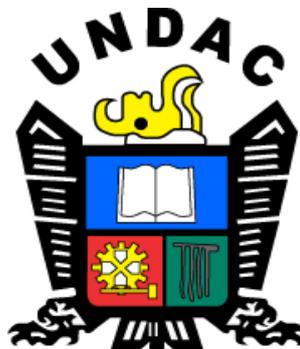


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



TESIS

Evaluación de rendimiento de variedades comerciales de grano fresco de arveja (*pisum sativum l.*), en el Distrito de Paucartambo – Pasco.

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores: Bach. Miluska Valmy BARZOLA ZUÑIGA

Bach. Yesica Rosmery HERMITAÑO URETA

Asesor: Mg. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA

Cerro de Pasco Perú 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



TESIS

Evaluación de rendimiento de variedades comerciales de grano fresco de arveja (*pisum sativum l.*), en el Distrito de Paucartambo – Pasco.

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado

.....
Ing. Gina Elsi CASTRO BERMUDEZ
PRESIDENTE

.....
Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS
MIEMBRO

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
MIEMBRO

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por habernos permitido llegar a este punto y habernos dado salud.

A nuestros padres por habernos apoyado de forma incondicional, por la motivación constante en todos los momentos de nuestras vidas ya que son la base fundamental en nuestras vidas el cual han sabido guiar, levantarnos y sostenernos sin importar las circunstancias.

Miluska Valmy y Yesica Rosmery

RECONOCIMIENTO

En primera instancia agradecer a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Seguidamente a nuestros padres, el cual nos dio su apoyo incondicional.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales

De igual manera agradecemos a nuestro Asesor Mg. Carlos De La Cruz Mera y al Coasesor Ing. Teodosio Astuhuaman Vara, por la realización de la tesis, que nos ayudaron a formarnos como persona e investigador.

Asimismo, a los miembros del Jurado Calificador; nuestro más amplio agradecimiento por habernos guiado en el desarrollo del trabajo.

Ing. Gina Elsi, CASTRO BERMUDEZ,

Mg. Manuel, LLANOS ZEVALLOS,

Ing. Fernando James, ALVAREZ RODRIGUEZ y

Mg. Johnny Luis, RODRIGUEZ SALDAÑA.

A todas las personas que nos apoyaron de una u otra manera en el desarrollo del trabajo nuestro mayor reconocimiento y gratitud.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis evaluación de rendimiento de variedades comerciales de grano fresco de arveja (*Pisum sativum L.*), en el distrito de Paucartambo – Pasco, se llevó a cabo en el lugar denominado Putaga - Cacara, a una altitud de 2948 msnm, piso ecológico quechua, zona de vida bosque muy húmedo Montano Tropical, teniendo como objetivo general: determinar cuál de las seis variedades comerciales de arveja presentan, mayor rendimiento de grano fresco bajo las condiciones agroclimáticas de Paucartambo y como objetivos específicos: Evaluar las 6 variedades según el alto rendimiento de grano fresco, analizar los componentes de rendimiento en grano fresco, seleccionar las variedades que presentan mayores rendimientos en calidad como en cantidad como en calidad de grano fresco y difundir las bondades de las variedades que presentan un alto rendimiento en grano fresco. En el desarrollo del trabajo se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con seis tratamientos, 4 repeticiones y 24 unidades experimentales, utilizando un terreno de 445.20 m². La siembra se realizó el 12 de marzo de 2016 utilizando las 6 variedades comerciales de arveja: Alderman, Quantum, Rondo, Híbrido, Utrillo y Remate. Las semillas fueron obtenidas en la Estación Experimental Santa Ana – INIA – Huancayo.

De las diferentes variables evaluadas y según el análisis de varianza, se encontró que existe diferencia estadística significativa y altamente significativa en la fuente de tratamientos ensayados, debido a los factores genéticos y medio ambientales.

Los resultados importantes obtenidos durante las evaluaciones fueron: porcentaje de emergencia, sobresalió los tratamientos T5 y T4, variedades Utrillo e Híbrido con 99% y 95%, altura de planta a la floración y fructificación, sobresalieron los

tratamientos T6 y T1 variedades Remate y Alderman, con 88 y 94 cm a la floración y 98 y 94 cm. a la fructificación; número de vainas por planta sobresalió el tratamiento T5 variedad Utrillo con 44.54 vainas., longitud promedio vainas sobresalió el tratamiento T5 variedad Utrillo con 9.50 cm., ancho promedio de vainas sobresalió el tratamiento T2 variedad Quantum con 1.30 cm., peso de 100 granos verdes por tratamiento, sobresalieron los tratamientos T5 y T2, variedad Utrillo y Quantum con 59 y 56 gramos; peso de vaina por planta sobresalió el tratamiento T5 variedad Utrillo con 0.33 kg; peso de vainas por parcela, sobresalió el tratamiento T5 igualmente sobresalió la variedad Utrillo con 3.30 kg y en rendimiento de vaina fresco sobresalió el tratamiento T5 variedad Utrillo con 10.31 t/ha. Las variedades comerciales de arveja en grano fresco fueron seleccionadas para las condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo fueron Utrillo, Quantum e Híbrido por haber alcanzado los mayores rendimientos.

Palabra clave: elaboración de harinas, vista nutricional.

ABSTRACT

The present work of the thesis evaluation of commercial varieties of fresh pea grain (*Pisum sativum* L.), in the district of Paucartambo - Pasco, was carried out in the place called Putaga - Cacara, at an altitude of 2948 meters above sea level, Quechua ecological floor, very humid Montano Tropical forest life area, having as general objective: to determine which of the six commercial varieties of pea present, greater yield of fresh grain under the agroclimatic conditions of Paucartambo and as specific objectives: Evaluate the 6 varieties according to the high yield of fresh grain, analyze the components of yield in fresh grain, select the varieties that present higher yields in quality as in quantity as in quality of fresh grain and spread the goodness of the varieties that present a somewhat yield in fresh grain. In the development of the work, the experimental design of randomized complete blocks was used, with six treatments, 4 repetitions and 24 experimental units, using a land of 445.20 m². Planting was carried out on March 12, 2016 using the 6 commercial varieties of peas: Alderman, Quantum, Rondo, Hybrid, Utrillo and Remate. The seeds were obtained in the Santa Ana Experimental Station - INIA - Huancayo.

Of the different variables evaluated and according to the analysis of variance, it was found that there is significant and highly significant statistical difference in the source of treatments tested, due to genetic and environmental factors.

The important results obtained during the evaluations were: percentage of emergence, outstanding treatments T5 and T4, varieties Utrillo and Hybrid with 99% and 95%, plant height at flowering and fruiting, stood out the treatments T6 and T1 varieties Remate and Alderman, with 88 and 94 cm at flowering and 98 and 94 cm. to fruition; number of pods per plant stood out the T5 variety Utrillo

treatment with 44.54 pods., average pods length stood out the T5 variety Utrillo treatment with 9.50 cm., average pod width exceeded the T2 variety Quantum con 1.30 cm treatment, weight of 100 grains green for treatment, outstanding treatments T5 and T2, variety Utrillo and Quantum with 59 and 56 grams; pod weight per plant stood out the T5 variety Utrillo treatment with 0.33 kg; weight of pods per plot, the T5 treatment stood out, the Utrillo variety stood out with 3.30 kg and in fresh pod yield the T5 variety Utrillo treatment stood out with 10.31 t / ha. The commercial varieties of fresh-grain peas were selected for the agroecological conditions of the Paucartambo district were Utrillo, Quantum and Hybrid for having achieved the highest yields.

Keyword: the preparation of flours, nutritional view.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	11
II.	MARCO TEORICO.....	13
2.1	Antecedentes del Cultivo de Arveja	13
2.2	Origen Distribución Geográfica de la Arveja	13
2.3	Taxonomía	14
2.4	Características Botánicas.	15
2.5	Características Alimentarias y Valor Nutritivo	20
2.6	Fenología del Cultivo de la Arveja	22
2.7	Condiciones Agroclimáticas	24
2.8	Manejo Agronómico.....	28
2.9	Variedades de Arveja	32
2.10	Siembra	38
2.11	Labores Culturales	44
2.12	Cosecha y Almacenamiento	48
III.	METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION	
3.1	Ubicación del Campo Experimental	51
3.2	Ubicación Política	51
3.3	Ubicación Geográfica	51
3.4	Material Genético	51
3.5	Población y Muestra	52
3.6	Materiales y Equipo	52
3.7	Características del Campo Experimental	53
3.8	Detalle de la Parcela	55
3.9	Diseño Experimental	55
3.10	Modelo Estadístico.....	56
3.11	Esquema de Análisis de Varianza	56

3.12	Análisis Estadístico	56
3.13	Procedimiento del Experimento	56
3.14	Datos Registrados	59
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS		
4.1	Porcentaje de Emergencia.....	62
4.2	Altura de Planta a la Floración	63
4.3	Altura de Planta a la Fructificación	65
4.4	Número de Vainas por Planta	66
4.5	Longitud Promedio de Vainas (cm.)	68
4.6	Ancho Promedio de Vainas	69
4.7	Número de Granos por Vaina	71
4.8	Peso de 100 Granos Verdes por Tratamiento (g)	72
4.9	Peso de Vaina por Planta	74
4.10	Peso de Vainas por Parcela (kg).....	75
4.11	Rendimiento de Vaina Fresco en t/ha.	77
CONCLUSIONES.....		79
RECOMENDACIONES.....		81
BIBLIOGRAFIA.....		82
ANEXO		

I. INTRODUCCION

La arveja (*Pisum sativum L.*) es un cultivo de importancia desde el punto de vista nutricional, pues sus frutos son ricos en proteínas (18-30%) vitaminas y sales minerales.

Además, tiene una buena demanda en el mercado nacional e internacional.

La arveja se cultiva para producir C; en el primer caso se consumen cocidos o se usan para la elaboración de harinas; en el segundo caso se consumen en ensaladas, guisos, sopas o en las agroindustrias para enlatados y congelados.

En nuestro país desde hace muchos años ha logrado convertirse en la segunda leguminosa con mayor área sembrada, sobrepasando las 40,000 hectáreas a nivel nacional; la región de la sierra es la más adecuada para esta especie, destacando los departamentos de Junín en la zona centro; Cajamarca, Ancash y La Libertad en el Norte, pero se comporta bien en todas las zonas de clima templado frío.

El rendimiento promedio nacional de arveja grano seco esta alrededor de 850 kg/ha y en grano verde alcanza rendimientos 2958 kg/ha estos pueden incrementarse si se mejora el manejo agronómico y se usa variedades mejoradas. El rendimiento promedio en la Sierra de arveja verde es de 3.700 kg/ha INIA – Huancayo (2006).

En el presente trabajo de investigación se pretende demostrar que una de las variedades de arveja en estudio, presenta alto potencial de rendimiento en condiciones agroecológicas de la localidad de Paucartambo. Debido a la utilización de variedades tradicionales de largo periodo vegetativo (tardíos),

susceptibles a plagas, enfermedades y de bajo potencial de rendimiento, por lo que fue indispensable desarrollar el presente experimento.

Los resultados que se obtuvieron servirán como antecedente para recomendar a los agricultores, la variedad de arveja que presenta alto potencial de rendimiento, en grano fresco; por otro lado, incrementar la frontera agrícola del cultivo de arveja debido a las condiciones ambientales favorables en cada zona agrícola de la sierra, por consiguiente, se ha formulado la siguiente pregunta:

¿Cuál de las seis variedades de arveja presentan mayor rendimiento de grano fresco en las condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo?

Teniendo como objetivos:

Objetivo general, determinar cuál de las seis variedades comerciales de arveja presentan mayor rendimiento de grano fresco bajo las condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo.

Objetivos específicos:

- a) Evaluar las seis variedades según el alto rendimiento de grano fresco.
- b) Analizar los componentes de rendimiento en grano fresco.
- c) Seleccionar las variedades que presentan mayores rendimientos en calidad como en cantidad de grano fresco.
- d) Difundir las bondades de las variedades que presentan un alto rendimiento de grano fresco.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del Cultivo de Arveja.

Alvarado (1975), en la campaña agrícola de 1972 – 1973, realizó un estudio comparativo de variedades de arveja, cada uno con tres densidades de siembra (distancia entre surcos 0.5, 0.7 m. y tres dosis de semilla 50, 70 y 90 kg/ha). Con variedad Keventon de semienrame, se encontró mayor rendimiento, con 0.5 m. entre surcos y 90 kg de semilla obteniendo en primer lugar en orden de mérito con 1,106 kg/ha.

Aquino, y Arenas (2010); mencionan que en la evaluación de cultivares de arveja con alto potencial de rendimiento, realizado durante la campaña agrícola 2005 – 2006, en el Centro de Producción de Huariaca, Fundo Huancayoc, provincia y región de Pasco, se obtuvo los siguientes resultados. En la variedad Usui, obtuvo un rendimiento de 10.19 t/ha.; Alderman de 8.01 t/ha., Remate 8.14 t/ha. y en Blanca de Churcampa 5.46 t/ha.

Rojas y Cuadros (2015); refieren que, en el ensayo comparativo en rendimiento de grano verde de cinco cultivares de arveja, desarrollado durante la campaña agrícola 2010 – 2011, en el paraje Ccallampampa, distrito de Callanmarca, provincia de Angaraes, región Huancavelica, ha obtenido los siguientes rendimientos para las variedades, Blanca Churcampa, Usui, Alderman y Remate de 4,133, 9,118, 5,148 y 4,594 kg/ha, respectivamente.

2.2. Origen y Distribución Geográfica de la Arveja

Aldana (2006), manifiesta que es desconocido el origen exacto de esta alimentaria, pero se cree que fue en Asia Central, la cuenca del mediterráneo

o Etiopia. De alguno de estos lugares, o quizá de todos ellos, se fue difundiendo su cultivo a todos los países de la zona templada y a las regiones altas de los países ubicados en la zona tropical.

Vigliola (2007), indica que la arveja es originaria de Asia Central, Cercano Oriente y Abisinia. Los primeros taxonomistas describieron varias especies y subespecies de *Pisum*, pero más recientemente se generalizó la idea de una sola especie con subespecies, dada la factibilidad de los cruzamientos.

Hoy en día se acepta el cultivo de que ***Pisum sativum ssp.*** hortense evoluciono a partir de la *ssp* arvense.

Mostasero y Mejia (1993), reportan que la arveja o guisante es originaria del Sur de Europa y cultivada desde antes de Cristo, vegeta tanto en climas cálidos y templados de todo el mundo.

2.3. Taxonomía

Rodríguez (2015) menciona que según Armen Takhtajan, la arveja tiene la siguiente clasificación:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Rosidae
Orden	: Fabales
Familia	: Fabacea
Sub Familia	: Faboideae
Tribu	: Vicieae
Género	: <i>Pisum</i>

Especie : Pisum sativum L.

Nombre Vulgar : Arveja, guisante.

N° de Cromosomas : 14 (2n – cromosomas)

2.4. Características Botánicas:

Camarena et al (2014), mencionan que la arveja es una planta anual y herbácea adaptada a climas frescos, la capacidad de rendimiento de las variedades depende principalmente de sus características morfológicas, el hábito de crecimiento, el número de inflorescencia por planta y el número de flores por inflorescencia., por ello es muy importante conocer la morfología de la planta de arveja y los estadios de desarrollo desde la siembra hasta la madurez de acuerdo al objeto del cultivo.

Raíz.

Su sistema radicular es poco desarrollado en conjunto, aunque posee una raíz pivotante que puede llegar a ser bastante profunda. La raíz principal alcanza su desarrollo hasta los 50 cm. Las raíces secundarias pueden originar una cobertura densa de raíces terciarias. El sistema radicular presente en las plantas se ve reflejado en su crecimiento foliar.

Es en este sistema y sobre todo en los pelos absorbentes donde se forman los nódulos del Rhizobium.

Tallo.

Los tallos son largos, delgados, cilíndricos, huecos, lisos, de color verde claro o verde azulado, más o menos ramificado, de porte enano o erecto y hasta trepador. Las plantas de mata baja y de medio enrame presentan crecimiento erecto hasta el comienzo de la floración.

Las plantas de enrame de crecimiento indeterminado, presenta un crecimiento erecto hasta los 12 y 16 nudos y posteriormente las plantas comienzan a tenderse, debido al mayor grosor que va adquiriendo el tallo, al aumento en la longitud de los nudos el mayor número de foliolos que van teniendo las hojas y al peso de las vainas hasta llegar al punto en que muchas veces las vainas producidas en el primer nudo reproductivo entran en contacto con el suelo. La longitud del tallo puede variar de 0.50 a 0.75 m. en los cultivares precoces, de 0.80 a 1.20 m. en los cultivares semitardíos. y más de 1.50 m. en los cultivares tardíos.

Ramas

Las plantas de arvejas presentan ramas en la base a partir de los primeros nudos, que es donde se desarrollan las brácteas trífidas. El número de ramas dependerá básicamente de la variedad, de la fertilidad del suelo, del abastecimiento hídrico y de la densidad de plantas por hectárea.

Las ramas basales cuando se presentan, emiten un número de nudos vegetativos y reproductivos menor que el tallo principal., sin embargo, generalmente un buen crecimiento, haciendo un aporte significativo de vainas a la producción de las plantas.

Hojas.

Las hojas son paripinnadas con dos o tres pares de foliolos ovales lanceolados, opuestos o alternos. También presentan estípulas foliáceas grandes mayores que los foliolos; de forma oval lanceolada que abrazan al tallo en su parte basal y en la parte terminal se aprecian de tres a cinco

zarcillos ramificados que tienen la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento.

Flores.

Las flores aparecen solitarias, en pares o en racimos axilares, generalmente aisladas de color blanco, púrpura o violáceo, según la variedad. Cada punto donde se observa una inflorescencia se denomina nudos reproductivos.

El número de nudos reproductivos que producen las plantas está muy influenciado tanto por las condiciones ambientales como por el manejo del cultivo.

Los cultivares semitardíos producen un mayor número de nudos reproductivos que los cultivares precoces.

Los botones florales, al formarse crecen encerrados por las hojas superiores, produciéndose la fase de fecundación poco antes de que ocurra la apertura de flores

La flor de arveja normalmente se autopoliniza. En la flor de las arvejas el estigma y las anteras están completamente cerrados y, a diferencia de la mayoría de las flores, no se abren hasta ser fecundadas, es decir, luego de la autopolinización. La parte masculina de la flor se llama antera y producen el polen, que contiene los gametos masculinos.

Las partes femeninas de la flor son el estigma, estilo y el ovario. El óvulo (gameto femenino) es producido en el ovario. El proceso de polinización (la transferencia de polen de la antera al estigma) ocurre, en el caso de la arveja, antes de la apertura de la flor. Del grano de polen crece el tubo polínico, que permite al núcleo viajar a través del estigma y el estilo, y eventualmente

llegar al ovario. Las paredes del ovario formaran las futuras vainas y los óvulos fecundados las semillas.

Fruto.

El fruto es una vaina lineal, bivalva, ligeramente curvada más o menos gruesa de forma cilíndrica o aplanada, con dehiscencia tardía y algunas variedades nulas.

Presenta un ápice agudo o truncado y un pedicelo corto que puede ser recto o curvo, su longitud puede variar entre 4 y 12 cm. y ancho entre 1 y 2 cm. Las vainas manifiestan su crecimiento solamente a través de un aumento en su longitud y en su ancho., posteriormente se incrementa el grosor de sus paredes y comienza a aumentar el tamaño de su cavidad aproximadamente 10 días después de la antesis. La arveja china, o jolantao, tiene vainas carnosas y sin fibras.

Semilla.

La semilla es esférica, blanca, cremosa., de colores verde claro, gris o amarillo claro, beige, verde con manchas purpuras, marrón claro y marrón oscuro de superficie lisa o rugosa según la variedad el número de semillas por vaina varía de 3 a 8.

El crecimiento y el desarrollo de los granos comienza poco antes que las vainas alcancen su longitud máxima. Los granos que durante los primeros días crecen muy lentamente entran muy pronto en una fase de rápido crecimiento, el cual se manifiesta mediante un abultamiento de las vainas, este se va haciendo cada vez mayor, producto del crecimiento progresivo de los granos.

La cavidad de las vainas se llena prácticamente en forma completa cuando los granos alcanzan el estado de madurez para consumo en verde, hay granos que solo pueden utilizarse en grano seco y otros tanto en grano seco como en grano verde.

Cubero Y Moreno (1983) mencionan que la planta de arveja presenta germinación hipógea, sistema radicular poco desarrollado en conjunto, aunque posee una raíz pivotante que puede llegar a ser bastante profunda.

Tallos, angulosos de sección y porte variable. En este último aspecto, cabe decir que existen grupos varietales de guisantes variedades enanas, cuyo tallo alcanza entre 15 y 90 cm. de longitud., variedades en medio enrame, cuyos tallos miden entre 90 y 150 cm. y variedades de enrame, de tallos con una longitud comprendida entre 150 y 300 cm.

Hojas, con un número de foliolos comprendido entre 2 y 8, de color verde glauco, a veces jaspeado, acabadas en un zarcillo simple o ramificado y dotadas en su base de estípulas muy grandes.

Flores, aisladas o en grupo de 3 o 4, de fecundación autógama, regida por un mecanismo de cleistogamia, cuya corola suele ser blanquicina en las variedades de aprovechamiento por sus semillas y purpura en el caso de los tirabeques (come-todo). Las flores pueden aparecer a partir de nudo 10°, en variedades muy precoces y a partir del nudo 18° en variedades muy tardías.

El fruto, es una legumbre o vaina de forma y dimensiones variables y de semillas globulosas o cúbicas lisas o rugosas, pudiendo contener cada vaina entre 4 y 12 semillas. La mayor parte de las variedades presentan en la cara

interna de sus valvas una formación tisular esclerenquimatosa o pergamino que está ausente en las variedades come todo o tirabeques.

La utilización del guisante verde es muy amplia, desde el consumo en fresco, tanto por sus semillas tiernas como por la vaina entera en el caso de los tirabeques, hasta su uso en la industria, mediante la “appertización” el congelado etc.

Sevilla y Holle (2004), indican que la biología floral es típica leguminosa, gamosepala, gamopétala. Androceo con 10 estambres, 9 soldados y 1 libre. Gineceo con un solo carpelo.

En cultivares precoces la primera inflorescencia se encuentra entre el 8° a 10° nudo, y los tardíos después del 13° nudo.

Forma de reproducción, es típicamente autógamas. La dehiscencia de las anteras se realiza antes de la apertura de la flor, en el botón floral. El polen se acumula en la punta de la quilla. Cuando crece el pestilo, el polen se deposita en el estigma. Hay algo de alogamia por insectos. Se necesita insectos para que haya polinización cruzada. Algunas variedades muestran hasta 25% de polinización cruzada.

2.5 Características Alimentarias y Valor Nutritivo.

Casseres (1980), Señala que la arveja es importante desde el punto de vista alimenticio y agronómico, como alimento es rico en calorías proteínas y grasa. Elementos que el cuerpo necesita para mantenerse fuerte y sano.

Los componentes en grano verde muestran el contenido de humedad 70.4% carbohidratos 16.0% proteínas 7.0% fibra 4.8% grasa 0.8% y otros 1.0%

Cubero Y Moreno (1983), mencionados por **Camarena et al (2014)**, las proteínas de semillas de leguminosas son ricas en lisina y suplementan muy bien a las proteínas de los cereales deficitarios en este aminoácido esencial, pues estos presentan un buen aporte de metionina, de la cual las leguminosas son deficitarias.

Cuadro N° 01 Contenido en aminoácidos esenciales de leguminosas.

Aminoácidos esenciales	g/16g. N (*)
Cistina	1.0
Metionina	0.9
Lisina	7.3
Isoleucina	4.2
Leucina	7.0
Fenilalanina	4.4
Tirosina	3.1
Treonina	3.8
Valina	4.7

* Gramos de aminoácidos por 16 gramos de nitrógeno

Fuente: Cubero y Moreno

Aldana (2006), cuadro 02. reporta la composición química de la arveja

Composición química (100g.)		
Componentes:	Arveja verde	arveja seca
Agua	66.40	12.40
Proteínas	8.20	23.90
Grasa	0.30	0.80
Carbohidratos	21.10	54.00
Fibra	3.00	6.50
Cenizas	1.00	2.40
Otros componentes (mg)		
Calcio	36.00	60.00
Fosforo	110.00	270.00
Hierro	2.40	4.60
Tiamina	0.36	0.78
Riboflamina	0.12	0.16
Niacina	2.20	3.10
Ácido ascórbico	20.00	2.00
Vitamina A	220 UI	220 UI
Calorías	116	308

2.6. Fenología del Cultivo de la Arveja

Camarena et al (2014), refieren sobre la fenología del cultivo de arveja que comprende dos fases:

La fase vegetativa, se inicia en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar y termina cuando aparece los primeros botones florales; en esta fase se forma la mayor parte de la estructura vegetativa que la planta necesita para iniciar su reproducción, y se identifica el estadio 00 (de germinación), el estadio 10 (emergencia) y los estadios 20, 30 y 40 (desarrollo de hojas y ramas).

La fase reproductiva, se inicia con la aparición de los primeros botones o racimos florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha, sea en vaina verde o en grano seco, las variedades con hábito de crecimiento tipo enrame pueden presentar, al mismo tiempo, diferenciación de yemas reproductivas, meristemos vegetativos, frutos en formación y vainas cercanas a la madurez. En esta fase se identifican los estadios: 50, que se inicia con la aparición del órgano floral: 60 en el cual se presenta la floración; 70, en el que ocurre la formación de fruto: 80 correspondiente a la maduración de frutos y semillas, y el 90, a la madurez de cosecha con la senescencia de las plantas.

Estadíos fenológicos de la arveja

Código

Estadíos

Estadío 0

Germinación

Semilla seca, comienzo de la imbibición de la semilla.

La radícula sale de la semilla.

Estadío 10 Emergencia

La plántula brota o sale a través de la superficie del suelo.

Estadío 20 Desarrollo de las hojas (un par de foliolos)

El par de hojas escamas es visible. Primera hoja desplazada hasta nueve o más hojas desplazadas.

Estadío 30 Crecimiento longitudinal (dos pares de foliolos)

Comienzo del alargamiento del tallo.

Primer entrenudo alargado visible hasta el 9° o más entrenudos alargados visibles.

Estadío 40 Crecimiento longitudinal (tres pares de foliolos).

Se inicia la ramificación y a lo largo del tallo se irán diferenciando los primeros nudos reproductivos.

Estadío 50 Aparición del órgano floral,

Los botones florales, visibles fuera de las hojas.

Los botones florales, individuales, visibles fuera de las hojas, pero cerrados todavía. Los primeros pétalos, visibles, muchos botones florales individuales, cerrados todavía.

Estadío 60 Floración

Las flores abiertas y comienzo de la floración cuando el 10° de las flores están abiertas. Plena floración cuando el 50% de las flores están abiertas.

Estadío 70 Formación de frutos.

El 50% de las vainas alcanza la longitud de 2.5 cm y finaliza cuando las vainas alcanzan el tamaño típico.

Estadío 80 Llenado de vainas.

Las plantas muestran las vainas con granos en desarrollo y alcanzan el tamaño óptimo.

Estadío 90 Madurez.

El 70% de las vainas en madurez fisiológica.

El 100% de las plantas con vainas secas con semillas de color final duras.

Madurez completa.

2.7. Condiciones Agroclimáticas.

Clima

Cubero (1985), señala que la temperatura óptima de crecimiento puede situarse entre 14°C – 24°C, en razón inversa a la edad de la planta. Knott, ha delimitado entre 16° - 18° algunas variedades son resistentes a temperaturas bajas y altas, no soportan temperaturas superiores a 30°C y menores a 4°-5°C; incluso existen variedades que pueden resistir temperaturas muy bajas hasta 9°C.

USAID/PERU (2007), refiere que la planta de arveja se comporta adecuadamente en clima templado y templado-frío con buena adaptación a periodos de bajas temperaturas durante la germinación y primeros estados de la planta, favoreciendo su enraizamiento y macollaje.

Su periodo crítico es cuando se presenta bajas temperaturas, ocurre por lo general a partir de la floración y formación de las vainas, en estas condiciones pueden ocurrir daños por heladas de cierta intensidad. En general las variedades de grano liso presentan mayor resistencia al frío que las rugosas. También las plantas de hojas verde oscuro tienen mayor tolerancia que las claras. El mayor volumen de producción de este cultivo se realiza en altitudes entre 2500 a 3700 msnm. Según la variedad, necesitan una precipitación de 400-600 mm., durante el ciclo y una temperatura promedio de 12-16° C.

Vigliola (2007), menciona que la planta de arveja se comporta bien en clima templado y templado frío, con adaptación adecuada a periodos de temperaturas bajas durante la germinación y los primeros estadios de desarrollo. Esto favorece su enraizamiento y la ramificación.

El periodo crítico a las temperaturas bajas es a partir de la floración y la formación de las vainas, estadios en los que puede haber daños por heladas tardías de cierta intensidad.

Como la planta de arveja produce en “camadas” por un periodo de 20-25 días de floración, las heladas tardías solo afectan una parte de la producción, a menos que el anticipo de la siembra haya sido tal que todo el periodo de floración transcurra bajo esas condiciones adversas.

Las temperaturas altas causan un decaimiento rápido de la planta y acortamiento del ciclo de producción.

Las temperaturas medias mensuales óptimas son de 15-18° C. la máxima de 21-24° C y la mínima de 5° C. La temperatura óptima de germinación es de 24° C., la máxima de 30° C y la mínima de 5° C.

En condiciones óptimas de temperatura y humedad, la semilla germina en una semana. En la principal zona productora de la Argentina, las precipitaciones fluctúan en valores de 50 a 100 mm mensuales de junio a noviembre. Esas condiciones son adecuadas para el cultivo; sin embargo, el exceso de agua provoca inconvenientes serios en la germinación debido a una falta de oxígeno. Las zonas con 800-1000 mm de precipitación por año, bien distribuidas, son óptimas para el cultivo de la arveja.

Camarena et al (2014), reporta que la planta de arveja se adopta mejor a las condiciones de Sierra y a los valles interandinos, necesita para su mejor desarrollo condiciones ambientales, como climas fríos, pero los climas frescos son los mejores, son poco resistentes a las sequias y muy sensibles al calor. Se siembran hasta los 3300 msnm.

La arveja que resiste el frío, pero prospera mejor en climas templado-caliente y húmedo, con temperaturas entre los 15 a 18° C. pudiendo soportar un amplio rango de temperatura de 7 a 24° C. Puede germinar a temperaturas de 10°C; sin embargo, heladas frecuentes y/o prolongadas causan daños apreciables en las plantas jóvenes, flores y frutos tiernos dando lugar a la producción de granos pequeños.

Suelo.

Bocanegra (1985), reporta que la arveja prefiere suelos bien drenados, sueltos, con suficiente cal. Los suelos muy pesados no son adecuados para este cultivo, la cantidad de semillas por hectárea varía con el hábito de crecimiento de la variedad y otros factores.

Ministerio De Agricultura – Huancayo (1986), sostiene que la época de siembra varía de un lugar a otro de acuerdo con la temperatura, la humedad del suelo y la época de lluvia y la variedad de semilla. La germinación de arveja será óptima en suelos con temperatura entre los 18° - 29°C, cuando el temporal se retrase, se recomienda sembrar variedades precoces. Con sistema de riego no se necesita esperar la lluvia para sembrar.

Tamaro (1986), menciona que los suelos poco calizos producen guisantes tiernos, aquellos que tienen alto contenido de potasio y fósforo dan frutos verdes y frescos.

Fundación Hogares Juveniles Campesinos (2010), manifiesta que la arveja se cultiva en todo tipo de suelo, aunque no le convienen los muy arenosos y secos, ni los excesivamente ácidos y húmedos, es decir, los extremos en general. Sin duda como para la casi totalidad de las leguminosas, prefiere suelos frescos, mullidos en profundidad y bien drenados. Un aspecto relevante por comentar es que la arveja se cultiva bien en suelos de reciente transformación, como campos abonados, o donde se realizaron aplicaciones importantes de materia orgánica, estos aportan el nitrógeno necesario, que permite un buen crecimiento, aparte de mejorar su estructura.

Ortiz De Orue (1987), reporta que la arveja prefiere suelos bien drenados, sueltos, con suficiente cal. Los suelos muy pesados no son adecuados para este cultivo.

Camarena et al (2014), mencionan que el cultivo de arveja, se adapta y de hecho se siembra en una gran diversidad de suelos, sin embargo, para

obtener los mejores resultados se recomienda suelos sueltos, profundos y bien drenados, provistos de caliza y abundante materia orgánica. Se debe evitar sembrar en suelos de estructura compacta. Tolera suelos ligeramente ácidos con pH 5.5 a 6.5, condición que favorece la mayor disponibilidad de los elementos nutritivos del suelo. La arveja es muy sensible a la salinidad. La conductividad eléctrica no debe ser mayor a 2 d/m.

Vigliola (2007), refiere que la arveja es una especie que requiere suelos de buena estructura, profundos, bien drenados, ricos en nutrientes asimilables, levemente ácidos a neutros, ya que esta especie es sensible a las deficiencias de calcio.

El aspecto suelo es fundamental en el cultivo de arveja, por los serios problemas de germinación y enfermedades que causa el anegamiento. De allí la importancia de los lotes con moderada pendiente, en los que haya un escurrimiento no erosivo. Las deficiencias de drenaje no solo afectan la implantación y sanidad del cultivo, sino también su desarrollo y la cosecha mecánica.

La fase hídrica crítica es durante la formación y llenado de las vainas. El cultivo requiere un 60% de capacidad de campo desde la emergencia hasta la prefloración, y un 90% en la floración.

2.8. Manejo Agronómico.

2.8.1 Preparación del terreno:

Camarena et al (2006), mencionan que para realizar una buena siembra y obtener una buena cosecha la tierra debe estar bien mullida y nivelada para asegurar una buena germinación de la semilla y un ambiente adecuado para

que las plantas se desarrollen en forma óptima. Como actividades preliminares se debe limpiar bien el campo y se debe incorporar estiércol, lo recomendable es 10 toneladas por hectárea pero cantidades menores de 2 a 5 toneladas tienen un efecto beneficioso ya que mejoran la estructura del suelo. Formas de preparación del terreno, pueden realizarse en forma mecanizada, con tracción animal y manual.

En áreas pequeñas o inaccesibles a la maquinaria la preparación del terreno se realiza en forma manual utilizando herramientas como la chackitajlla, azadones y picota, tracción animal como la yunta, esta forma de preparación requiere de mayor esfuerzo humano y es más lento, pero tiene un menor costo respecto a la maquinaria.

La preparación mecanizada, tiene la ventaja de dejar los suelos bien mullidos, se realiza un buen control de malezas y permite una emergencia uniforme de las plantas, pero tiene la desventaja de compactar los campos pequeños si se prepara constantemente en todas las campañas agrícolas.

En la preparación mecanizada se realiza la labranza primaria con un arado de discos que corta levanta y voltea el prisma de suelo aflojando la tierra a profundidades de 20 a 30 cm y la labranza secundaria consiste en el pase de la rastra de puntas para el despaje si es necesario o el pase de una rastra de discos o grada para mullir bien la capa superior. Posteriormente nivelar bien y surcar a los distanciamientos recomendados.

Semilla.

Camarena et al (2014), reportan que la semilla de buena calidad contribuye a la obtención de una buena población de plantas bien desarrolladas y

vigorosas, debido a que el alto porcentaje de germinación estará garantizado; por esta razón, se debe utilizar semillas de calidad, de variedades mejoradas. La semilla es de buena calidad cuando germinan más del 85%, cuando se tiene dudas se realiza una prueba de germinación. Para esto, se siembra tres repeticiones de 100 semillas en bandejas con arena húmeda. Sin descuidar la humedad, contar el número de semillas germinadas en cada bandeja el total de semillas entre tres será el porcentaje de germinación.

Se considera plántulas normales cuando éstos presentan la raíz primaria intacta, o solo con ligeros defectos o han desarrollado un número suficiente de raíces secundarios los cotiledones están intactas o solo con ligeros defectos, como manchas o decoloración, hendiduras de poca profundidad y ligeros retorcimientos.

Debe tenerse especial cuidado de usarse semilla fresca, de buena calidad y de origen conocido. Si el agricultor no puede conseguir estas semillas, debe seleccionar semilla de la zona con la que se haya obtenido buenos resultados.

La semilla que se utiliza depende del objeto del cultivo, se distinguen variedades para:

- a) Grano seco,
- b) Para consumo en fresco
- c) Las vainas comestibles
- d) Los granos para conservas, enlatados, congelados
- e) Como granos partidos.

USAID/PERU (2007), refiere que con bastante anticipación debe conocerse la procedencia y el poder germinativo de la semilla. El éxito o el fracaso de una buena implantación depende en gran parte de ello.

Una semilla es de buena calidad cuando reúne las siguientes condiciones:

Los granos deben ser uniformes en tamaño y color, de acuerdo con la variedad.

No debe poseer material extraño ni estar dañado por insectos.

El tegumento debe estar sano en un alto porcentaje.

No debe tener olor fuerte, ya que es signo de mala conservación.

El poder germinativo debe ser superior al 90%.

Tratamiento de la Semilla.

En la semilla de la arveja, por ser leguminosa, debe aprovecharse su capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico a través de la simbiosis con *Rhizobium leguminosarum* biovar *viceae*. Si se dispone de la cepa de bacteria respectiva, se recomienda la inoculación con bacterias nitrificantes.

Recomendaciones para inocular las semillas con bacterias nitrificantes:

- a) Usar 40 cc por hectárea de inoculante específico para la arveja.
- b) Verter el inoculante en 500 ml de agua, mezclar bien y adicionar a la semilla de arveja.
- c) Dejar orear la semilla inoculada a la sombra para poder sembrarla con facilidad sin que se adhiera a las manos.

Se recomienda solo inocular la cantidad de semilla que se piensa sembrar en el día. Si no se dispone de resultados sobre el efecto de esta asociación

simbiótica se recomienda tratamientos químicos a la semilla para la protección al daño por insectos y hongos al momento de la siembra.

Para la protección de hongos tratar la semilla con Homai (Tiofanate Metil +Tiram) a razón de 200 gramos por 25 kg. de semilla y para proteger el ataque de insectos, como del gusano de tierra, se recomienda aplicar Orthene a razón de 3 gramos por kg de semilla. Esta mezcla se realiza momentos antes de la siembra.

Casseres (1980), Menciona que la variedad de semilla arrugada son más susceptibles a pudriciones causadas por hongos que las de semillas lisas. Se recomienda tratarlo con: Arazan, Aspergon u otro. desinfectante similar a razón de 1 g/kg de semilla. Cuando el terreno no ha sido sembrado con leguminosas anteriormente, conviene inocular la semilla con Rhizobium a razón de 5 gr/kg. de semilla.

La arveja tiene la propiedad de nodular (*Rhizobium leguminosarum*) fijando 92 kg/ha de nitrógeno, dependiendo de las condiciones de la bacteria y del suelo. Las bacterias suplen parte del nitrógeno a la planta aproximadamente de 50 a 70% de las necesidades de la planta.

Instituto Nacional De Investigación Agraria – Santa Ana (1998), recomienda utilizar al brotamiento, pulverizando “Aldrex” o “Taladrin” cuando las plantas tienen 60 cm de altura pulverice con “Perfekthion”, a razón de 20 cc por mochila de 15 litros.

2.9 Variedades de Arveja.

Camarena et al (2014), mencionan que las variedades de arveja se pueden dividir en criollas y mejoradas. Las criollas son aquellas sembradas

tradicionalmente y son más o menos puras debido a la autopolinización de la planta de arveja, pero respecto a otras características, las variedades criollas no pueden competir con las variedades mejoradas. Se diferencia además, en el comportamiento de plantas, por la duración del periodo vegetativo, el rendimiento, la resistencia al desgrane y tumbado de las plantas y la susceptibilidad a las enfermedades.

Las plantas de las variedades de mata baja alcanzan una altura promedio de planta de 45 cm., las de medio enrame una altura promedio de 70 cm y las variedades de enrame pueden crecer más de 2 m de altura de planta, según las condiciones medio ambientales y el sistema de siembra.

Las variedades pueden ser, precoces, intermedias y tardías, pues la cosecha en verde en promedio ocurre a los 80,100 y 120 días después de la siembra, en correspondencia a la precocidad o tardías, respectivamente.

Respecto al consumo del grano seco o en verde, para el primero se utilizan solo variedades de grano liso, como: Tarma, Remate, Criolla, Pasco. entre otras, mientras que para grano verde se emplean tanto variedades de grano liso (las anteriores) y también las de grano rugosa, como Alderman, Utrillo, Rondo, Usui, Quantum y Early Perfection, entre otras. Las variedades comerciales que comúnmente se cultivan en condiciones de Costa y Sierra son:

2.9.1. Utrillo:

Altitud	: 700-1200 m.s.n.m.
Fertilización	: 60-90-70 N.P.K.

Densidad de Siembra	: 120 kg/ha
Distanciamiento	: 0.60m entre surcos y 0.15 m entre plantas
Clima	: 7°C T°mín. y 15°C T°max.
Periodo Vegetativo	: 3.5. meses
Época de siembra	: marzo-setiembre
Plagas y enfermedades	: Mosca minadora Chupadera fungosa Oídium
Rendimiento	: 11 t/ha (verde) y 2.5 t/ha (seco)

2.9.2. Quantum

Altitud	: 1800-3000m.s.n.m.
Clima	: 16°C – 18°C.
Fertilización	: 70-90-80 N.P.K.
Distanciamiento	: 0.75m entre surcos y 0.25 entre plantas
Densidad de siembra	: 75-90 kg/ha
Periodo vegetativo	: 3.5-4 meses
Época de siembra	: Mayo – junio
Plagas y enfermedad	: Mosca minadora Chupadera fungosa Oidium
Rendimiento	: 12.5 t/ha (verde)

3t/ha (seco)

2.9.3. Blanca local:

Altitud	: 1800-3000 m.s.n.m.
Fertilización	: 80-90-90 N.P.K.
Densidad de Siembra	: 70-80 kg/ha
Periodo Vegetativo	: 3.5. – 4.5 meses
Época de siembra	: marzo-agosto
Plagas y enfermedades	: Gusano de tierra Mosca miradora Chupadera fungosa Oidium Mildiu
Rendimiento	: 7.5 t/ha (verde) y 3 t/ha (seco)

2.9.4- Híbrido

Altitud	: 1100-3300 m.s.n.m.
Fertilización	: 70-100-80 N.P.K.
Densidad de siembra	: 50-70 kg/ha
Distanciamiento	: 0.60m entre surcos y 0.15 m entre plantas.
Clima	: 7°C T° mín. y 15°C T° max.
Periodo Vegetativo	: 4-4.5 meses
Época de siembra	: mayo - agosto
Plagas y enfermedades	: Gusano de tierra Mosca minadora

Chupadera fungosa

Mildiu

Oidium

Rendimiento : 14 t/ha (verde) y 4.5 t/ha (seco)

2.9.5.- Rondo

Altitud : 1300-3200 m.s.n.m.

Clima : 16°C y 15°C

Densidad de siembra : 70-80 kg/ha

Fertilización : 80-100-80 N.P.K.

Periodo vegetativo : 2.5 -3 meses

Distanciamiento : 0.75m entre surcos y 0.40 entre plantas.

Periodo Vegetativo : 4-4.5 meses

Época de siembra : mayo - agosto

Plagas de enfermedad : gusano de tierra

Rendimiento : 20 t/ha (verde)

2.9.6.- Alderman

Altitud : 1800-3400 m.s.n.m.

Densidad de siembra : 60 kg/ha

Época de siembra : mayo - agosto

Fertilización : 60-80-60 N.P.K.

Método de siembra : Golpes y chorro continuo

Periodo vegetativ : 4 meses

Rendimiento : 7-8 t/ha (grano verde)

	1,252 kg/ha (grano seco)
Plagas y enfermedades	: Mosaico Oidium Mildiu Masticadores de hojas Mosca miradora

2.9.7.- Remate

Altitud	: 1600-3300 m.s.n.m.
Clima	: 15°C y 18°C
Suelo	: Franco arenoso
Densidad de siembra	: 70 kg/ha
Época de siembra	: setiembre – diciembre
Periodo vegetativo	: 4 meses
Fertilización	: 40-80-60 N.P.K. 10 t/ha materia orgánica
Método de siembra	: Chorro continuo y golpe
Distanciamiento	: 0.80m entre surcos y 0.30 m entre plantas.
Días a la floración	: 73 días
Días madurez fisiológica	: 120 días
Inicio cosecha vaina verde	:110 días
Cosecha en grano seco	:150 días
Rendimiento vaina verde	:10 t/ha con tutores :6.30 t/ha, sin tutores

Plagas y enfermedades : Gusano de tierra
: Mosca minadora
: Antracnosis

2.10 Siembra.

Aldana (2006), menciona que las semillas deben depositarse en el suelo a una profundidad entre 2.5 y 5.0 cm y con distancias para variedades de enredadera de 60 y 90 cm entre hileras y 10 a 15 cm entre plantas, para una densidad de siembra de 40 a 60 kg/ha.

Fundación Hogares Juveniles Campesinas (2010), manifiesta que durante la siembra la recomendación es colocar la semilla directamente sobre el suelo, en surcos separados 60 cm en el caso de variedades arbustivas, y 60 a 80 cm en el caso de tutorado. También puede sembrarse por sitios y hoyos separados de 30 a 50 cm, en estos casos se siembran de cuatro a cinco semillas que se cubren con 3 o 4 cm de tierra.

En cuanto a la influencia de la Luna en la arveja, y la recomendación para la siembra, los mejores días son los que coinciden con dos días previos, o dos días posteriores a la Luna llena.

Camarena et al (2014), refieren que se recomienda realizar la siembra en surcos y por golpes, si son terrenos con pendiente hacer los surcos a curvas de nivel y depositar la semilla al fondo del surco. En terrenos planos y secos, se deposita la semilla en la costilla o en el lomo del surco si es un suelo retentivo de humedad para evitar pudriciones de la raíz. En esta modalidad las semillas son colocadas a distancias y profundidades uniformes, las plantas disponen de un área sin la competencia de otras plantas para su

normal crecimiento y desarrollo; bajo esta modalidad, la germinación es uniforme y la cantidad de semilla que se utiliza es menor respecto a la siembra al voleo.

Época de Siembra.

Pinillos (2004), reporta que la época de siembra varía de acuerdo a las regiones y objetivos del cultivo.

Se recomienda la siembra de octubre a enero para cosecha en grano verde y de julio a noviembre para la cosecha en grano seco.

Ortiz De Orue (1987), indica que la época de siembra varía según las regiones y los objetivos del cultivo.

En la sierra existen dos épocas de siembra, una de temporal, entre enero y febrero y otra de riego en junio y julio. En la Costa se siembra generalmente entre mayo y julio.

Densidad de Siembra.

Instituto Nacional De Investigación Agraria Santa Ana - Huancayo (1999), menciona que la época de siembra varía según las regiones y los objetivos del cultivo. En la sierra existen dos épocas, una temporal entre agosto y noviembre y la otra de riego entre junio y julio en la Costa se siembra generalmente entre mayo y junio. Es de suma importancia tener en cuenta la humedad de suelo y si esta no existiera se esperará la lluvia o se dará un riego de enseño para evitar la resiembra.

Camarena et al (2008), indican los distanciamientos entre surcos y golpes recomendados para la siembra de variedades de enrame y de medio enrame.

El distanciamiento para la variedad de enrame entre surcos es 80 cm, entre golpes 40 cm., obteniendo una población de 93750 plantas.

El distanciamiento para la variedad de medio enrame entre surcos es 70 cm, entre golpes 30 cm, teniendo una población de 125,000 plantas.

Pinillos (2004), respecto a la densidad del cultivo, indica que las altas densidades favorecen el ataque de enfermedades, porque desarrollan un microclima, que facilita la proliferación de los hongos del suelo.

La densidad recomendable para las variedades sembradas en la sierra central es de 60 kg/ha a chorro continuo (Remate, Usui y Midori Usui). El distanciamiento entre surcos es de 0.80 m a 1.0 m. y entre plantas es 0.40 m.

Empleo de Tutores.

USAID/PERU (2007), manifiesta que los tutores, sirven de soporte para los tallos trepadores de las arvejas de enrame. Es un sistema de condición que se adapta a la variedad Alderman, Utrillo, Remate y otras variedades de enrame. Mediante esta técnica se obtiene un mayor rendimiento y una buena calidad de los granos. Además, permite aprovechar mejor el espacio y colocar una mayor densidad de plantas.

Para la construcción de tutores, se puede utilizar: Carrizos, ramas de árboles, palos de eucalipto de 1.50 a 1.70 m de altura, además hilo de rafia o pitas de yute.

Los tutores, se instalan a los 30 o 40 días después de la emergencia, cuando las plantas emiten los zarcillos y estos se trepan en los hilos de rafia. Sin embargo, necesitan que las guíen conforme van creciendo.

Rotación de Cultivos.

USAID/PERU (2007), menciona que en todos los suelos conviene evitar el monocultivo. La repetición de un cultivo, año tras año, disminuye paulatinamente los rendimientos. En el caso de la arveja, es fundamental no repetir el cultivo en el lapso de tres o más años, para evitar la pérdida de la producción por la aparición de enfermedades que perduran en el rastrojo y se manifiestan con toda su intensidad en años húmedos y con temperatura superior a la normal.

La experiencia indica que el cultivo de arveja, siguiendo al de maíz en lotes con buena fertilidad da resultados satisfactorios, siempre y cuando el rastrojo sea incorporado temprano, entonces al momento de la siembra se cuenta con una buena “cama”.

Abonamiento.

Camarena et al (2008), mencionan que la planta de arveja requiere de varios elementos para crecer y desarrollarse adecuadamente. Estos elementos se dividen en tres categorías, según las cantidades relativas requeridas por el cultivo.

Macronutrientes: Nitrógeno, fósforo y potasio.

Nutrientes secundarios: Calcio, magnesio y azufre.

Micronutrientes: Zinc, boro, molibdeno, hierro y cobre.

Se debe tener en cuenta los factores que determinan las dosis, tales como; el clima, las necesidades de la planta y las condiciones del suelo.

Se recomienda realizar previamente el análisis de suelo para determinar el requerimiento de fertilizantes.

El nitrógeno se debe aplicar en dosis moderadas, en un tiempo temprano en el ciclo, a la siembra o cuando las plántulas han emergido del suelo. Se recomienda aplicar estiércol, alrededor de 8 toneladas por hectárea, dos o tres meses antes de la siembra. Se incorpora el estiércol a una profundidad de 8 cm en el terreno.

El fósforo y el potasio son nutrientes que casi siempre se deben agregar al suelo, en promedio la arveja responde a la aplicación de 45 a 60 unidades de Nitrógeno /ha, 60 unidades de fósforo y 40 unidades de Potasio, esto equivale a aplicar 100 kg de urea, 133 kg de Superfosfato triple y 66 kg de Cloruro de Potasio, se mezclan los 3 elementos y se aplican en su totalidad al momento de la siembra o a la emergencia de las plántulas.

Las variedades para cosecha en verde requieren de niveles altos de nutrientes. Las variedades mejoradas responden mejor a una mayor cantidad de fertilizantes, que las variedades criollas.

Los fertilizantes se pueden aplicar de diferentes maneras:

Al voleo, es el método más común empleado por el agricultor.

En golpes, colocando el abono a 5-10 cm alejado del pie de la planta y a 10 cm de profundidad.

Otros nutrientes, deficiencias de azufre, molibdeno, cobalto y fósforo, tienden a limitar la nodulación, y por esto la disponibilidad de nitrógeno.

En el caso de deficiencias de fósforo y azufre, se aplican fertilizantes orgánicos.

ENCI (1977), recomienda la dosis de fertilización del cultivo de arveja, a razón de 32 a 42 de N, de 40 a 50 de P₂O₅, y 35 a 45 kg/ha, debiendo realizar

una sola aplicación de una mezcla del fertilizante nitrogenado, fosfatado y potásico. En las siembras en surcos se incorpora la mezcla de fertilizantes al momento de sembrar al lado y debajo de la semilla.

Fertilización.

Aldana (2006), reporta sobre la importancia de los nutrientes en el cultivo de arveja.

Nitrógeno, este elemento es de importancia para el cultivo tan pronto como se realiza la siembra de los granos, pues la acción de las bacterias nitrificantes se reduce a un parasitismo en la primera etapa del crecimiento de la plántula. Una vez que la acción simbiótica con la bacteria nitrificante *Rhizobium sp.*, comienza a desarrollarse, las necesidades de nitrógeno son mínimas y por ello no es aconsejable la aplicación de fertilizantes con dicho elemento. Un exceso de abonos nitrogenados puede redundar en un crecimiento exagerado de la planta, el aborto de flores, el retardo de la maduración de los frutos y en la baja calidad de los granos.

Fósforo, como este elemento influye ampliamente en la formación y calidad de los frutos, es bueno fertilizar con abonos fosfatados cuando el análisis del suelo informe que las existencias de fósforo en forma de ácido fosfórico son inferiores a 5 ppm. Tratándose de variedades de arveja de periodo vegetativo corto, la aplicación de ácido fosfórico se vuelve muy importante.

Potasio, por mejorar este elemento la resistencia a las heladas, a las enfermedades y a ciertos insectos dañinos y favorecer la floración, es una buena práctica cultural abonar con potasa, teniendo en cuenta que la dosis debe ser mayor en suelos arenosos que en arcillosos.

Calcio, para que la asimilación de nitrógeno por la planta y su fijación por las bacterias nitrificantes sea la mejor es conveniente encalar el suelo, siguiendo los resultados del análisis químico.

Guerrero (1989), reporta que el cultivo de guisantes extrae por cada 1000 kilogramos de granos producidos se pueden estimar entre grano, tallos y hojas las siguientes cantidades:

Nitrógeno 50 unidades, P₂O₅ 20 unidades y K₂O 32 unidades.

2.11. Labores Culturales.

Riego.

Camarena et al (2014), indican que el riego depende de la variedad, del tipo de suelo y de la precipitación. Las semillas requieren un suelo húmedo para una buena germinación. Luego, el cultivo necesita riegos para favorecer el buen desarrollo vegetativo de las plantas, el momento de mayor necesidad de agua en la arveja es en la formación de vainas.

El número de riegos depende de las necesidades del cultivo, pero es importante dar un adecuado abastecimiento de agua, sobre todo en las etapas cercanas a la floración y durante el llenado de vainas. La frecuencia de los riegos depende de la época de siembra. Se recomienda dar el primer riego a los 20 a 25 días después de la siembra para permitir un buen desarrollo vegetativo. Los riegos deben ser frecuentes con poco volumen de agua, el exceso de humedad favorece la presencia de hongos que ocasionan enfermedades, evitar dar riegos en plena floración porque ocasionan la caída de flores.

Ortiz De Orue (1987), menciona que en las plantaciones bajo riego es recomendable tener en cuenta el ciclo de la planta. Conviene espaciar los riegos de modo que se pueda dar uno antes de la floración y otro antes de la formación de las vainas. Debe tenerse muy en cuenta que el exceso de humedad es perjudicial a la arveja.

USAID/PERU (2007), hace referencia sobre el agua, que la campaña agrícola se logra con las precipitaciones pluviales. El cultivo de arveja necesita más agua en el momento de macollaje, pre-floración, formación de vainas y llenado de grano. En el caso del riego por surcos, se recomienda dar unos seis riegos durante la campaña, evitando hacerlo en plena floración para prevenir la caída de las flores.

Control de Malezas.

Camarena et al (2014), indican que el cultivo de arveja debe estar libre de malezas o malas hierbas, particularmente durante los primeros 45 días después de la siembra. Las malezas se eliminan en forma manual con azadones o lampas, así el cultivo de arveja no tendrá competencia por nutrientes, luminosidad, además, se evita así que sirvan de hospederos a plagas, la incidencia de enfermedades y, en consecuencia, una menor calidad y producción de vainas. Esto puede lograrse de la siguiente manera: A mano, usando el azadón y escarda, con el paso de cultivadoras mecánicas, con yunta y con aplicación de herbicidas como Linuron, herbicida sistémico, selectivo, para controlar malezas anuales de hoja ancha y angosta. Penetrando en las malezas a través de hojas y raíces.

USAID/PERU (2007), reporta que el campo cultivado de arveja debe estar libre de malezas por lo menos 60 días después de la siembra. Es necesario que esta labor se realice en forma oportuna, porque las malezas compiten por nutrientes, agua y luz. Las plantas de arvejas las necesitan estar libres de malas hierbas para crecer vigorosamente.

El control de las malezas puede ser manual con lampa o azadón a los 15 o 20 días después de la siembra. También el manejo de las malezas puede controlarse utilizando un producto químico herbicida en forma pre-emergente.

Aporque.

USAID/PERU (2007), indica que el aporque se realiza después del deshierbo; se efectúa en forma manual. Mediante el aporque se afloja la tierra y se deposita a los pies de las plantas, formando surcos o camellones. En este momento se puede echar el fertilizante nitrogenado si aún no se ha usado en la siembra.

Camarena et al (2014), manifiestan que el cultivo facilita la aereación y crecimiento de las raíces y por consiguiente el crecimiento de las plantas, y además remueve las malezas, esta labor se realiza a los 20 a 30 días de emergido de acuerdo a la precocidad de la variedad, con tracción animal o mecánica, y simultanea o posteriormente se realiza el cambio de surco, por este nuevo surco se riega para evitar que el agua llegue al pie de las plantas y se produzcan daños radiculares por hongos del suelo.

Control Fitosanitario.

Sánchez y Vergara (2009), mencionan que existen muchas plagas insectiles, que atacan a la arveja, por eso es necesario que el agricultor realice inspecciones frecuentes en su cultivo, para encontrar e identificar síntomas de plagas, como presencia de huevos, larvas, excrementos y daños de plagas o síntomas de enfermedades en las plantas.

Evaluaciones permanentes indicarán el momento del control sanitario. Se recomienda utilizar los productos químicos menos tóxicos, que son los que en el comercio se identifican en la envoltura con franjas celeste y verde.

Las plagas más importantes en la arveja son:

Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* y *Agromyza* sp.)

Barrenadores de brotes y vainas (*Cydia fabivora*)

Gusano perforador de brotes (*Grosidosema aporema*), estas dos plagas son insectos que atacan a los brotes y vainas.

Prodiplosis (*Prodiplosis longifilia*)

Cigarrita verde (*Empoasca kraemeri*)

Gorgojo de los granos (*Zambrotus* sp), (*Acanthoscelides obtectus*)

Latorre (2004), menciona que las enfermedades importantes en el cultivo de arveja se tienen:

Antracnosis, ocasionado por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*.

Pudrición radicular, que son producidos por los hongos de los géneros *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Phytium*.

Mancha de *Ascochyta*, producido por los hongos *Ascochyta boltstrauseri* y *A. Phaseolorum*.

Oidium, ocasionado por el hongo *Erysiphe polygoni* y

Mildiu, producido por el hongo *Peronospora pisi*.

2.12. Cosecha y Almacenamiento.

Camarena et al (2008), reportan que la madurez para consumo en verde se logra con un promedio de humedad en los granos de 72 a 74 %. El tamaño promedio de los granos al obtener dicho estado de madurez es básicamente dependiente de los cultivares. El momento de la cosecha será cuando las vainas estén llenas, pero no dejando que los granos se endurezcan; como síntomas se utiliza el que los tegumentos se desprenden fácilmente al presionar los granos y que tanto éstos como las vainas mantengan exteriormente su color verde característico.

USAID/PERU (2007), menciona que la cosecha para el consumo en vaina verde, se recolecta teniendo en cuenta que estén llenas de grano, cuando se trata de una producción para la comercialización en dicho estado.

Cosechar cuidadosamente, evitando maltratar y acopiar en la chacra sobre mantas y bajo sombra para evitar la insolación, porque se negrea perdiendo su valor comercial. La cosecha es la actividad que se realiza teniendo en cuenta los siguientes criterios

La madurez fisiológica de la vaina y que estén llenos de granos.

Es recomendable cosecharla manualmente, con cuidado y evitando el aplastamiento de la vaina y que el pedicelo quede más corto. Evitar que la arveja se solee, porque la pérdida de peso será mayor, además disminuirá el tiempo de vida comercial.

El acopio al momento de la cosecha en chacra, debe realizarse sobre una manta, evitando que las vainas estén al contacto con el suelo húmedo porque se ensucian perdiendo la calidad comercial y adquieren enfermedades que causan pudrición inmediata.

La cosecha de grano seco se realiza cuando las vainas y el follaje presentan un color amarillo

Las operaciones generales son el arranque o corte, se extrae las plantas completas para su secado y post maduración.

En ocasiones, se deja el material cortado, durante algunos días, en hileras al sol.

Luego la trilla de las vainas por método tradicional del garrote o mecánicamente con tractor y finalmente el venteo y limpieza.

Los granos deben ser almacenados con un contenido de humedad del 13 a 14 %, en depósitos limpios, desinfectados o silos especiales preparados para tal fin, ventilados y frescos; si se usan sacos apilar sobre parrillas de madera que permitan el fácil manipuleo.

Rendimiento

Avalos (1991), reporta que encontró rendimiento de 1,728 kg/ha con densidad de 150 kg/ha de semilla y con un nivel de abonamiento en kg/ha de 30-90-00 en Cannan y 1,550.57 kg/ha con la variedad de arveja Verde sin diferencia estadística con la variedad de Remate que registro 1,348.01 kg/ha en verde.

Cubero (1985), menciona que los rendimientos que suelen obtener son de 8.000 – 10,000 kg/ha de arveja con vainas en variedad de enramé y 3.500 –

5000 kg/ha en variedades enanas. En los cultivos de semi enrame puede sobrepasar a los 12 – 15 t/ha.

Aldana (2006), indica que los rendimientos que se obtienen en el cultivo de arveja son del orden de 6000 a 8000 kg/ha de arveja verde o de 3,000 a 4,000 kg de arveja desgranada, en vaina desgranada. En las variedades que se emplean en la industria de enlatados, los rendimientos varían de 3000 a 5000 kg de arveja verde desgranada y de 600 a 1000 kg/ha de arveja en estado seco.

El principal uso de la arveja está en la alimentación humana y animal, pues se trata de una leguminosa muy rica en proteínas. También en la industria como conserva, enlatado. Algunas variedades son cultivadas como forraje para ganado vacuno y lanar.

III. METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION.

3.1 Ubicación del Campo Experimental:

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el terreno del señor Claudio Constantino Vizcarra Chuco, ubicado en el paraje Putaga – Cacara, en el distrito de Paucartambo, provincia de Pasco.

3.2 Ubicación Política:

Región	: Pasco
Provincia	: Pasco
Distrito	: Paucartambo
Lugar	: Putaga – Cacara

3.3 Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	: 11°28´
Longitud Oeste	: 77°14´
Temperatura promedio	: 14°C
Humedad relativa	: 76.9%
Precipitación	: 775.7mm.
Altitud	: 2,948 m.s.n.m.
Zona de vida	: bosque muy húmedo Montano Tropical. (bmh-MT)
Piso ecológico	: quechua

3.4 Material Genético:

El material genético utilizado estuvo compuesto por seis variedades comerciales de arveja:

Clave	Tratamiento o variedades
T1	Alderman
T2	Quántum
T3	Rondo
T4	Hibrido
T5	Utrillo
T6	Remate

3.5. Población y Muestra:

3.5.1. Población

En el experimento se utilizó seis variedades comerciales de arveja con 24 unidades experimentales y un total de 960 plantas.

3.5.2. Muestra

Para la evaluación se tomaron seis plantas por parcela haciendo un total de 144 plantas muestras por experimento.

3.6. Materiales y Equipo

El conjunto de materiales y equipos que se utilizaron para la conducción y evaluación de las diferentes variedades comerciales fueron:

- Wincha y flexómetro
- Balanza analítica
- Vernier
- Cal, hilos de rafia
- Descriptores, tablero de campo
- Computadora, impresora, tinta para impresora
- CDs

- Lapiceros, borradores, regla
- Cámara digital
- Papel bon T/A4
- Pinturas esmalte
- Triplay
- Estacas
- Herramientas: Pico, pala, rastrillo, clavos, martillo, arco de sierra.

3.7 Características del Campo Experimental:

Largo	: 21.20 m
Ancho	: 21.00 m
Área total	: 445.20m ²
Ancho de calle	: 1 m
Área experimental	: 307.20 m ²
Área de calles	: 138.00 m ²

Bloque

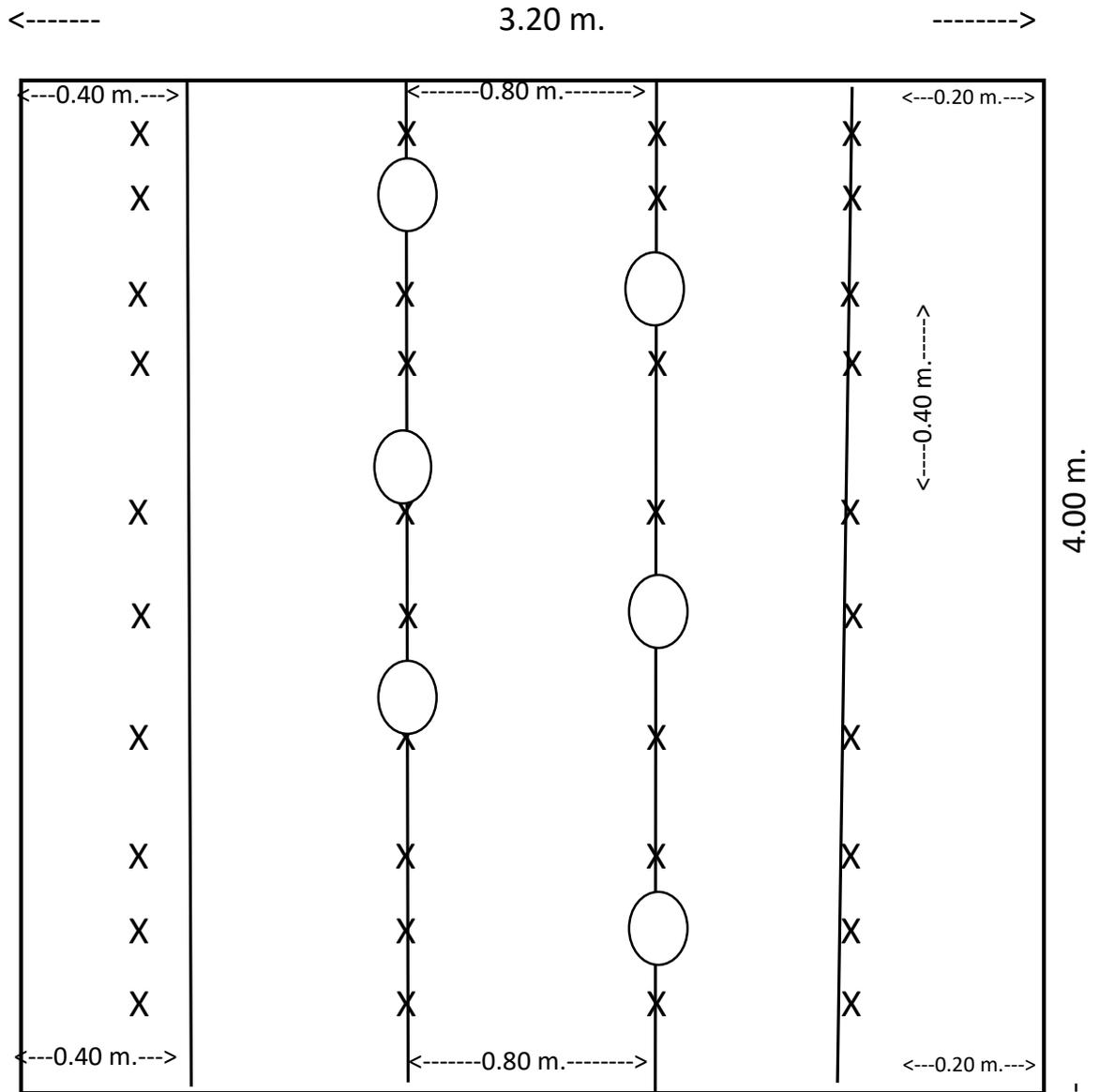
Largo	: 19.20 m
Ancho	: 4.00 m
Área	: 76.80 m ²
Número parcelas / bloque	: 6

Detalle de la parcela:

Largo	: 4.00 m.
Ancho	: 3.20 m.
Área	: 12.80 m ²

Área neta experimental : 1.92 m².
Número de surcos : 4
Distancia entre surcos : 0.80 m.
Distancia entre plantas : 0.40 m.
Numero semillas/golpe : 4
Número de plantas evaluadas : 6
Número total de plantas : 40

3.8 Croquis: Detalle de la Parcela



Plantas bordes = x

Plantas a evaluar =  x

3.9 Diseño Experimental:

El diseño experimental utilizado ha sido bloques completos al azar (DBCA), con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

3.10.- Modelo Estadístico:

Se utilizó el modelo matemático lineal siguiente:

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

Dónde:

Y_{ij} : variable de respuesta

u : media población

T_i : efectos del tratamiento (i-ésimo)

B_j : efectos del bloque (j-ésimo)

E_{ij} : error experimental

3.11.- Cuadro 03. Esquema de Análisis de Varianza:

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	F.c.	F t.	Sign
Bloques	3	SC Bloq	Bloq/GLbloq			
Tratamientos	5	SC Trat	Trat/GL.trat.			
Error experimental	15	SC Error	Error/GLerror			
Total	23	SC Total				

3.12 Análisis Estadístico.

El presente trabajo de investigación se sometió a la prueba de rango múltiple de Duncan al nivel de 5%.

3.13 Procedimiento del Experimento.

a) Análisis de suelo:

Las características físicas y químicas del suelo se determinaron mediante el análisis de suelo en laboratorio; siendo su primera fase el

muestreo o la toma de sub muestras de todo el campo experimental, escogiendo 10 puntos en forma de zig-zag que permita tener una muestra representativa del área total del campo experimental.

Para la toma de muestra se realizó la limpieza de la superficie de cada punto escogido en área de 0.16m², si es con lampa recta abrir un hoyo en forma cuadrada a la profundidad de 30cm.

Extraer con lampa una tajada de 3 o 4cm. de espesor, luego depositar en balde limpio, desechando los bordes laterales y luego mezclar homogéneamente las 10 sub muestras y tomar una muestra representativa de un 1 Kilogramo para enviar al laboratorio de suelos, aguas y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina; siendo los resultados:

Arena	%	: 61	Hidrómetro
Limo	%	: 31	Hidrómetro
Arcilla	%	: 08	Hidrómetro
Reacción del suelo (pH):		5.44	Potenciómetro
Materia orgánica	%	: 5.70	Walk y Black
Elementos disponibles		:	
		*Fósforo (P₂ O₅) ppm:	68.90 Olssen modificado
		*Potasio (K₂ O) ppm	: 241 Peech modificado

Interpretación:

La clase textural es franco arenoso, la reacción del suelo es fuertemente ácido, el contenido de materia orgánica es alto, el fósforo disponible

tiene un nivel alto y el potasio disponible es alto; por consiguiente, la fertilidad del suelo es bajo.

b) Preparación del terreno

Esta actividad se desarrolló en el mes de marzo del año 2016, el arado y el mullido de terreno se llevó a cabo con tracción animal, se dio dos pasadas en forma cruzada luego se procedió al surcado dejando el terreno para la operación de la siembra.

c) Delimitación del terreno

Se procedió a delimitar de acuerdo a las medidas establecidas en el croquis del terreno, demarcando las áreas de bloques y las parcelas.

d) Fertilización

Se aplicó en base a los resultados de análisis de suelo de la muestra remitida al laboratorio, la modalidad utilizado fue a chorro continuo; habiéndose incorporado 3 kg de urea, 4 kg de superfosfato triple y 2 kg de cloruro de potasio, que corresponde la fórmula de fertilización de 60 – 60 – 40, de NPK /ha.

e) Semilla

Las semillas de arveja fueron tratadas con productos químicos antes de la siembra para prevenir problemas de enfermedades radiculares.

f) Siembra:

La siembra se llevó a cabo el 12 de marzo de 2016, depositando las semillas en golpes a una profundidad de 5 cm a una distancia entre plantas de 0.40 metros y de 0.80 metros entre surcos.

g) Riego

Durante la conducción del experimento se procedió a efectuar los riegos de acuerdo a las necesidades del cultivo.

h) Control de malezas:

Esta labor se llevó a cabo periódicamente en forma manual con la finalidad de evitar la competencia en cuanto a nutrientes, luz y agua.

i) Tratamiento Fitosanitario:

Esta labor se efectuó en el momento más oportuno y adecuado a fin de prevenir la presencia de plagas y enfermedades de esta manera garantizar una buena calidad y alto potencial de rendimiento del cultivo.

j) Evaluación:

La evaluación de los parámetros se desarrolló periódicamente para poder obtener los datos de campo a registrarse de todas las variedades en estudio, luego fueron tabulados en gabinete para poder obtener los resultados finales.

k) Cosecha:

Se llevó a cabo en vaina verde o grano fresco con recojo o pañas en cada uno de las parcelas en base a las plantas experimentales, dependiendo de la precocidad de las variedades en estudio, en consecuencia, poder obtener los resultados a cabalidad de acuerdo a los objetivos planteados.

3.14 Datos Registrados

- **Porcentaje de emergencia.** Esta evaluación se realizó en cada variedad después de que emergió el (50%) de plantas luego de la siembra.

- **Altura de planta a la fructificación.** Este parámetro se evaluó cuando las plantas presentaron el 50% de floración utilizando una regla graduada midiendo desde el cuello de la planta hasta el ápice del tallo.
- **Número de vainas por planta.** Se evaluó la cantidad de vainas por planta o golpe en 6 plantas muestra por parcela y los resultados se registró tomando el promedio correspondiente.
- **Longitud promedio de vainas.** Se registró cuando las vainas han alcanzado su madurez comercial y el tamaño ideal al momento de la cosecha, realizando las mediciones en cm. con la ayuda del vernier.
- **Ancho promedio de vainas.** Este parámetro se registró tomando 6 vainas por planta utilizando para tal caso el vernier.
- **Número de granos por vaina.** Se tomó 10 vainas al azar en estado verde seguidamente se abrió las vainas para determinar el número de granos así se obtuvo los resultados.
- **Peso de vainas por plantas.** Se registró el peso de las vainas en las plantas muestras en las correspondientes parcelas y variedades comerciales en estudio registrando el peso correspondiente.
- **Peso de vainas por parcela.** Se evaluó el peso de las vainas cosechadas en 6 golpes de cada parcela y variedad en estudio con la ayuda de una balanza analítica.
- **Peso de 100 granos por tratamiento.** Este parámetro se evaluó tomando 100 granos por cada variedad o tratamiento utilizando una balanza analítica.

- **Rendimiento de vainas en t/ha.** Este parámetro se determinó en base al peso de vainas por parcela y llevando a una hectárea mediante la operación de regla de tres simple.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las observaciones realizados en cada unidad experimental se muestran en los cuadros de análisis de varianza (ANVA) de cada variable procesada con el software, Statical Análisis System (SAS).

4.1 Porcentaje de Emergencia.

Cuadro 04. Análisis de varianza de porcentaje de emergencia

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	1995.83	399.17	6.8756	2.90	4.56	**
Bloques	3	179.17	59.72	1.0287	3.29	5.42	N.S.
Error	15	870.83	58.06				

CV: 8.67 %; Media: 87.92; Desviación estándar: 11.51

En el cuadro 04, del análisis de varianza de emergencia, se observa en la fuente de repeticiones no existe diferencia estadística significativa, debido a que no hubo influencia del medio ambiente dentro del ensayo. En la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa, debido principalmente al carácter genético propio de cada variedad de arveja.

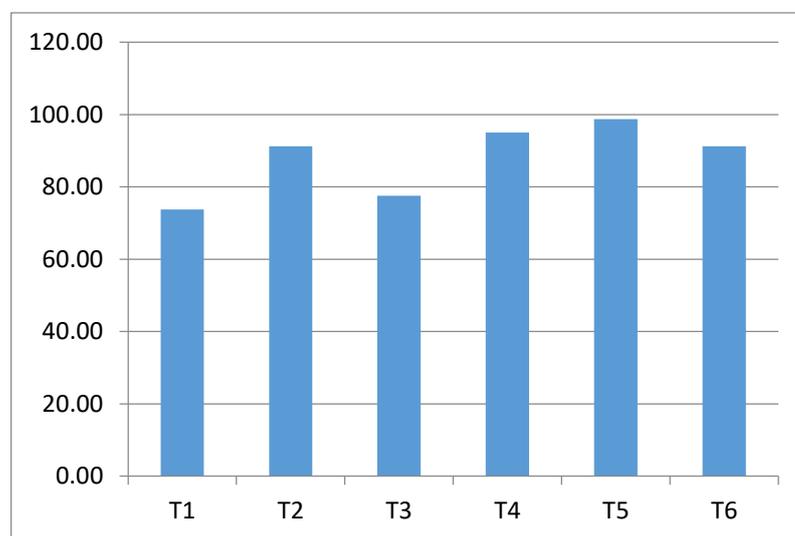
El coeficiente de variabilidad de 8.67 % es calificado como excelente (Calzada 1970). El porcentaje de emergencia promedio de los 6 tratamientos en estudio fue de 87.92 %.

Cuadro 05. Prueba de rango múltiple de Duncan para porcentaje de emergencia

Tratamiento	Promedio	DUNCAN
		0.05
T5	98.75	A
T4	95.00	A
T2	91.25	A
T6	91.25	A
T3	77.50	b
T1	73.75	b

Efectuado la prueba de rango múltiple de Duncan, a los niveles de 0.05, del cuadro 05, nos muestra que los tratamientos T5, T4, T2 y T6; presentan el mayor porcentaje de emergencia, ocupando el primer lugar en orden de mérito, seguido de los tratamientos T3 y T1, que ocupan el segundo lugar en orden de mérito. Los resultados corresponden al factor genotípico de los cultivares debido a su expresión de vitalidad y viabilidad de las semillas (**Duarte 1987**).

Grafico 1: Porcentaje de Emergencia



4.2 Altura de Planta a la Floración.

Cuadro 06. Análisis de varianza de altura de planta a la floración (cm)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	3761.3	752.27	223.4749	2.90	4.56	**
Bloques	3	9.3	3.10	0.9224	3.29	5.42	N.S.
Error	15	50.5	3.37				

CV: 2.52 %; **Media:** 72.77; **Desviación estándar:** 12.93

En el cuadro 06, del análisis de varianza de altura de planta a la floración; se observa que la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa. En la fuente de tratamientos existe diferencia estadística

altamente significativa, debido fundamentalmente al carácter genotípico propio de cada variedad de arveja.

El coeficiente de variabilidad de 2.25 %, es considerado excelente (Calzada 1970). La altura promedio de las plantas a la floración fue de 72.77 centímetros.

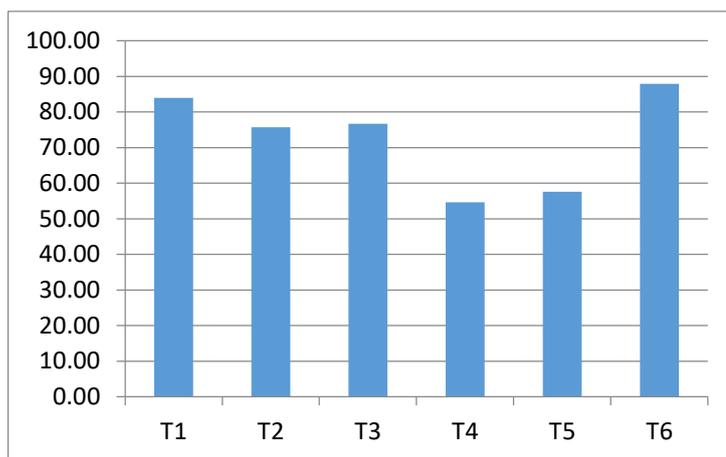
Cuadro 07. Prueba de rango múltiple de Duncan para altura de planta a la floración (cm)

Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T6	87.94	A
T1	84.00	B
T3	76.73	c
T2	75.72	C
T5	57.62	d
T4	54.60	E

Realizado la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles de 0.05, cuadro 07, se observa que el tratamiento T6 con 87.94 cm, de altura a la floración es superior a los otros tratamientos ,ocupando el primer lugar en orden de mérito; en segundo lugar se encuentra el tratamiento T1, en tercer lugar se ubican los tratamientos T3 y T2; en cuarto lugar en orden de mérito se halla el tratamiento T5, mientras que en el quinto y último lugar se encuentra el tratamiento T4.

Los resultados obtenidos de 87.94 y 84.00 cm., en las variedades comerciales de Remate y Alderman; son corroborados con las características morfológicas mencionados por (**Camarena et al 2014**).

Grafico 2: Altura de planta a la floración (cm)



4.3 Altura de Planta a la Fructificación.

Cuadro 08. Análisis de varianza de Altura de planta a la fructificación (cm)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	3722.0	744.41	92.1740	2.90	4.56	**
Bloques	3	1.8	0.59	0.0731	3.29	5.42	N.S.
Error	15	121.1	8.08				

CV: 3.45 %; **Media:** 82.35; **Desviación estándar:** 12.93

En el cuadro 08, del análisis de varianza de altura de planta a la fructificación, se observa que en la fuente de repeticiones no existe diferencia estadística significativa. En la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa, debido principalmente al carácter genotípico propio de cada variedad de arveja en estudio.

El coeficiente de variabilidad de 3.45 %, es calificado como excelente (Calzada 1970).

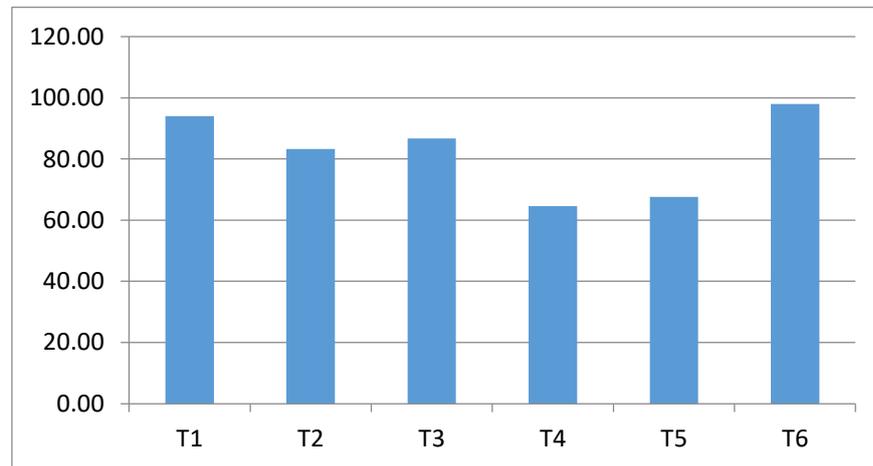
Cuadro 09. Prueba de rango múltiple de Duncan para altura de planta al fructificación (cm).

Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T6	97.94	a
T1	94.00	a
T3	86.73	b
T2	83.22	b
T5	67.62	c
T4	64.61	c

Realizado la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles de 0.05, según cuadro 09, se observan que los tratamientos T6 y T1, presentan el mayor tamaño, ocupando el primer grupo en orden mérito, el segundo grupo se encuentran los tratamientos T3 y T2, mientras que el tercer grupo lo conforman los tratamientos T5 y T4; con alturas de menor tamaño.

Los resultados obtenidos se relacionan con el carácter genético de cada uno de las variedades de arveja.

Grafico 3: Altura de planta a la fructificación (cm)



4.4. Número de Vainas por Planta.

Cuadro 10. Análisis de varianza de número de vainas por planta

FV	GL	SC	CM	F Cal	F _(0.05)	F _(0.01)	Sig.
Tratamientos	5	885.48	177.096	82.9832	2.90	4.56	**
Bloques	3	11.77	3.924	1.8386	3.29	5.42	N.S.
Error	15	32.01	2.134				

CV: 4.24 %; **Media:** 34.42; **Desviación estándar:** 6.36

En el cuadro 10, del análisis de varianza del número de vainas por planta, se muestran que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa, en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa, dicha diferencia se atribuye

fundamentalmente al carácter genético propio de cada variedad de arveja en estudio.

El coeficiente de variabilidad de 4.24 % es calificado como excelente (Calzada 1970), en trabajos de investigación en condiciones de campo.

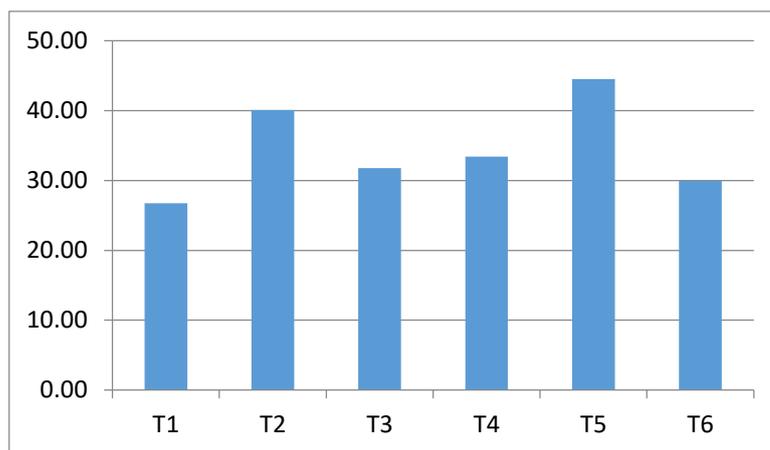
Cuadro 11. Prueba de rango múltiple de Duncan para número de vainas por planta

Tratamiento	Promedio	Grupo Duncan
		0.05
T5	44.5375	A
T2	40.0925	b
T4	33.4375	c
T3	31.7750	c d
T6	29.9650	d
T1	26.7375	e

Realizado la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles de 5%, en el cuadro 11, nos muestra que el tratamiento T5, presenta el mayor número de vainas por planta, ubicándose en el primer lugar en orden de mérito, en segundo lugar se encuentra el tratamiento T2, en tercer grupo se ubican los tratamientos T4 y T3, en este caso no supera al tratamiento T6 y en el quinto grupo se encuentra el T1, ocupando el último lugar.

Los resultados obtenidos de 44.50 y 40.10 vainas en los tratamientos T5 y T2 variedades Utrillo son corroborados por (Rojas y Cuadros 2015)

Grafico 4: Número de vainas por planta



4.5 Longitud Promedio de Vainas (cm).

Cuadro 12. Análisis de varianza de longitud promedio de vainas (cm)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	237.197	47.439	24.0682	2.90	4.56	**
Bloques	3	0.3353	0.1118	0.5671	3.29	5.42	n.s.
Error	15	29.566	0.1971				

CV: 5.99 %; **Media:** 7.41; **Desviación estándar:** 1.08

En el cuadro 12 del análisis de varianza de longitud promedio de vainas ,se muestra que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa; en la fuente de variación de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa, dicha diferencia se atribuye al carácter genético de cada variedad de arveja.

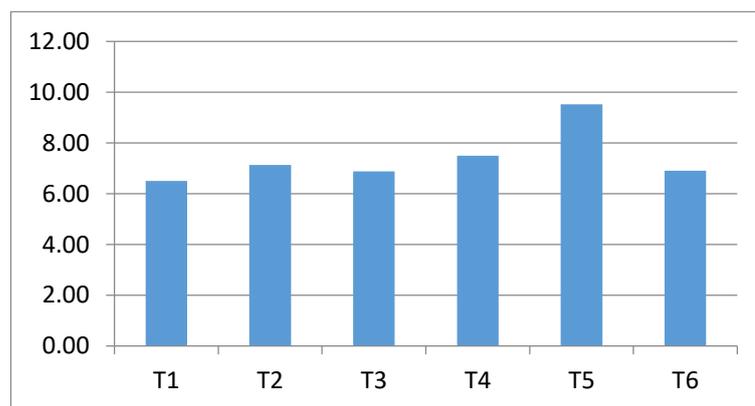
El coeficiente de variabilidad de 5.99 %, es considerado como excelente, el mismo indica que dentro de cada tratamiento, la longitud de vaina es homogéneo, cuyo promedio es de 6.41 cm.

Cuadro 13. Prueba de rango múltiple de Duncan para longitud promedio de vainas (cm).

Tratamiento	Promedio	Duncan	
		0.05	
T5	9.5250	A	
T4	7.5000	b	
T2	7.1375	b	c
T6	6.9000	b	c
T3	6.8750	b	c
T1	6.5000	C	

En el cuadro 13, de la prueba de rango múltiple de Duncan ,se observa que el tratamiento T5 (Utrillo),ocupa el primer lugar en orden de mérito ,superando estadísticamente a los otros tratamientos ,en segundo grupo se encuentran los tratamientos T4,T2,T6 y T3; en tercer grupo en orden de mérito se encuentran los tratamientos T2,T6,T3 y T1; que son los que han logrado los menores tamaños en longitud de vaina. Los resultados alcanzados de 9.52 y 7.50 cm. en los tratamientos T5 y T4 variedades Utrillo e Híbrido son similares a los obtenidos por (Rojas y Cuadros 2015).

Grafico 5: Longitud promedio de vainas (cm)



4.6 Ancho Promedio de Vainas (cm).

Cuadro 14. Análisis de varianza de ancho promedio de vainas (cm)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	0.120921	0.0241842	5.4174	2.90	4.56	**
Bloques	3	0.019712	0.0065708	1.4719	3.29	5.42	n.s.
Error	15	0.066962	0.0044642				

CV: 5.70 %; **Media:** 1.17; **Desviación estándar:** 0.10

En el cuadro 14, del análisis de varianza de ancho promedio de vainas ,se observa que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística

significativa ;en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa ,dicha diferencia se atribuye al carácter genético de cada variedad de arveja.

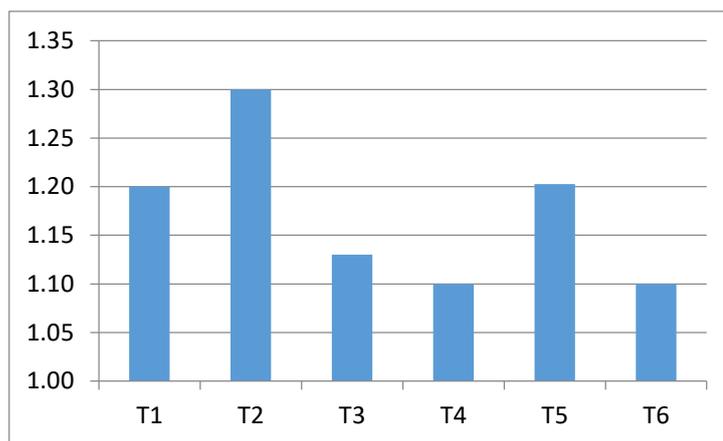
El coeficiente de variabilidad de 5.70 %, que se califica excelente (Calzada 1970),el mismo indica que dentro de cada tratamiento el ancho de vaina es homogéneo, cuyo promedio es de 1.17 cm.

Cuadro 15. Prueba de rango múltiple de Duncan para de ancho promedio de vainas (cm)

Tratamiento	Promedio	Duncan		
		0.05		
T2	1.3000	a		
T5	1.2025	a	b	
T1	1.2000	a	b	c
T3	1.1300		b	c
T4	1.1000			C
T6	1.1000			C

Realizado la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles de 5 %, según cuadro 15,nos muestran que los tratamientos T2,T5 y T1; presentan el mayor ancho de vainas ,ocupando el primer lugar en orden de mérito; el segundo grupo ocupan los tratamientos T5,T1 y T3; el tercer grupo lo conforman los tratamientos T1,T3,T4 y T6; que alcanzaron el menor tamaño en la variable ancho promedio de vainas. Los resultados registrados guardan relación con el carácter genotípico de cada una de las variedades de arveja.

Grafico 6: Ancho promedio de vainas (cm)



4.7 Número de Granos por Vaina.

Cuadro 16. Análisis de varianza de número de granos por vaina

FV	GL	SC	CM	F Cal	F _(0.05)	F _(0.01)	Sig.
Tratamientos	5	1.8333	0.36667	1.2222	2.90	4.56	n.s.
Bloques	3	3.0000	1.00000	3.3333	3.29	5.42	*
Error	15	4.5000	0.30000				

CV: 8.22 %; **Media:** 6.67; **Desviación estándar:** 0.64

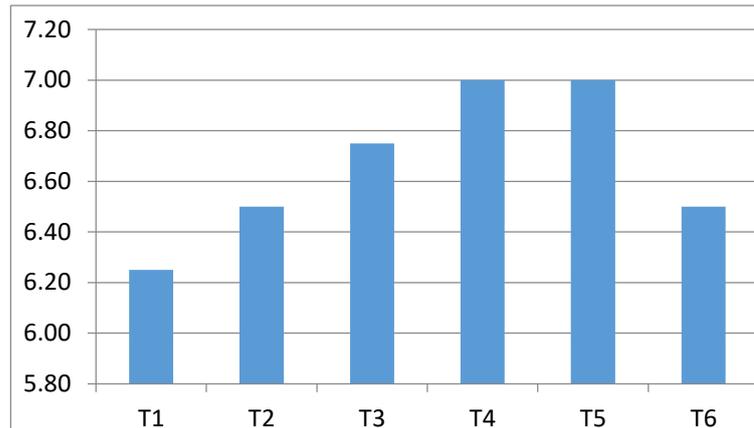
En el cuadro 16, del análisis de varianza de número de granos por vaina, se muestra que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa ;en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística significativa debido al carácter genotípico para esta variable. El coeficiente de variabilidad de 8.22 % es considerado excelente para trabajos de investigación en condiciones de campo, el que indica que dentro de cada tratamiento ,el número de granos por vaina es homogéneo, teniendo como promedio general 6.67 granos por vaina.

Cuadro 17. Prueba de rango múltiple de Duncan para número de granos por vaina

Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T4	7.00	a
T5	7.00	a
T3	6.75	a
T2	6.50	a
T6	6.50	a
T1	6.25	a

Efectuado la prueba de rango múltiple de Duncan , a los niveles de 5%, cuadro 17, se observa que todos los tratamientos en estudio no muestran diferencia estadística significativa, cuyas medidas están comprendidos entre 6.25 y 7.00 granos por vaina.

Grafico 7: Número de granos por vaina (g)



4.8 Peso de 100 Granos Verdes por Tratamiento.

Cuadro 18. Análisis de varianza de peso de 100 granos verdes por tratamiento (g)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F _(0.05)	F _(0.01)	Sig.
Tratamientos	5	894.71	178.942	53.5486	2.90	4.56	**
Bloques	3	5.12	1.708	0.5112	3.29	5.42	n.s.
Error	15	50.13	3.342				

CV: 3.71 %; **Media:** 49.21; **Desviación estándar:** 6.43

En el cuadro 18, del análisis de varianza de peso de 100 granos verdes por tratamiento, se muestran que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa; en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa, esta diferencia se atribuye al carácter genético de cada variedad de arveja

El coeficiente de variabilidad de 3.71 %, es considerado excelente (Calzada 1970), el que indica que dentro de cada tratamiento, el peso de

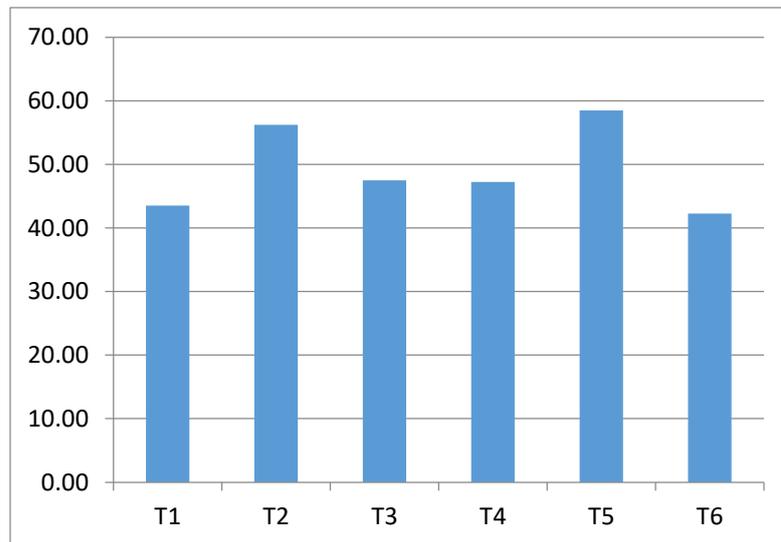
100 granos verdes es homogéneo ,teniendo como promedio general un peso de 49.21 gramos.

Cuadro19. Prueba de rango múltiple de Duncan para peso de 100 granos verdes por tratamiento (g)

Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T5	58.50	A
T2	56.25	A
T3	47.50	b
T4	47.25	b
T1	43.50	c
T6	42.25	c

En el cuadro 19, de la prueba de rango múltiple de Duncan, se observan que los tratamientos T5 y T2 (Utrillo y Quantum), ocupan el primer grupo en orden de mérito, el segundo grupo están los tratamientos T3 y T4 ;el tercer grupo lo conforman los tratamientos T1 y T6, esto al nivel del 5 %, con pesos de 43.50 y 42.25 gramos.

Grafico 8: Peso de 100 granos verdes por tratamiento (g)



4.9 Peso de Vaina por Planta.

Cuadro 20. Análisis de varianza de peso de vaina por planta (kg)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	0.040221	0.0080442	25.8794	2.90	4.56	**
Bloques	3	0.000313	0.0001042	0.3351	3.29	5.42	n.s.
Error	15	0.004663	0.0003108				

CV: 6.84 %; Media: 0.26; Desviación estándar: 0.04

En el cuadro 20 del análisis de varianza de peso de vainas por planta, se observa en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa, debido a que dentro del área experimental no hubo influencia del medio ambiente ;en cambio en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística altamente significativa debido al carácter genético que influye en cada variedad comercial de arveja.

El coeficiente de variabilidad de 6.84 %, se califica como excelente para condiciones de trabajo en campo, el que indica que dentro de cada tratamiento ,el peso de vainas por planta es homogéneo, teniendo como promedio 0.26 kilogramos por planta.

Cuadro 21. Prueba de rango múltiple de Duncan para peso de vaina por planta (kg)

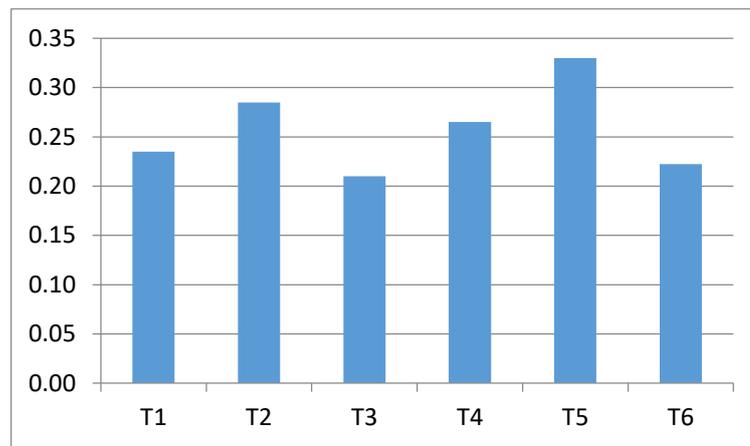
Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T5	0.3300	A
T2	0.2850	B
T4	0.2650	B
T1	0.2350	C
T6	0.2225	C
T3	0.2100	C

En el cuadro 21,de la prueba de rango múltiple de Duncan para el peso de vainas por planta en kilogramos ,se observa que el tratamiento T5 (Utrillo),ocupa el primer lugar en orden de mérito ,en segundo

grupo están los tratamientos T2 y T4, el tercer grupo lo constituyen los tratamientos T1, T6 y T3.

Los resultados obtenidos de 0.33 y 0.28 kg en los tratamientos T5 Y T2 variedad Utrillo y Quantum son similares a los registrados por (Rojas y Cuadros 2015).

Grafico 9: Peso de vaina por planta (kg)



4.10 Peso de Vainas por Parcela en Kilogramos.

Cuadro 22. Análisis de varianza de peso de vainas por parcela (kg)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F (0.05)	F (0.01)	Sig.
Tratamientos	5	4.0221	0.80442	25.8794	2.90	4.56	**
Bloques	3	0.0313	0.01042	0.3351	3.29	5.42	n.s.
Error	15	0.4663	0.03108				

CV: 6.84 %; **Media:** 2.58; **Desviación estándar:** 0.44

En el cuadro 22, del análisis de varianza de peso de vainas por parcela expresado en kilogramos, se observan que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa; mientras que en la fuente de tratamientos o variedades comerciales de arveja existe diferencia estadística significativa, lo cual obedece al carácter genotípico de cada variedad.

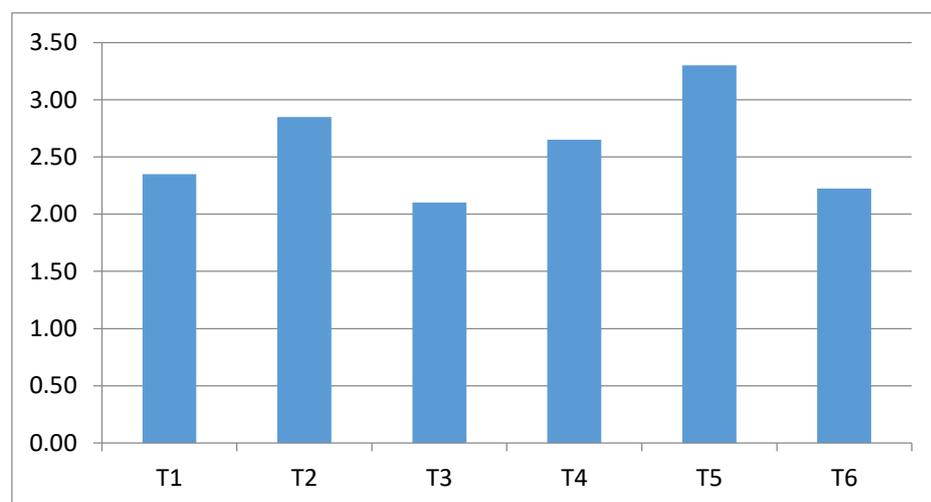
El coeficiente de variabilidad de 6.84 % ,se califica como excelente ,la misma indica que dentro de cada tratamiento en peso de vainas por parcela es homogéneo , teniendo un promedio general de 2.58 kilogramos por unidad experimental.

Cuadro 23. Prueba de rango múltiple de Duncan para peso de vainas por parcela (kg).

Tratamiento	Promedio	Duncan
		0.05
T5	3.300	A
T2	2.850	B
T4	2.650	B
T1	2.350	c
T6	2.225	c
T3	2.100	c

En el cuadro 23, de la prueba de rango múltiple de Duncan para el peso de vainas por parcela ,se observa que el tratamiento T5 (Utrillo),ocupa el primer lugar en orden mérito con un peso promedio de 3.30 kilogramos por parcela (1.92 m²), en segundo grupo están los tratamientos T2 y T4, en tercer lugar se tienen a los tratamientos T1,T6 y T3.

Grafico 10: Peso de vaina por parcela (kg)



4.11 Rendimiento de Vaina Fresco en Toneladas por

Hectárea.

Cuadro 24. Análisis de varianza de rendimiento de vaina fresco (t/ha)

FV	GL	SC	CM	F Cal	F_(0.05)	F_(0.01)	Sig.
Tratamientos	5	39.270	7.8539	25.8902	2.90	4.56	**
Bloques	3	0.302	0.1008	0.3323	3.29	5.42	
Error	15	4.550	0.3034				

CV: 6.83 %; **Media:** 8.06; **Desviación estándar:** 1.39

En el cuadro 24, del análisis de varianza de rendimiento de vaina fresco en toneladas por hectárea, se observa que en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa, debido a que dentro del área experimental no hubo influencia del medio ambiente, mientras que en la fuente de tratamientos existe diferencia estadística significativa, debido al carácter genético que gobierna a cada genotipo para esta variable.

El coeficiente de variabilidad de 6.83 %, es considerado excelente (Calzada 1970), el que indica que dentro de cada tratamiento, el rendimiento de vaina fresco en (kg/ha), es homogéneo, teniendo como promedio general de 8.06 toneladas por hectárea.

Cuadro 25. Prueba de rango múltiple de Duncan para rendimiento de

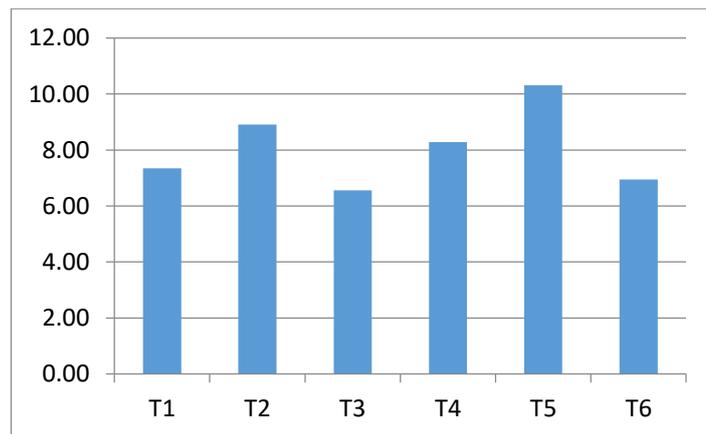
vaina fresca (t/ha)

Tratamiento	Promedio	Duncan 0.05
T5	10.3100	a
T2	8.9050	b
T4	8.2825	b
T1	7.3425	c
T6	6.9525	c
T3	6.5600	c

El cuadro 25, de la prueba de rango múltiple de Duncan para el rendimiento de vaina fresco, se observa que el tratamiento T5 (Utrillo), ocupa el primer lugar en orden de mérito con promedio de 10.31 t/ha., en segundo grupo se ubican los tratamientos T2 y T4 (Quantum e Híbrido), en el tercer grupo están conformados por los tratamientos T1, T6 y T3 (Alderman, Remate y Rondo).

Los resultados obtenidos de 10.31 y 8.90 toneladas por hectárea en los tratamientos T5 y T2, variedades Utrillo y Quantum guardan relación con los rendimientos mencionados por (Rojas y Cuadros 2015).

Grafico 11: Rendimiento de vaina fresco (t/ha)



CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones agroclimáticas del distrito de Paucartambo, la variedad comercial de arveja Utrillo sobresalió con un rendimiento promedio de vainas frescas con 10.31 toneladas por hectárea.
2. Las variedades comerciales de arveja quantum híbrido y alderman, tuvieron buenos rendimientos en vaina fresca con promedios de 8.90, 8.28 y 7.34 toneladas por hectárea.
3. Los componentes de rendimiento de vaina fresca de las variedades comerciales de arveja analizados fueron; % de emergencia, altura de planta a la floración, número de plantas por vaina, longitud promedio de vainas, ancho promedio de vainas, número de granos por vaina, peso de 100 granos verdes por tratamiento, peso de vainas por planta, peso de plantas por parcela y rendimiento de vaina fresca.
4. Las variedades seleccionadas para las condiciones agroclimáticas del distrito de Paucartambo son las variedades comerciales Utrillo, Quantum, e Híbrido.
 - 4.1 El mayor porcentaje de germinación ocupó el tratamiento T5, variedad Utrillo con el 99% de germinación.
 - 4.2 En altura de planta a la floración el primer lugar ocupó el tratamiento T6, variedad Remate con 88 (cm).
 - 4.3 En altura de planta a la fructificación el tratamiento T6, variedad remate ocupó el primer puesto con 98(cm).
 - 4.4 En número de vainas por planta el primer lugar ocupó el tratamiento T5, variedad Utrillo con 45 vainas por planta.

- 4.5** En Longitud Promedio de vainas el primer lugar ocupó el Tratamiento T5, variedad Utrillo con 9.5 cm.
- 4.6** En ancho promedio de vainas en primer lugar ocupó el tratamiento T2, variedad Quantum con 1.3cm.
- 4.7** En la variable granos por vaina el primer lugar corresponde al Tratamiento T4, variedad Híbrido con 7 granos por vaina.
- 4.8** En peso de 100 granos verdes por tratamiento el Primer puesto corresponde al Tratamiento T5, variedad Utrillo con 58.50 gramos
- 4.9** En peso de vaina por planta el primer puesto ocupó el Tratamiento T5 variedad Utrillo, con 0.33 Kg por planta.
- 4.10** En peso de vainas por parcela en Kilogramos el primer lugar ocupó el Tratamiento T5 variedad Utrillo con un 3.30 Kg.
- 4.11** En rendimiento de vaina fresco en t/ha. El primer puesto corresponde la variedad Utrillo, con 10.31 t/ha.

RECOMENDACIONES

- 5.** Realizar el ensayo de rendimiento de vaina fresco con otras variedades comerciales de arveja con mejores cualidades.
- 6.** Las variedades comerciales de arveja Utrillo, Quantum e híbrido son alternativa para los productores de arveja de tipo comercial en el ámbito del distrito de Paucartambo.
- 7.** Facilitar a los productores de arveja del distrito de Paucartambo con paquete tecnológico apropiado para la producción de arveja comercial.
- 8.** Brindar apoyo a los productores de arveja del ámbito del distrito de Paucartambo en el manejo agronómico del cultivo, a través de la Dirección General de Responsabilidad Social Universitaria.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado Egoavil, N.** (1975). Densidad y Método de Siembra a Plantas Semi – Enrame Variedad Alderman. Tesis Ing. Agrónomo UNCP.
- Avalos, H.** (1991). Estudio sobre el Rendimiento de tres Variedades de Arveja (Pisumsativum), con cuatro Densidades por Variedad. UNSCH- Ayacucho.
- Álvarez, R.** (1989). Estudio sobre el Rendimiento de cinco Variedades de Arveja (Pisumsativum), con dos Distanciamientos entre Golpes. UNSCH- Ayacucho.
- Aldana Alfonso, H.M.** (2006). Producción Agrícola I. Enciclopedia Agropecuaria. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C, Colombia.
- Aquino López, V y Arenas Castillo, h.** (2010). Evaluación de 15 Cultivares de Arveja (Pisumsativum L.) con Alto Potencial de Rendimiento en calidad de Vaina Verde en la Localidad de Huariaca-Pasco. Tesis Ing. Agrónomo UNDAC- Pasco.
- Bocanegra, s. Y.** (1985). Cultivo de Menestras en el Perú. Editorial Usald. Lima – Perú.
- Bocanegra, s. Y Echandi, e.** (1976). Proyecto de Incremento de la Producción de Menestras. E.E. Agrícola La Molina. Lima – Perú.
- Calzada** (1970). Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

- Camarena Y Huaringa** (1990). Manual de Cultivo de Arveja. Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas y Oleaginosas. Lima- Perú.
- Camarena Et Al** (2014). Innovación Fitotécnica del Haba (*Vicia faba* L.), Arveja (*Pisum sativum* L.) y Lenteja (*Lens culinaris* Medik.). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Campos Díaz, G.** (1969). Aspectos Botánicos y Agronómicos de Arveja y Haba. MINAG - DGPA.
- Castañeda, J.** (1972). Recopilación de Olericultura .UNSCH . Ayacucho – Perú.
- Casseres, E.** (1980). Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias. Tercera Edición. San José de Costa Rica.
- Cubero, j.** (1985). Leguminosas de Grano. Editorial Mundi Prensa. Madrid - España.
- Cubero Y Moreno** (1983). Leguminosas de Grano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid - España.
- Duarte** (1987) Propagación Sexual de las Plantas. Biblioteca Agropecuaria del Perú. Nets Editores. Lima - Perú.
- ENCI** (1977). Recomendaciones de Fertilización para los Principales Cultivos en el Perú. Empresa Nacional de Comercialización de Insumos. Lima – Perú.
- Fundación Hogares Juveniles Campesinos** (2010). Cultivos Ecológicos de Hortalizas. Bogotá, D.C. Colombia.

- Guerrero García, A.** (1996). El Suelo, Los Abonos y La Fertilización de los Cultivos. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid - España.
- Latorre Guzmán.** (2004). Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Colección en Agricultura. Facultad de Agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago - Chile.
- MINAG** (1986). Anuario de Estadística Agrícola. Oficina de Estadística. Huancayo – Perú.
- MINAG. ZONAL. XIII** (1989). Manual de Cultivos Alimenticios y Frutales. Lima – Perú.
- MINAG - INIA - 0Huancayo** (1998).
- MINAG - INIA – Huancayo** (1999).
- Mostacero y Mejía** (1993). Fanerógamas del Perú: Taxonomía, Utilidad y Ecogeografía. Universidad Nacional de Trujillo. Editorial CONCYTEC. Trujillo – Perú.
- Ortiz de Orue, T.J.** (1987). Áreas de Formación Técnicas. Agricultura. Ministerio de Educación. Lima – Perú.
- Pinillos Monge, E. O.** (2004). Manejo Integrado de la Producción Radicular en el Cultivo de Arveja (*Pisumsativum*) en la Sierra Central del Perú. INIA. Estación Experimental Agraria Santa Ana – Huancayo. Lima – Perú.

- Rodríguez Quispe, G.** (2015). Evaluación de 12 Cultivares de Arveja (*Pisumsativum L.*), de Tipo Industrial para Cosecha en Verde en Condiciones de Tarma. Mantaro - Jauja - Perú.
- Rojas Aucatoma, P. y Cuadros Tello, N.** (2015). Ensayo Comparativo en Rendimiento de Grano Verde de Cinco Cultivares de Arveja (*Pisumsativum L.*), en el Distrito de Callanmarca, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica. Tesis Ing. Agrónomo UNDAC. Cerro de Pasco - Perú.
- Sevilla..... Panizo,R. y Holle Ostendorf, M.** (2004). Recursos Genéticos Vegetales. La Molina, Lima – Perú.
- Sánchez V, G. y Vergara c.,c.** (2009). Plagas de Hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima – Perú.
- Tamaro, D.** (1986). Manual de Horticultura . Editorial Gustavo Gili, S.A. Madrid - España.
- USAID/PERÚ.** (2007). Cadenas Productivas de Arveja y Haba. Una Experiencia en Acobamba - Huancavelica. Programa Redes Sustentables para la Seguridad Alimentaria. REDESA, de CARE – Perú.
- Vigliola, M. I.** (2007). Manual de Horticultura. Editorial Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires - Argentina.

ANEXO

DATOS DE EVALUACION

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Bloque	Tratamiento	Porcentaje de emergencia	altura de planta a la floracion (cm)	altura de planta a la fructificacion(cm)	numero de vaina por planta	longitud promedio de vainas (cm)	ancho promedio de vainas (cm)	numero de grano por vainas	peso de 100 granos verdes por tratamiento	peso de vaina por planta (kg)	peso de vainas por parcela (kg)	rendimiento de vaina fresco en T/Ha.
1	1	60.00	83.50	93.50	23.80	6.00	1.10	6.00	45.00	0.25	2.50	7.81
1	2	100.00	78.25	88.25	39.65	7.10	1.30	6.00	56.00	0.28	2.80	8.75
1	3	85.00	76.55	86.55	32.95	7.00	1.11	6.00	50.00	0.25	2.50	7.81
1	4	100.00	53.02	63.05	30.00	7.20	1.10	6.00	45.00	0.26	2.60	
1	5	95.00	55.45	65.45	43.50	9.15	1.21	7.00	56.00	0.32	3.20	8.12
1	6	90.00	85.57	95.57	30.15	7.00	1.00	6.00	42.00	0.22	2.20	10.00
2	1	80.00	84.25	94.25	28.70	7.00	1.20	7.00	43.00	0.24	2.40	6.87
2	2	75.00	72.10	82.10	38.76	6.90	1.20	7.00	56.00	0.29	2.90	7.50
2	3	65.00	77.23	87.23	30.25	7.50	1.20	7.00	46.00	0.18	1.80	9.06
2	4	85.00	54.77	64.77	34.95	7.80	1.10	7.00	48.00	0.27	2.70	5.62
2	5	100.00	59.65	69.65	45.00	9.40	1.10	6.00	60.00	0.34	3.40	8.44
2	6	95.00	87.50	97.50	28.66	6.65	1.20	6.00	40.00	0.20	2.00	10.62
3	1	80.00	84.25	94.25	28.55	6.00	1.30	6.00	44.00	0.23	2.30	6.25
3	2	95.00	76.31	76.31	41.06	7.30	1.40	7.00	55.00	0.28	2.80	7.19
3	3	80.00	77.68	87.68	32.05	7.00	1.10	7.00	48.00	0.22	2.20	8.75
3	4	95.00	55.01	65.01	34.70	7.50	1.10	8.00	46.00	0.26	2.60	6.87
3	5	100.00	60.33	70.33	44.80	9.70	1.30	8.00	58.00	0.32	3.20	8.13
3	6	90.00	89.03	99.03	30.45	7.45	1.10	7.00	43.00	0.23	2.30	10.00
4	1	75.00	84.00	94.00	25.90	7.00	1.20	6.00	42.00	0.22	2.20	7.19





