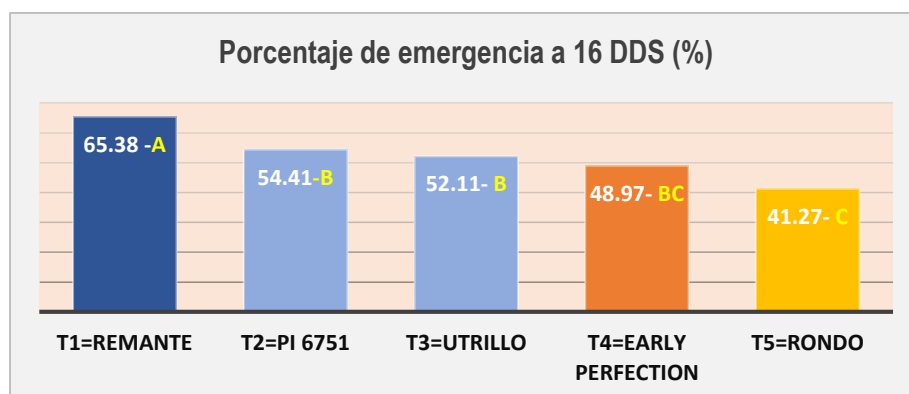
4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Porcentaje de emergencia

Para el porcentaje de emergencia de plantas a los 16 DDS los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde la variedad Remate alcanza el mayor porcentaje de emergencia con 65.38%, seguido por la variedad PI 6751 con 54.41%, Utrillo con 52.11%, Early perfection con 48.97% respectivamente la variedad Rondo reportó el menor porcentaje de emergencia con 41.27% (Fig.01). Resultados que se asemejan a los reportados por Rondinel, (2014); donde menciona que, el mejor porcentaje de emergencia se logra con semillas de buena constitución genética, mayor poder germinativo, viabilidad, calidad de semillas provenientes de campos semilleros y una buena capacidad de campo. Asimismo Morales (2004), que efectuó ensayos en la variedad Remate, utilizando una densidad de 380900 plantas.ha-1 para las condiciones de Chiara, determinó una emergencia de 69% y Velasco (2004), en las variedades Remate y Blanca local, cuya siembra fue a chorro continuo con densidades de 90 a 100 kg.ha-1 de semilla, para las condiciones de Canaán INIA, menciona que se comportaron como las más precoces, con una emergencia a los 10.4 y 10.3 días después de la siembra en promedio, respectivamente; logrando una emergencia de 67 y 80%. La emergencia de las plántulas está relacionada a las condiciones de humedad del suelo, resultado de las investigaciones que tienen la similitud al presente experimento.

Figura 1.

Porcentaje de emergencia de plantas de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.



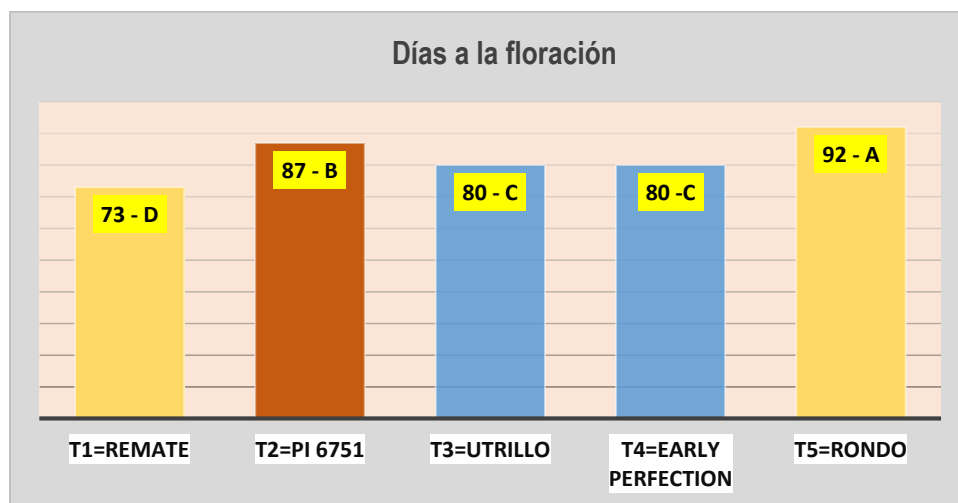
4.2.2. Días de floración

Para Días a la inflorescencia los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde la variedad Remate alcanza el menor periodo de floración a los 73 días, seguido por las variedades Early perfection, Utrillo; ambos a los 80 días respectivamente; asimismo la variedad PI 6751 y Rondo lograron su periodo de floración a los 87 y 92 días respectivamente (Fig.02).

Por otro lado, se deduce que, Las variedades PI 6751 y Rondo son los cultivares tardías; resultado que coincide con los experimentos realizados en la provincia de Tarma – Junín por (Rodríguez, 2015), quien asevera que la respuesta depende de la temperatura, precipitaciones durante el año, altitud y el comportamiento de las variedades. Rondinel (2014); en su trabajo de investigación encontró el periodo de floración para la variedad Remate entre los 52 y 65 días, para la variedad Early perfection entre 64 y 75 días; resultado totalmente diferente a lo investigado en la localidad de Santiago de Tucuma.

Figura 2.

Días a la floración de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja



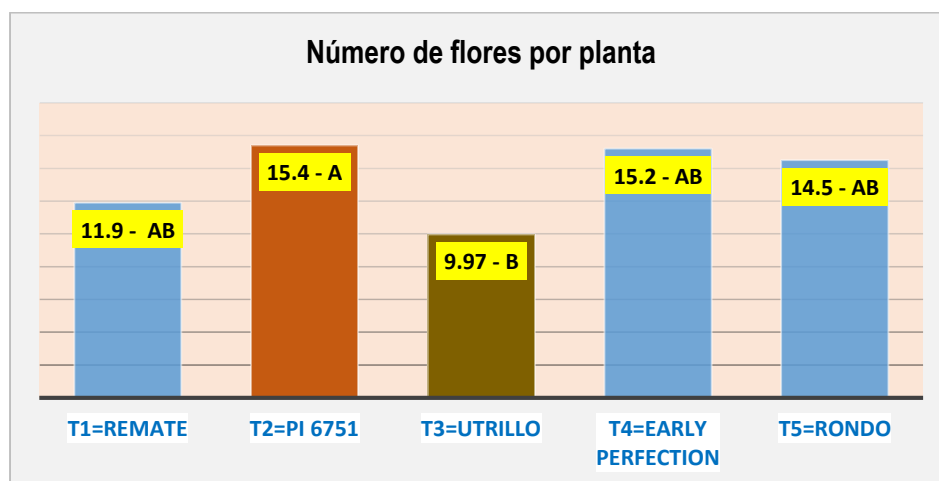
4.2.3. Numero de flores por planta

Para el Número de flores por planta los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde la variedad PI 6751 alcanza el mayor número de flores por planta con 15.40 flores, seguido por la variedad Early perfection con

15.20 flores, Rondo con 14.50 flores, Remate con 11.90 flores respectivamente. La variedad Utrillo reportó el menor número de flores por planta de 9.97 (Fig.01). Ante este fenómeno se explica que; la obtención de una buena cantidad de flor en el cultivo de arveja se debe a la densidad de siembra, el buen manejo agronómico del cultivo y el factor climatológico. Discusión que se asemeja a lo reportado por (Cevallos, 2008). Mientras el problema del aborto sería perjudicial para la producción.

Figura 3.

Número de flores por planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.



4.2.4. Numero de vainas por planta

En la tabla N° 18, se muestra el análisis de variancia de número de vainas por planta de las variedades de arveja; donde se observa que, los resultados para la fuente de tratamientos y los bloques no presentan diferencias estadísticas significativa, esto se debió probablemente a que las variedades adaptadas se comportaron homogéneamente en el campo experimental. Sin embargo, ésta se puede diferenciar con la densidad de siembra, el manejo agronómico y la altitud a instalar, semillas de alta calidad genética (Cevallos, 2008). El coeficiente de variabilidad de 18.79% es considerado como “Buena”, el cual indica que; dentro de cada tratamiento, el número de vainas por planta son confiables de acuerdo a (Calzada, 1982).

Tabla 18.

Análisis de varianza para el número de vainas por planta de las variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja. ($\alpha = 0.05$).

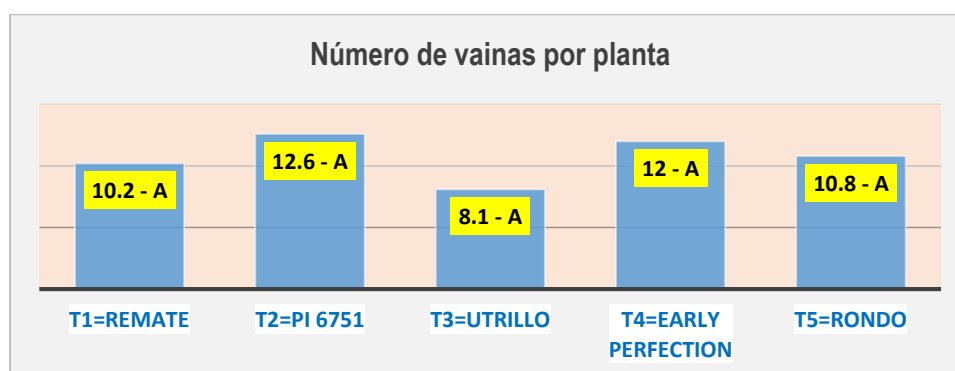
FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig.
Trat.	4	49.25	12.312	3.02	3.26	NS
Bloq.	3	17.06	5.688	1.40	3.49	NS
Error	12	48.90	4.075			
Total	19	115.21				

Para el número de vainas por planta los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 no muestran diferencias; sin embargo, el mayor número de vainas por planta se logró en el tratamiento T2 (12.6); mientras el menor número de vainas por planta se alcanzó con el tratamiento T3 (8.1) (Fig.04).

Los valores encontrados para el número de vainas por planta son similares a los reportados por (Rodríguez, 2015), quien encontró en la variedad de Early perfection el número de vainas por planta fue de 12.27 vainas/planta.

Figura 4.

Número de vainas por planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja



4.2.5. Longitud de vaina

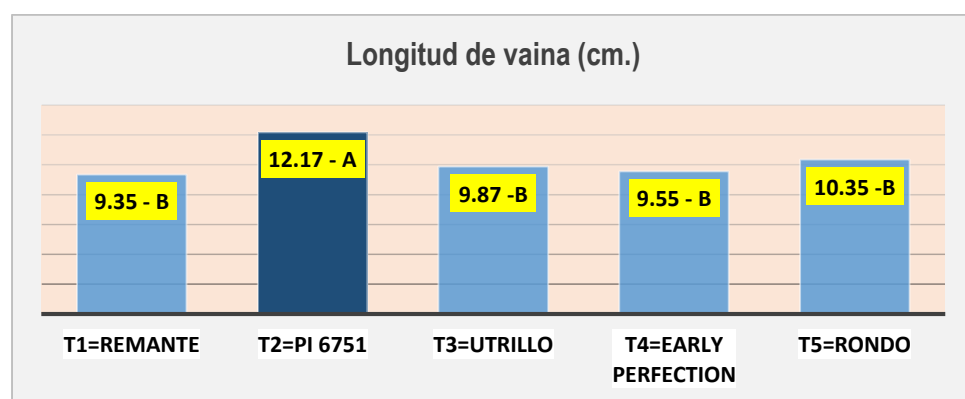
Para la longitud de vaina los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde; donde la variedad PI 6751 alcanza la mayor longitud de vainas por planta con 12.17 cm., seguido por las variedades: Rondo con 10.35 cm., Utrillo con 9.87 cm., Early perfection con 9.55 cm de longitud de vaina respectivamente, la variedad Remate reportó el menor tamaño de vainas siendo el valor promedio de 9.35 cm. (Fig. 05). La longitud de vaina es la variable muy

relacionada con el número de granos por vaina, donde el carácter varietal es el factor más importante para la diferenciación. Landeo (2010), en Vinchos a 3220 msnm, en su trabajo de utilización de tutores encontró valores de 8.3 a 10.8 cm de longitud de vaina de arveja para la variedad de Remate; resultado que muestra similitud al presente experimento. Rodríguez (2005), en Ayacucho, su investigación reporta valores de 7.91, 7.71, 7.51 y 6.92 cm., de longitud de vaina para las variedades Alderman, Remate, Usui y blanca respectivamente. Podemos señalar que nuestro resultado es totalmente diferente a los encontrados por el autor.

Hilario (2009), en Vinchos a 3220 msnm, reporta en su trabajo de investigación valores que varían de 12.1, 11.7, y 8.7 cm, de longitud de vaina para las variedades, Utrillo, Alderman y Remate con densidad de 142800 plantas/ha y 12.4, 12.1, 9.3 cm con la densidad de 95104 plantas/ha respectivamente. Por lo que comparando con nuestros datos existe una diferencia significativa con las variedades utilizadas. Los valores reportados por los diferentes autores se difieren a lo encontrado en el presente trabajo.

Figura 5.

Longitud de vaina de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucumá – Tayacaja.



4.2.6. Número de granos por vaina

Para el número de granos por vaina los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde la variedad Rondo alcanza la mayor cantidad de granos por vaina con 8.65, seguido por las variedades: Remate con 7.82, PI6751 con 7.35, Early perfection con 6.75 granos por vaina respectivamente. La

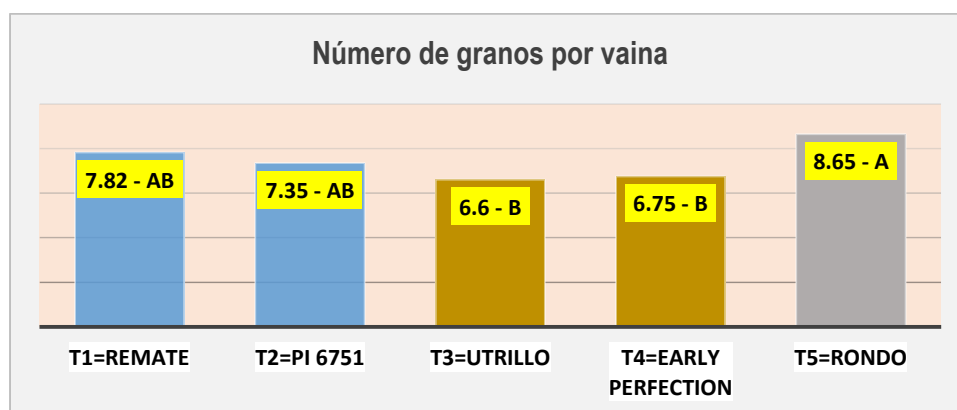
variedad Utrillo reportó el menor número de granos por vaina; siendo el valor promedio de 6.60. (Fig. 06). Los valores encontrados en el presente experimento son ligeramente similares a los encontrados por Velasco (2004), que reporta en las variedades Remate y Blanca local con 7,90 y 7,70 granos por vaina, respectivamente, y Cabrera (2004), quien encontró en la variedad Remate el mayor promedio de 8,13 granos por vaina.

Rodríguez (2005), reporta valores de 6.94, 6.50, 5.45 y 4.91, granos por vaina para las variedades Remate, Usui, Alderman y Blanca. Si comparamos nuestro resultado podemos decir que los valores obtenidos en el presente trabajo de investigación son superiores a los hallados por este autor.

Según (CIAT, 2002), señala que no todos los rudimentos seminales se transforman en semilla, bien por no haber sido fecundado o por aborto posterior a la fecundación, el número de granos por vaina depende de la variedad, ubicación geográfica del lugar a instalar, tipo de suelo, fertilización y el manejo agronómico, sin embargo, no suele exceder de los 10 granos por vaina. Dentro de una misma variedad, las vainas de la parte media de la planta son las que más grano tienen.

Figura 6.

Número de granos por vaina de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.



4.2.7. Días a la cosecha

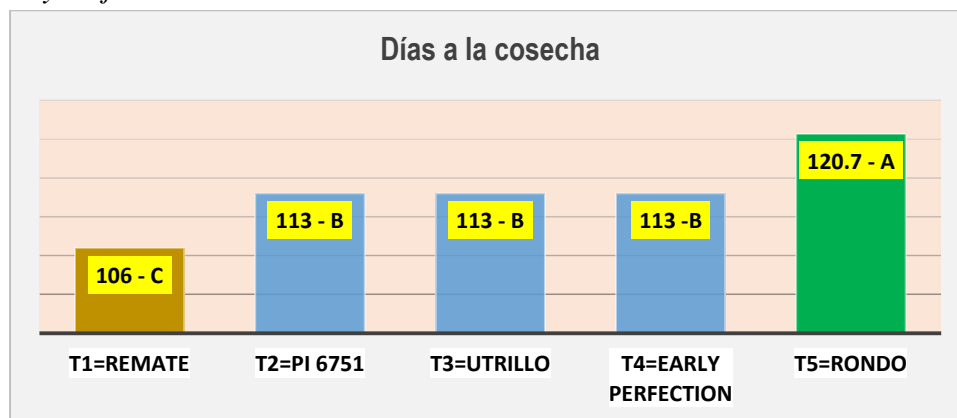
Para Días a la cosecha en vaina verde los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde; La variedad Remate alcanzó la plena madurez

comercial en vaina verde (cosecha) a los 106 días, del mismo modo podemos observar que las variedades: PI 6751, Utrillo y Early perfection lograron alcanzar la madurez comercial a los 113 días, por último Rondo a los 121 días después de la siembra. (Fig. 07). Resultado que muestra similitud con lo reportado por (INIA, 2010), quien menciona que Remate es la más precoz en relación a la cosecha en su estado verde logrando a los 110 días de la siembra.

TQC (2014), sostiene que las variedades Gigante Superior, Utrillo, Early Perfection y Rondo alcanzan a la cosecha en estado verde en 100, 90, 93 y 110 días respectivamente, en comparación al presente experimento realizado en la localidad de Santiago de Tucuma se logró cosechar entre los 113, 113, 113 y 118 días respectivamente. Sobre esta diferencia, cabe indicar que las variedades adaptadas logran llegar a su estado fenológico de cosecha en vaina verde según la altitud, horas luz durante la etapa de formación de granos y por su carácter genético de cada variedad. Discusión que coincide con (Paspuel, 2013).

Figura 7.

Días a la cosecha de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja.



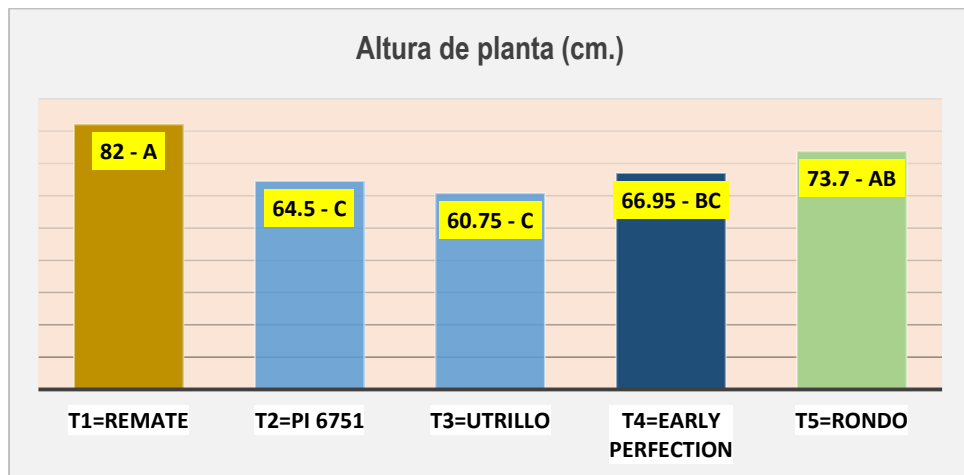
4.2.8. Altura de planta

Para la altura de planta los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; donde; la variedad Remate alcanzó la mayor altura con 82 cm., seguido por las variedades: Rondo con 73.70, Early perfection con 66.95, PI 6751 con 64.50 cm. de altura de planta respectivamente. La variedad Utrillo reportó la menor longitud de planta; de 60.75 cm. (Fig. 08)

Si comparamos con lo reportado por Fernández (2008), quien encontró resultados en su experimento de la aplicación de seis volúmenes de agua en el cultivo de arveja de 87.00, 77.30 y 70.00 cm, de altura de planta para las variedades Remate, Rondo y Utrillo sucesivamente, fueron superiores en comparación a los resultados del presente experimento, esta diferencia se debió probablemente al manejo agronómico del cultivo, interacción genética ambiental y suministro de agua a volúmenes necesarias, y el hábito de crecimiento de las plantas.

Figura 8.

Altura de planta de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja



4.2.9. Rendimiento de vaina verde

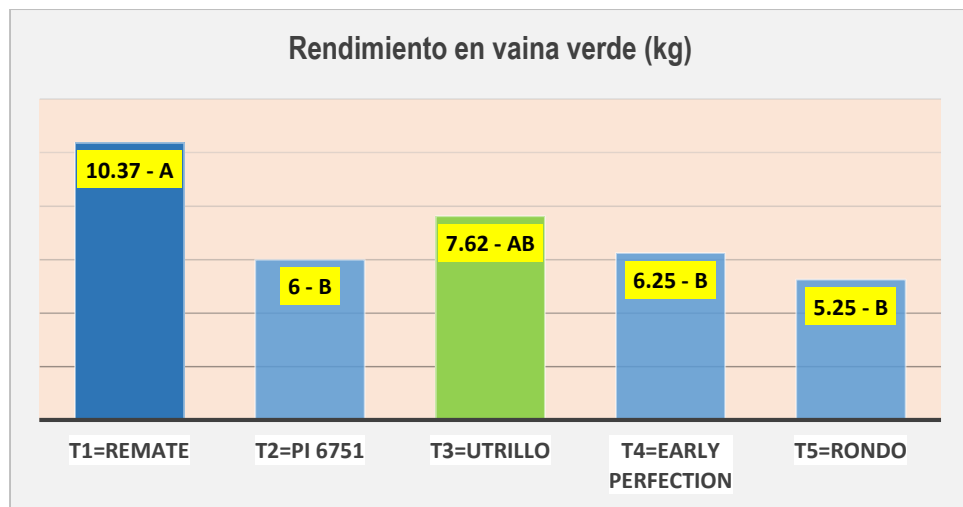
Para el rendimiento en vaina verde los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 muestran diferencias; con los siguientes valores de 10.37, 7.62, 6.25, 6.00 y 5.25 kilogramos por unidad experimental de las variedades Remate, Utrillo, Early Perfection, Gigante Superior y Rondo respectivamente; que transformados a rendimiento por hectárea alcanzaron (7964.6, 5852, 4800.2, 4608.2 y 5250 kg/ha respectivamente) (Fig. 09)

Si comparamos con lo reportado Por Fernández (2008), quien encontró resultados en su experimento de la aplicación de seis volúmenes de agua en el cultivo de arveja de 6590.2, 5430, 4700.3Kg. por hectárea para las variedades Remate, Utrillo y Early Perfección sucesivamente, fueron inferiores en comparación a los resultados del presente experimento. De la comparación de

resultados se puede concluir que el rendimiento del cultivar se debe probablemente al manejo agronómico del cultivo, influencia ambiental y el comportamiento genético de cada variedad y la altitud especialmente (López, 2012).

Figura 9.

Rendimiento en vaina verde de variedades de arveja adaptadas en Santiago de Tucuma – Tayacaja



Conclusiones

De la investigación Titulado “Adaptación de cinco variedades precoces de arveja para grano verde (*Pisum sativum* L.) En condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma – Tayacaja”, se concluye:

- ✓ La variedad Remate resultó ser superior, con valor de 65% de emergencia, obteniendo estadísticamente diferente al resto de las variedades.
- ✓ Se ha encontrado diferencias estadísticas para el número de días a la floración entre las variedades evaluadas: siendo Remate con fase fenológica más corta en solo 73 días a diferencia de la variedad Rondo a los 92 días a la floración.
- ✓ La variedad PI 6751 resultó ser superior, con valor promedio de 15.40 flores por planta, obteniendo estadísticamente diferente a la variedad Utrillo que sólo logró 9.975 flores por planta.
- ✓ No se ha encontrado diferencias estadísticas para el número de vainas por planta debido, a que todos los tratamientos se comportaron homogéneamente.
- ✓ La variedad PI 6751 resultó ser superior, con valor de 12.175 cm. de longitud de vaina, obteniendo estadísticamente diferente al resto de las variedades.
- ✓ Se ha encontrado diferencias estadísticas para el número de granos por vaina entre las variedades evaluadas: siendo Rondo con mayor cantidad de granos obteniéndose 8.65 a diferencia de las otras variedades que tuvieron similitud.
- ✓ Se ha encontrado diferencias estadísticas para el número de días a la cosecha en grano verde entre las variedades evaluadas: siendo Remate con fase fenológica más corta en solo 106 días a diferencia de las variedades Early Perfection, Utrillo, PI 6751 y Rondo que alcanzaron a los 113 y 120 días a la siembra respectivamente.
- ✓ La variedad Remate resultó ser superior, con valor de 82 cm. de altura de planta obteniendo estadísticamente diferente al resto de las variedades. Se indica que a mayor longitud de tallo se logra mayor rendimiento.
- ✓ La variedad Remate resultó ser superior, con valor de 10.38 Kg por unidad experimental, obteniendo estadísticamente diferente al resto de las variedades.

Recomendaciones

De la investigación Titulado “Adaptación de cinco variedades precoces de arveja para grano verde (*Pisum sativum* L.) En condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma – Tayacaja”, se recomienda:

- ✓ A los agricultores de la localidad de Santiago de Tucuma, sembrar las variedades de Remate y Utrillo, ya que estas dos logran los mejores rendimientos a las condiciones de la zona, además son cultivares de periodo corto.
- ✓ Realizar la prueba de germinación de las semillas antes de sembrar; ya que en el presente experimento se tuvo bajo porcentaje de emergencia
- ✓ Para la etapa de floración y llenado de granos en cultivo de arveja, se recomienda aplicar fertilizantes foliares para obtener un mejor rendimiento; ya que hubo problemas de aborto.
- ✓ Sembrar la variedad PI 6751 (Gigante superior) ya que ésta obtiene el mejor tamaño y calidad de fruto.
- ✓ Se recomienda sembrar variedades de porte alto, ya que; estas logran mejores rendimientos a condiciones de la localidad de Santiago de Tucuma. de arveja.
- ✓ Continuar con el experimento utilizando otras variedades de arveja, empleando tutores, con diferentes densidades de siembra, diferentes dosis de abonamiento y en distintos pisos ecológicos.

Referencias bibliográficas

- AGRICULTURA. (2008). El Cultivo de Guisante. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>. Consultado el 16/04/2017.
- AGRICULTURA. (2015) El Cultivo de Guisante. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes>. Consultado el 16/10/2017.
- Bidwell, R. (2003) Fisiología Vegetal. Edit. AGT. S.A. México. 37pp.
- Buitrago, J., Duarte, C., Sarmiento, A. (2006). El Cultivo de la arveja. Editorial Sacal. Bogotá Colombia. Pag. 10- 36.
- Cabrera, H. (2004). Fertilización Biológica de Arveja (*Pisum sativum* L.), Variedad Remate con *Rhizobium leguminosarumbv. Viceae*. Canaán a 2750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho - Perú.
- Camarena, M.; Ramos, J. (1996). El cultivo de la arveja; cartilla de divulgación. Programa de investigación y proyección social de leguminosas y oleaginosas. UNALM Lima – Perú. 74p.
- Camarena, M.; Huaranga, J. (1990). El cultivo de la arveja; cartilla de divulgación. Programa de investigación y proyección social de leguminosas y oleaginosas. UNALM. Lima – Perú. 74p.
- Campos, S. (1992). Aspectos Botánicos y Agronómicos de la arveja y haba. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte Ancash. Perú. 114p.
- CARITAS DEL PERU. (2007). Cultivo de la Arveja en la sierra. Grafica Filadelfia E.I.R.L. Huancavelica -Perú. 22p.
- Casseres, E. (2088). Manual de Producción de hortalizas. IICA. 1ra.Edic. Turrialba – Costa Rica. 86p.

- Cevallos, D. (2008). Evaluación de la Adaptación de 20 variedades y líneas de fréjol arbustivo precoces (*Phaseolus Vulgaris* L.) de grano rojo y amarillo en el Valle de Intag, Imbabura. Santo domingo – Ecuador. 98p.
- CIAT. (2002) Cruzamiento del frijol guía de estudio serie 04SB – 08.02 Cali – Colombia. 43p.
- Cosme, J. (2015). Manual agronómico del cultivo de arveja. Cajamarca – Perú. Editorial; Palestra. pp. 23- 26.
- Cubero, J. (1988) Leguminosas de Grano. Edit. Mundi Prensa. Madrid – España
- Cubero, J. (1998) Manual de leguminosas de Grano. Edit. Mundi Prensa. Madrid – España.49p.
- Fahn, A. (2014) Anatomía Vegetal. Ediciones H. Blume. 1 Edic. Rosario –Madrid. 154p.
- Faiguenbaum, H. Manual del Cultivo de arveja. (2013) Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Vegetales, Santiago de Chile. Pag: 1 – 23.
- FAO. (2002). Agricultura de conservación. Boletín de suelos No 78.
- FARMEX. Variedades de arveja. [monografía en internet].[consultado: 23 de noviembre del 2015]. Disponible en : <http://www.farmex.com.pe/semillas.html>).
- Fenalce. (2010) *El Cultivo de la Arveja. Historia e Importancia*. [monografía en internet]. Colombia 2010. [consultado: el 22 de octubre de 2015]. Disponible en: http://www.fenalce.org/arch_public/arveja93.pdf.
- Fernandez, Q. (2008). Efecto de Seis Volúmenes de Agua en el Rendimiento en verde de Arveja (*Pisum sativum* L.), Variedad Remate en Canaán, 2750 msnm - Ayacucho. Tesis UNSCH. Ayacucho Perú.

- Guerrero, G. (1990). El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones Mundiprensa – impreso en España. 102p.
- Hilario, L. (2009). Densidad de las Plantas en el Rendimiento en vaina Verde de Cinco Variedades de Arveja (*Pisum sativum* L.), en Vinchos a 3220 msnm. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho -Perú.
- INFOAGRO. (2017). Introducción al cultivo de arveja. [monografía en internet]. España 2007. [consultado: 15 de octubre del 2017]. Disponible en: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.
- INIA. (1993) Cultivo de arveja en los valles del sur chico (Cañete, Chíncha e Ica) serie folleto N^o 24 – 93 proyecto TTA Lima – Perú.
- INIA. (2015) Manual del cultivo de arveja. Revista agrícola. p. 26– Huancayo – Junín.
- Leñano, O. (1990). Hortalizas de fruto. Manual de Cultivo Moderno. Barcelona, España. Edit. De Venchi, S.A. pp165.
- Ligarreto, G.; Ospina, A. (2009). Análisis de parámetros heredables asociados al rendimiento y precocidad en arveja voluble (*Pisum sativum* L.) tipo Santa Isabel. Agronomía Colombiana. pp. 333-339. 2009.
- MANUAL AGROPECUARIO. (2002). Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficientes. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Biblioteca de Campo. 1ra Edit. Bogotá- Colombia. 128p.
- Mariátegui, U. (2009). *Experimentación Agrícola*. Recuperado el 24 de Enero de 2013, de <http://www.ujcm.edu.pe/bv/links./cur.agronomica/ModExperimentacionAgricola.pdf>.
- Maroto, J. (2000) Manual Horticultura Herbácea Especial. Edic. Mundial - Prensa. 4ta Edit. Madrid- España. 65p.

- Pacheco, C.; Vergara, M.; Ligarreto, G. (2009). Clasificación de 85 accesiones de arveja (*Pisum sativum* L.), de acuerdo con su comportamiento agronómico y caracteres morfológicos. pp. 123. *Agronomía Colombiana*.
- Paspuel, O. (2013). Evaluación de la adaptabilidad de 6 variedades de arveja de tutoreo (*Pisum sativum* L). Carchi – Ecuador.
- Prieto, G. (2011). El Cultivo de Arveja. AERINTA Arroyo Seco. 13 p.
- Rodríguez, G. (2015). Evaluación de 12 cultivares de arveja (*Pisum sativum* L) de tipo industrial para cosecha en verde en condiciones de Tarma, Junín – Perú. Tesis para optar el Título profesional Agrónomo- UNCP. Huancayo. Pág.: 15 - 86.
- Rondinel, R. (2014). Rendimiento en vaina verde de tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L) en tres modalidades de siembra bajo el sistema de agricultura de conservación. Canaán, Ayacucho – Perú. Tesis para optar el Título profesional Agrónomo – UNSCH. Huamanga. 2014. Pág. 105.
- TQC. 2015. Variedades de arveja. [monografía en internet].[consultado: 23 de noviembre del 2015]. Disponible en : (<http://www.tqc.com.pe/semillas.html>).
- VALAGRO. (1995) Los microelementos en la nutrición vegetal. Italia.
- Valencia, A.; Timaná, Y.; Checa, O. (2010). Evaluación del complejo ascochita ascochita pisi y mycosdhaerella en 20 líneas de arveja (*pisum sativum* L.). Universidad de Nariño - Colombia. 124p.
- Velasco, U. (2004). Rendimiento de cinco variedades de Arveja (*Pisum sativum* L.), con distintas formas de manejo en Canaán a 2720 msnm. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH -Ayacucho.
- Villareal, B. (2010). Uso de Cuatro Tipos de Tutores en el Rendimiento de Grano Verde en Tres Variedades de Arveja (*Pisum sativum*L.), en Vinchos 3220 msnm. Ayacucho. Tesis UNSCH. Ayacucho - Perú. 112p.

Apéndice

Apéndice 01.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ADAPTACIÓN DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE ARVEJA PARA GRANO VERDE (*Pisum sativum* L.) EN CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SANTIAGO DE TUCUMA – TAYACAJA.

problemas	objetivos	Hipótesis	Variables
¿Cuál será la respuesta de adaptación, de las variedades precoces de arveja para grano verde a las condiciones agroclimáticas de la localidad de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, región Huancavelica?	<p>Objetivo general Evaluar la adaptación de cinco variedades precoces de arveja, para grano verde en condiciones agroclimáticas de Santiago de Tucuma, provincia de Tayacaja, región Huancavelica.</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comparar el crecimiento y desarrollo productivo de las variedades de arveja en estudio. ✓ Comparar el rendimiento en grano verde de las variedades de arveja en estudio. 	<p>Hipótesis Al menos una de las variedades de arveja para grano verde (<i>Pisum sativum</i> L.) evaluadas tendrá una mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de la localidad de Santiago de Tucuma – Tayacaja.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> porcentaje de germinación Días de floración Numero de flores por planta Numero de vainas por planta Longitud de vaina Numero de gramos por vaina Días de cosecha en grano verde Altura de planta Rendimiento en grano verde por variedad <p>Variable independiente</p> <p>Variedades de arveja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Remate PI6751 (gigante superior) Utrillo Early perfection Rondo <p>Variable interviniente</p> <ul style="list-style-type: none"> Medio ambiente

Apéndice. 02

CUMPLIMIENTO DE SUPUESTOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Gráfico N° 01: Resumen de supuestos - Porcentaje de emergencia a 16 DDS

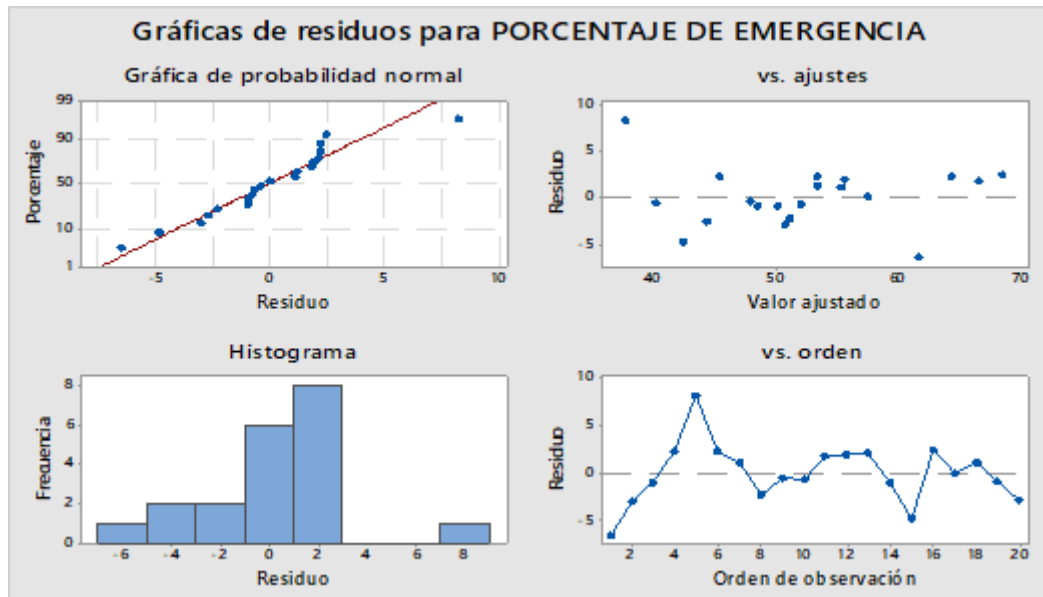


Gráfico N° 02: Resumen de supuestos - Días a la inflorescencia

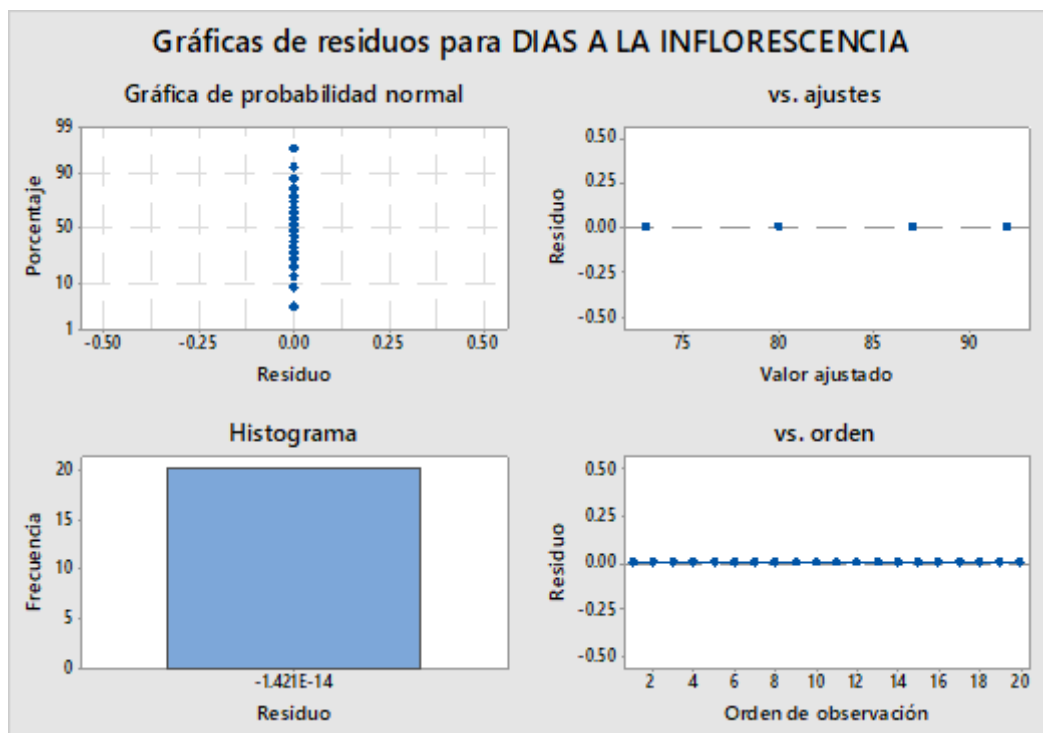


Gráfico N° 03: Resumen de supuestos - Número de flores por planta

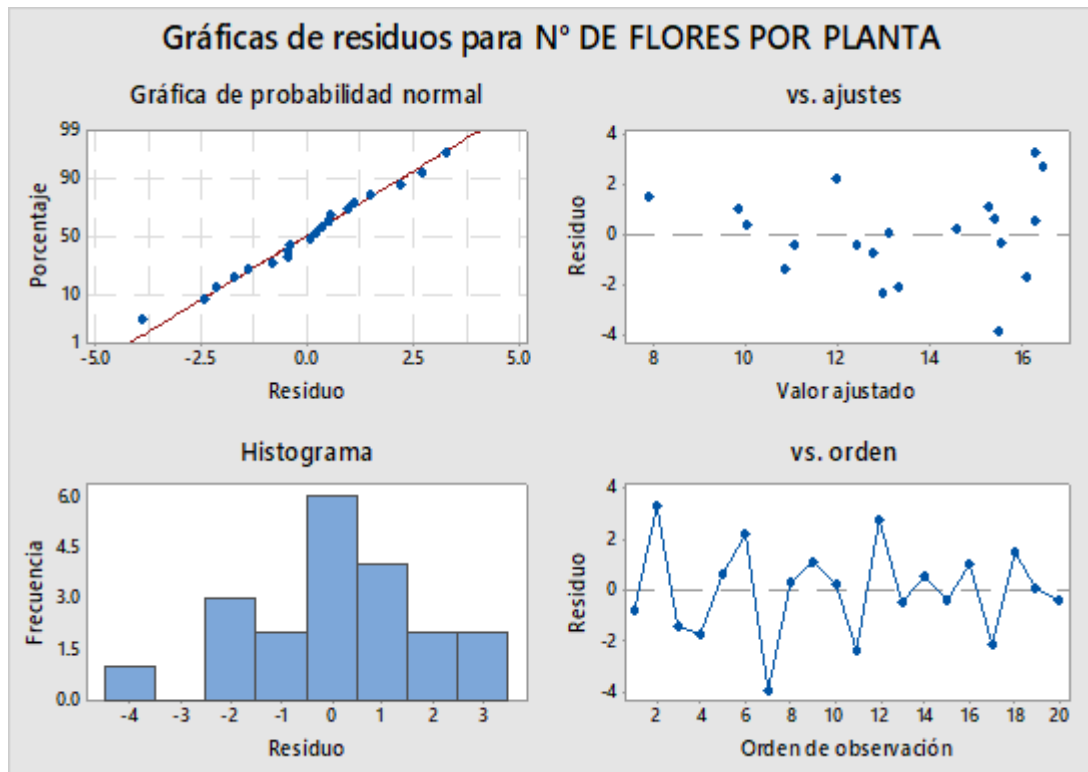


Gráfico N° 04: Resumen de supuestos - Numero de vainas por planta

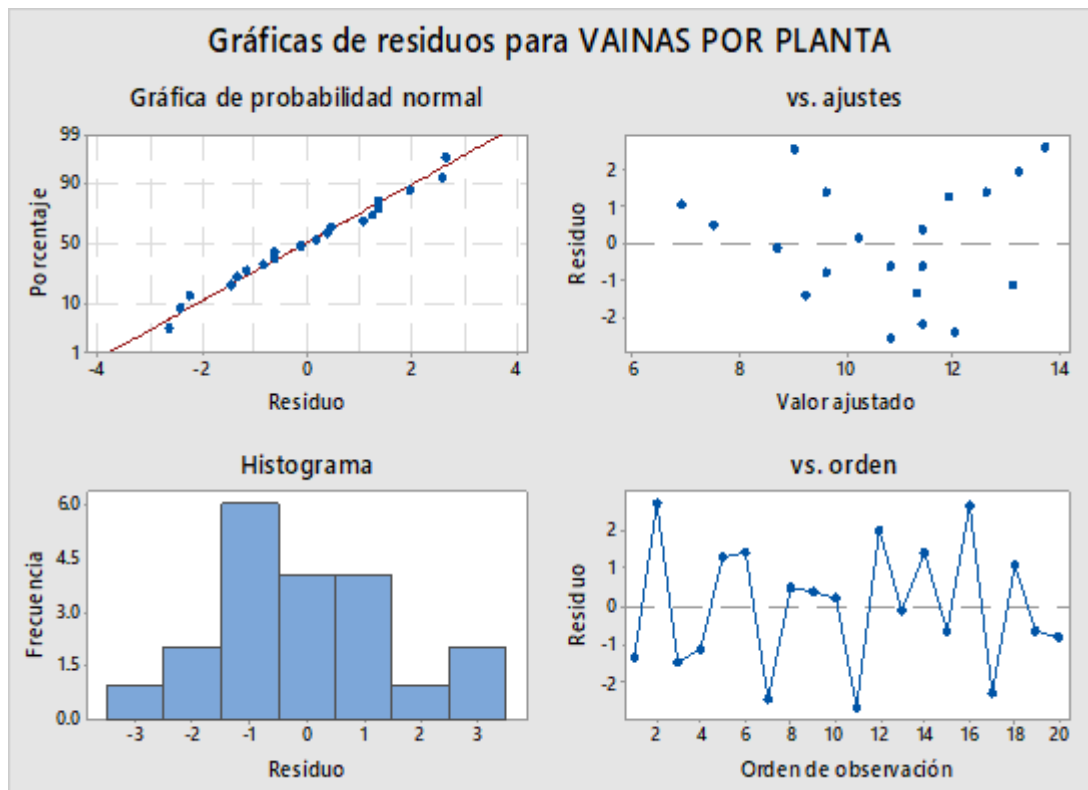


Gráfico N° 05: Resumen de supuestos - Longitud de vaina

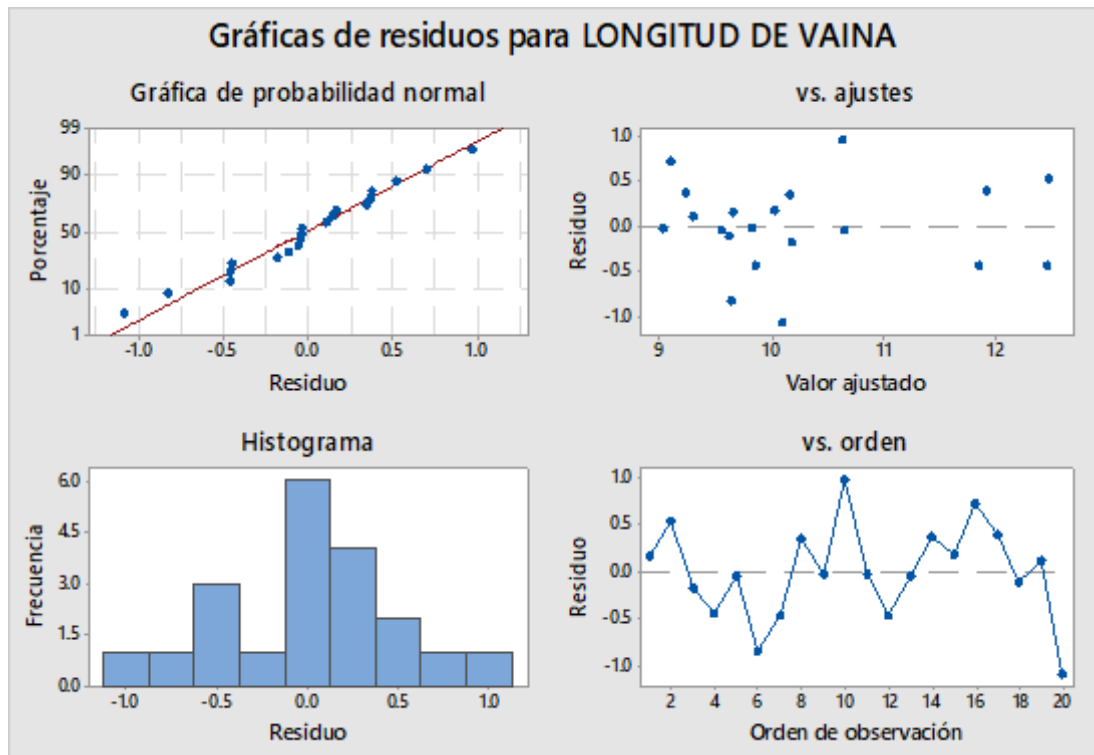


Gráfico N° 06: Resumen de supuestos - Número de granos por vaina

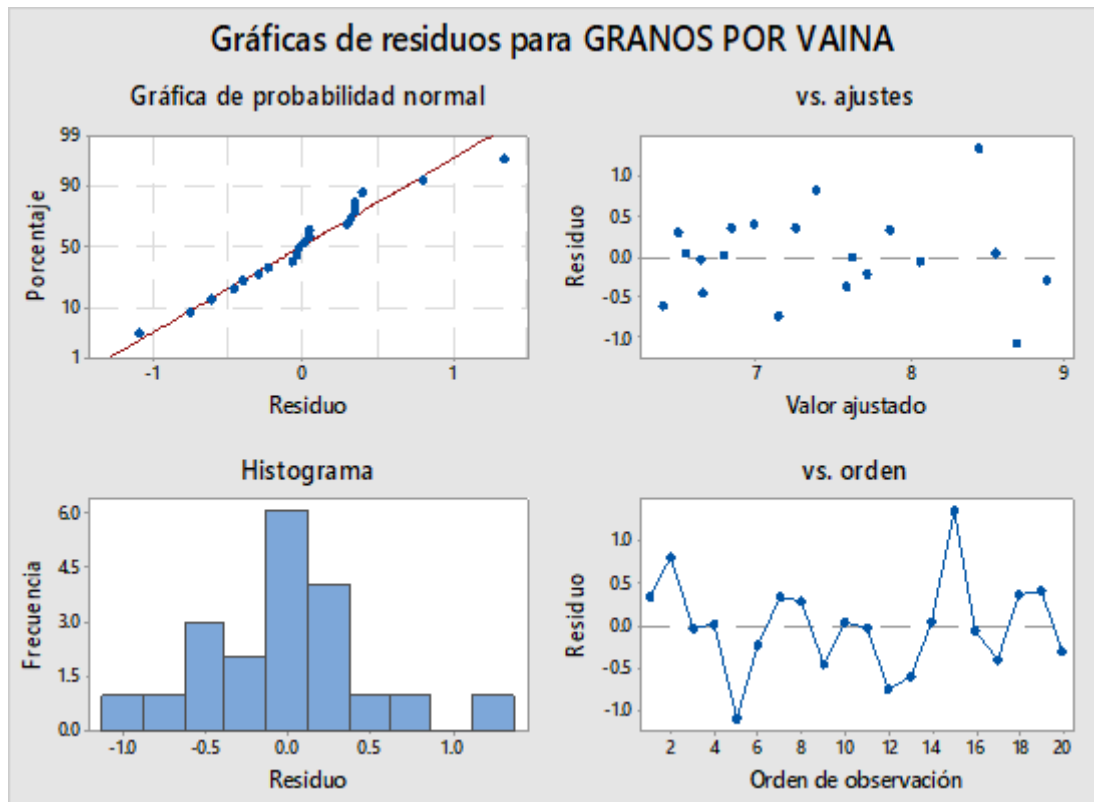


Gráfico 07: Resumen de supuestos - Días a la cosecha en grano verde

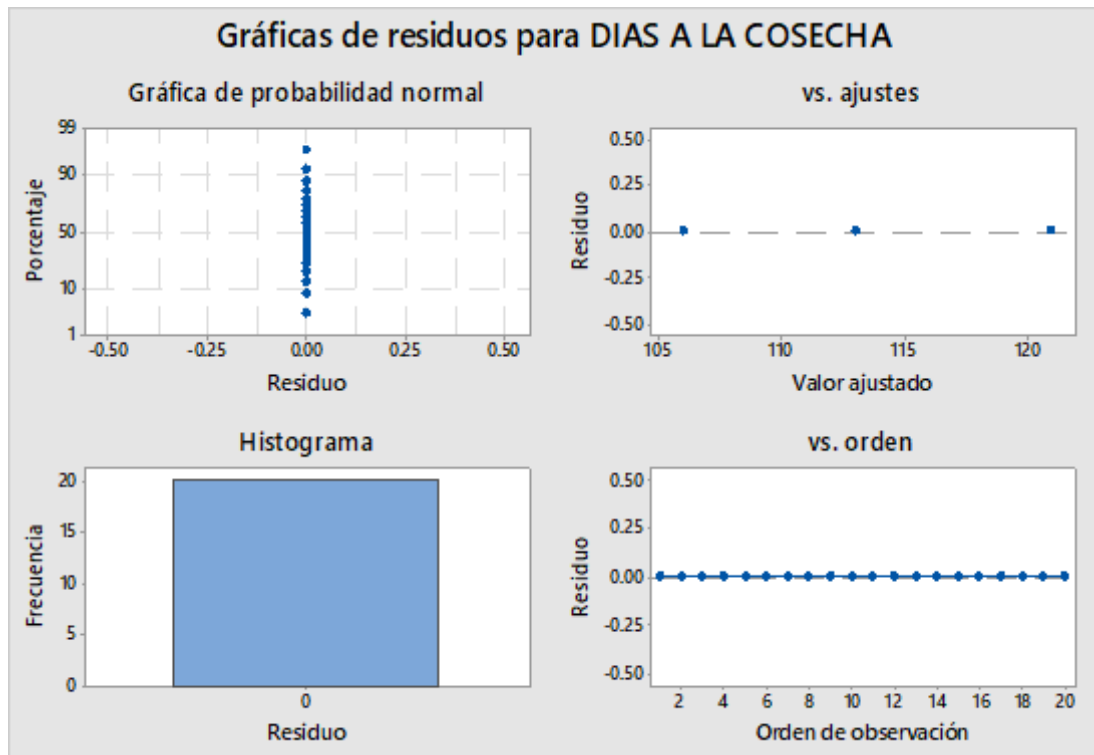


Gráfico N° 08: Resumen de supuestos - Altura de planta

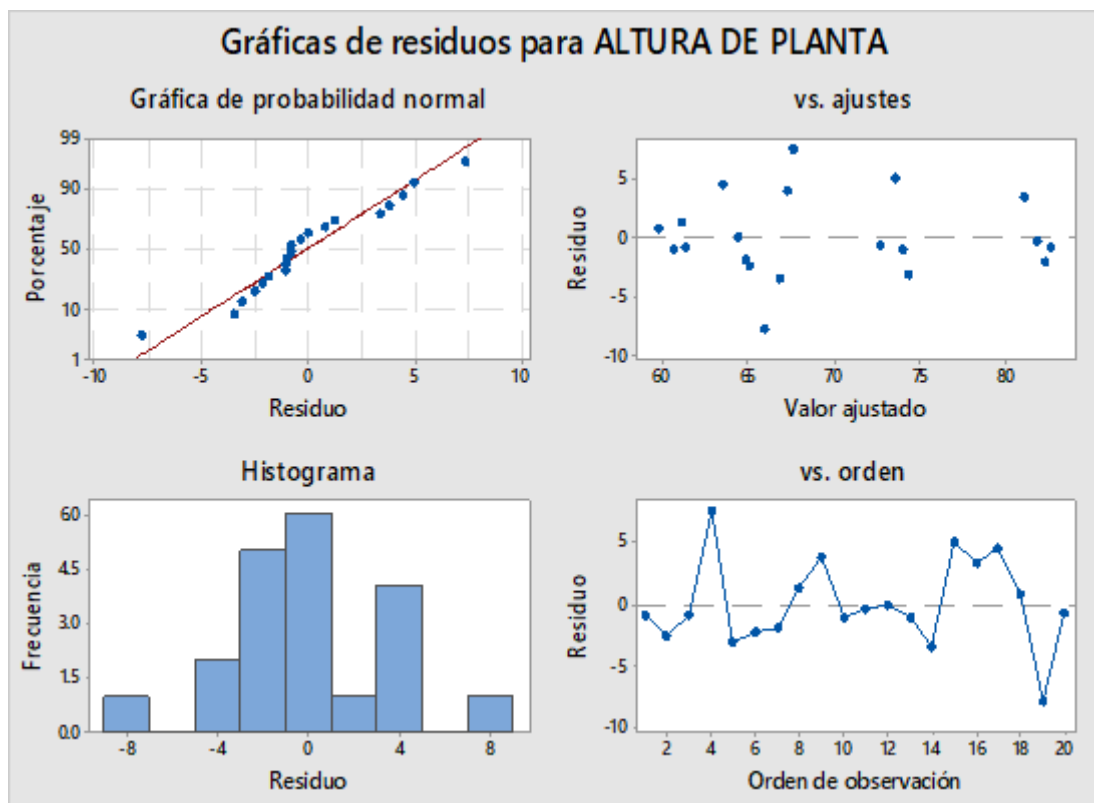
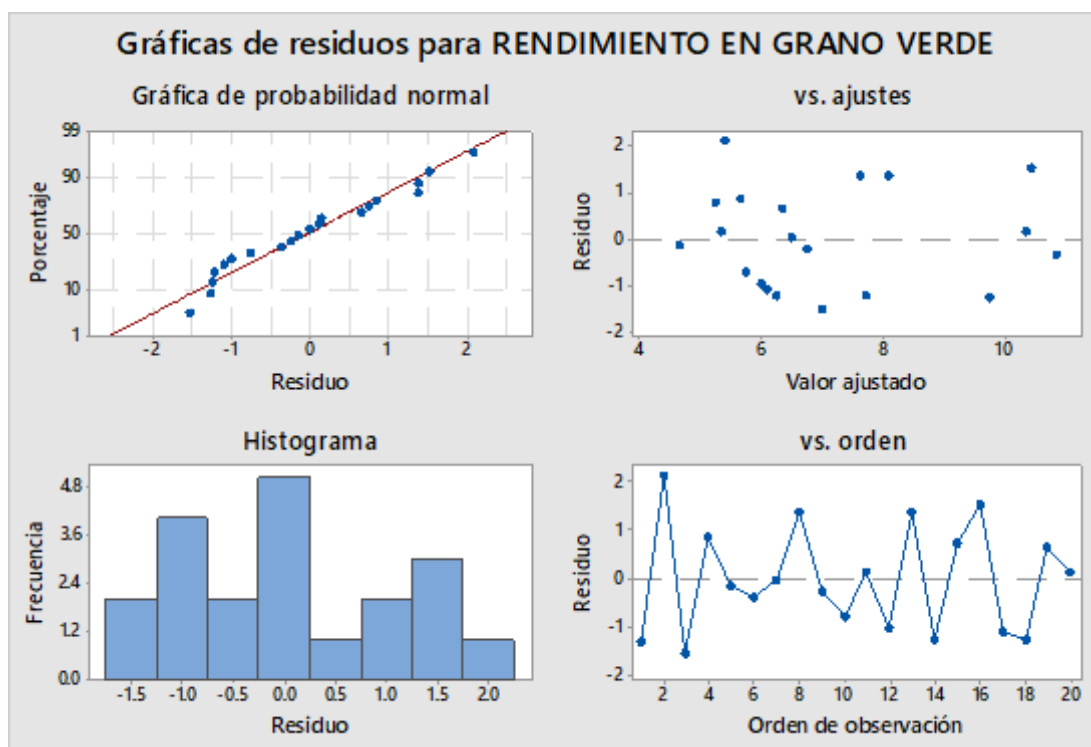


Gráfico N° 09: Resumen de supuestos - Rendimiento en grano verde



Apéndice. 03

CUADRO DE DATOS ORIGINALES DE LAS VARIABLES EVALUADAS.

Cuadro N° 03: Datos originales de porcentaje de emergencia (%)

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
I	186	151	150	150	142
II	232	183	156	150	112
III	238	196	187	158	103
IV	246	196	191	168	122

Cuadro N° 04: Datos originales transformados para el porcentaje de emergencia

Datos transformados de porcentaje de emergencia: $186 \cdot 100 / 275 / 100 = \sin^{-1} \sqrt{0.6776} = T1$							
Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sum. de Rep.	Prom. de Rep.
I	55.32	47.81	47.6	47.6	45.93	244.26	48.852
II	66.7	54.65	48.86	47.6	39.65	257.46	51.492
III	68.47	57.58	55.55	49.28	37.73	268.61	53.722

IV	71.04	57.58	56.44	51.4	41.76	278.22	55.644
Sum. de Trat.	261.53	217.62	208.45	195.88	165.07	1048.55	209.71
Prom. de Trat.	65.3825	54.405	52.1125	48.97	41.2675		52.4275

Cuadro N° 05: Datos originales de días a la floración (Días)

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sum. de Rep.	Prom. de Rep.
I	73	87	80	80	92	412	82.4
II	73	87	80	80	92	412	82.4
III	73	87	80	80	92	412	82.4
IV	73	87	80	80	92	412	82.4
Sum. de Trat.	292	348	320	320	368	1648	329.6
Prom. de Trat.	73	87	80	80	92		82.4

Cuadro N° 06: Datos originales de número de flores por planta (N°)

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	SUMATORIA	PROMEDIO
I	12	16	9	14	16	67	13.4
	13	23	9	13	17	75	15
	13	21	10	16	17	77	15.4
	12	19	9	15	15	70	14
	10	19	11	14	15	69	13.8
SUMATORIA	60	98	48	72	80	358	71.6
PROMEDIO	12	19.6	9.6	14.4	16	71.6	14.32
II	14	14	10	17	15	70	14
	14	10	11	15	17	67	13.4
	14	13	10	17	13	67	13.4
	15	12	10	16	15	68	13.6
	14	9	11	17	14	65	13
SUMATORIA	71	58	52	82	74	337	67.4

PROMEDIO	14.2	11.6	10.4	16.4	14.8	67.4	13.48
III	14	19	10	17	14	74	14.8
	10	20	11	16	15	72	14.4
	12	18	12	16	15	73	14.6
	8	19	10	17	16	70	14
	9	20	10	18	16	73	14.6
SUMATORIA	53	96	53	84	76	362	72.4
PROMEDIO	10.6	19.2	10.6	16.8	15.2	72.4	14.48
IV	10	16	10	16	16	68	13.6
	12	14	12	14	14	66	13.2
	12	10	8	12	10	52	10.4
	12	8	8	14	10	52	10.4
	8	8	9	10	10	45	9
SUMATORIA	54	56	47	66	60	283	56.6
PROMEDIO	10.8	11.2	9.4	13.2	12	56.6	11.32

Cuadro N° 07: Datos originales de número de vainas por planta (N°)

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	SUMATORIA	PROMEDIO
I	10	16	7	12	14	59	11.8
	10	16	8	10	14	58	11.6
	10	18	8	12	14	62	12.4
	9	18	7	14	12	60	12
	11	14	9	12	12	58	11.6
SUMATORIA	50	82	39	60	66	297	59.4
PROMEDIO	10	16.4	7.8	12	13.2	59.4	11.88
II	12	10	8	14	14	58	11.6
	12	10	8	10	12	52	10.4
	10	10	8	9	8	45	9
	10	8	7	14	10	49	9.8
	11	10	9	12	8	50	10
SUMATORIA	55	48	40	59	52	254	50.8
PROMEDIO	11	9.6	8	11.8	10.4	50.8	10.16
III	10	18	9	16	14	67	13.4

	8	12	8	14	8	50	10
	8	16	8	14	10	56	11.2
	7	16	9	16	10	58	11.6
	8	14	9	10	12	53	10.6
SUMATORIA	41	76	43	70	54	284	56.8
PROMEDIO	8.2	15.2	8.6	14	10.8	56.8	11.36
IV	14	14	8	14	11	61	12.2
	12	8	8	10	9	47	9.4
	12	10	8	8	8	46	9.2
	10	8	9	9	8	44	8.8
	10	6	7	10	8	41	8.2
SUMATORIA	58	46	40	51	44	239	47.8
PROMEDIO	11.6	9.2	8	10.2	8.8	47.8	9.56

Cuadro N° 08: Datos originales de longitud de vaina por planta

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	SUMATORIA	PROMEDIO
I	9.6	13.5	11	9.8	9	52.9	10.58
	10.3	12.7	10	9.5	10	52.5	10.5
	9.8	13	9	9	11	51.8	10.36
	9.5	12.8	10	9.2	12	53.5	10.7
	9.8	13	10	9.5	11	53.3	10.66
SUMATORI A	49	65	50	47	53	264	52.8
PROMEDIO	9.8	13	10	9.4	10.6	52.8	10.56
II	8	13	10	9.8	12	52.8	10.56
	8.5	12	11	9.8	12	53.3	10.66
	9	11	11	10	12	53	10.6
	9	12	9.5	9.8	11	51.3	10.26
	9.5	12	11	9.6	11	53.1	10.62
SUMATORI A	44	60	52.5	49	58	263.5	52.7
PROMEDIO	8.8	12	10.5	9.8	11.6	52.7	10.54
III	9	12	9	10	11	51	10.2
	10	12	10	9.5	9	50.5	10.1

	9	10	10.5	10	9	48.5	9.7
	9	12	9	9	12	51	10.2
	8	11	9	9.5	10	47.5	9.5
SUMATORI A	45	57	47.5	48	51	248.5	49.7
PROMEDIO	9	11.4	9.5	9.6	10.2	49.7	9.94
IV	9.5	12	9	10	10	50.5	10.1
	10	13	9.5	10	9	51.5	10.3
	10	12	10	8	9	49	9.8
	9.5	13	9	10	8	49.5	9.9
	10	11.5	10	9	9	49.5	9.9
SUMATORI A	49	61.5	47.5	47	45	250	50
PROMEDIO	9.8	12.3	9.5	9.4	9	50	10

Cuadro N° 09: Número de granos por vaina (N°)

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	SUMATORIA	PROMEDIO
I	8	8	7	7	8	38	7.6
	9	8	7	6	7	37	7.4
	7	8	6	7	8	36	7.2
	8	8	7	7	7	37	7.4
	9	9	6	7	8	39	7.8
SUMATORIA	41	41	33	34	38	187	37.4
PROMEDIO	8.2	8.2	6.6	6.8	7.6	37.4	7.48
II	7	8	7	6	9	37	7.4
	8	8	7	7	9	39	7.8
	8	7	8	6	8	37	7.4
	7	8	6	6	9	36	7.2
	7	7	6	6	8	34	6.8
SUMATORIA	37	38	34	31	43	183	36.6
PROMEDIO	7.4	7.6	6.8	6.2	8.6	36.6	7.32
III	7	6	6	7	10	36	7.2

	8	6	5	8	9	36	7.2
	7	8	6	6	10	37	7.4
	8	6	7	6	10	37	7.4
	8	6	5	6	10	35	7
SUMATORIA	38	32	29	33	49	181	36.2
PROMEDIO	7.6	6.4	5.8	6.6	9.8	36.2	7.24
IV	8	8	7	8	9	40	8
	9	8	7	6	9	39	7.8
	6	7	8	7	8	36	7.2
	8	7	7	8	9	39	7.8
	9	6	7	8	8	38	7.6
SUMATORIA	40	36	36	37	43	192	38.4
PROMEDIO	8	7.2	7.2	7.4	8.6	38.4	7.68

Cuadro N° 10: Días a la cosecha (días)

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sum. de Rep.	Prom. de Rep.
I	106	113	113	113	121	566	113.2
II	106	113	113	113	121	566	113.2
III	106	113	113	113	121	566	113.2
IV	106	113	113	113	121	566	113.2
Sum. de Trat.	424	452	452	452	484	2264	452.8
Prom. de Trat..	106	113	113	113	121		113.2

Cuadro N° 11: Altura de planta (cm.)

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	SUMATORIA	PROMEDIO
I	80	62	60	76	73	351	70.2
	85	62	60	75	70	352	70.4
	83	64	62	74	72	355	71
	80	65	61	75	70	351	70.2
	81	60	59	75	71	346	69.2
SUMATORIA	409	313	302	375	356	1755	351

PROMEDIO	81.8	62.6	60.4	75	71.2	351	70.2
II	80	63	62	73	72	350	70
	80	64	63	72	73	352	70.4
	78	63	62	70	74	347	69.4
	81	65	63	70	73	352	70.4
	82	60	62	71	73	348	69.6
SUMATORIA	401	315	312	356	365	1749	349.8
PROMEDIO	80.2	63	62.4	71.2	73	349.8	69.96
III	80	64	60	70	78	352	70.4
	82	64	58	75	79	358	71.6
	83	65	62	60	79	349	69.8
	83	65	60	54	78	340	68
	80	64	58	58	79	339	67.8
SUMATORIA	408	322	298	317	393	1738	347.6
PROMEDIO	81.6	64.4	59.6	63.4	78.6	347.6	69.52
IV	84	66	60	57	74	341	68.2
	84	68	62	56	76	346	69.2
	84	68	60	60	72	344	68.8
	84	70	59	62	70	345	69
	86	68	62	56	68	340	68
SUMATORIA	422	340	303	291	360	1716	343.2
PROMEDIO	84.4	68	60.6	58.2	72	343.2	68.64

Cuadro N° 12: Rendimiento en vaina verde (Kg.)

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5	Sum. de Rep.	Prom.de Rep.
I	8.5	7.5	5.5	6.5	4.5	32.5	6.5
II	10.5	6.5	9.5	6.5	5	38	7.6
III	10.5	5	9	5	6	35.5	7.1
IV	12	5	6.5	7	5.5	36	7.2
Sum. de Trat.	41.5	24	30.5	25	21	142	28.4
Prom. De Trat.	10.375	6	7.625	6.25	5.25		7.1

Apéndice. 04

TESTIMONIO FOTOGRÁFICO

Fotografía N° 01: Codificación de las variedades de arveja



Fotografía N°02: Demarcación de área de las unidades experimentales



Fotografía N° 03: Siembra de las variedades en estudio



Fotografía N° 04: Realizando la evaluación de porcentaje de emergencia



Fotografía N° 05: Momento de evaluación a inflorescencia



Fotografía N° 06: Momento de evaluación de número de vainas por planta



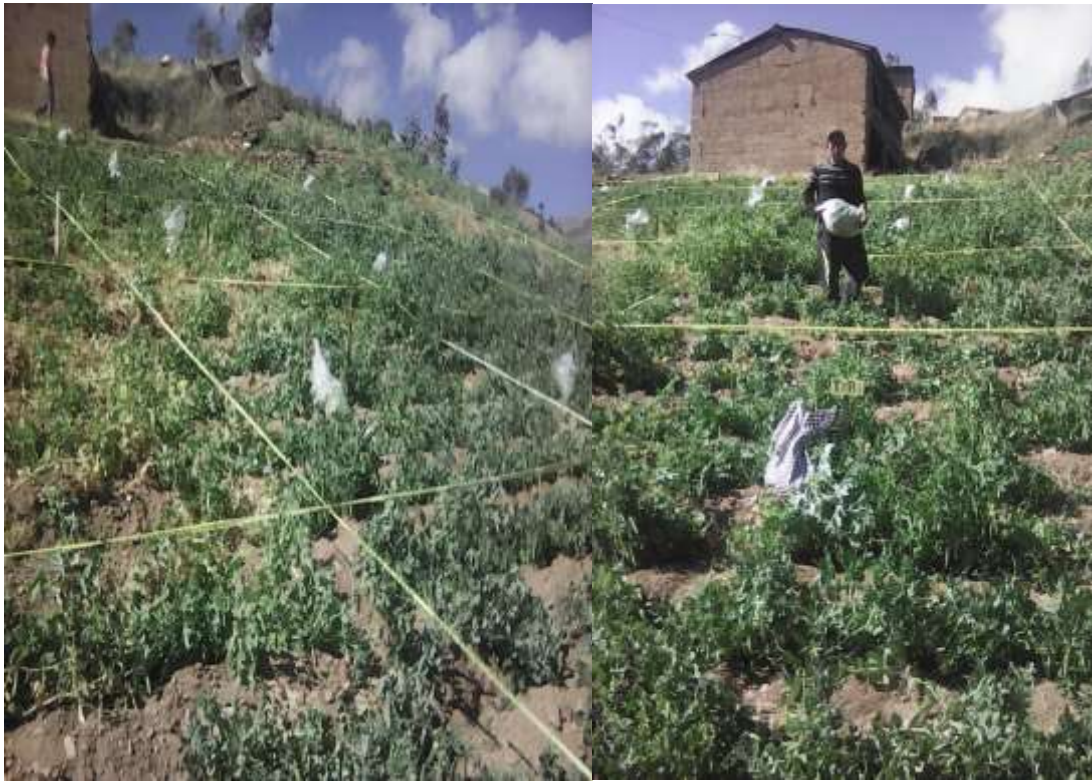
Fotografía N° 07: Evaluación de granos por planta y la longitud de vaina



Fotografía N° 08: Evaluación de altura de planta



Fotografía N° 09: Cosecha por unidad experimental



UNIDAD DE PROMOCIÓN, DIFUSIÓN Y REPOSITORIO



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Por medio del presente y de acuerdo al siguiente detalle:

- Trabajo de investigación, titulado:
"ADAPTACIÓN DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE ARVEJA PARA GRANO VERDE (*Pisum sativum* L.) EN CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SANTIAGO DE TUCUMA - TAYACAYA"
- Presentado por el autor:
OSPINA ANLAY, Misael.
- Docente asesor:
Mg. BAUTISTA VARGAS, Marino.
- Para obtener:
El Título Profesional de: **INGENIERO AGRÓNOMO.**

La Unidad de Promoción, Difusión y Repositorio, **certifica que es un trabajo de investigación original** y que no ha sido presentado ni publicado en revistas científicas nacionales e internacionales, ni en sitio o portal electrónico.

Por tanto, en cumplimiento del Art.4° del Reglamento del Software Anti plagio de la Universidad Nacional de Huancavelica, se dictamina que el trabajo de investigación fue analizado por el software anti plagio TURNITIN (realizado por el docente Asesor), se expide el presente.

ORIGINALIDAD	SIMILITUD
84.0 %	16.0 %

El Certificado se expide el 8 de noviembre del año 2022.




CARLOS ENRIQUE ESPINOZA QUISPE
JEFE DE LA UNIDAD DE PROMOCIÓN, DIFUSIÓN Y REPOSITORIO

N° 444-2022