

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA
(*Pisum sativum* L.) CON Y SIN ESPALDERA. CUTICSA
(3100 msnm) HUANCAVELICA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR
EPIFANIO CUTTI SOCA**

AYACUCHO – PERU


2013

Tesis
Ag 1013
Cut

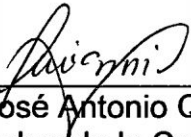
**ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), CON Y SIN ESPALDERA. CUTICSA (3100 msnm)
HUANCAVELICA.**

RECOMENDADO : 03 de Diciembre del 2012

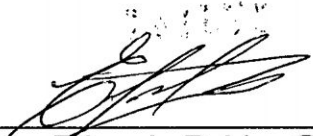
APROBADO : 28 de Noviembre del 2013




Dr. Lurquín Marino Zambrano Ochoa
Presidente de la Comisión



Ing. M.Sc. José Antonio Quispe Tenorio
Miembro de la Comisión



Ing. Eduardo Robles García
Miembro de la Comisión



Ing. Edgar Tenorio Mancilla
Miembro de la Comisión



Dr. Romulo Agustín Solano Ramos
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

La memoria de mi padre Justino, ejemplo de amor y sacrificio, como eterno reconocimiento y gratitud por sus esfuerzos inagotables hasta el último día de su existencia; a Julia mi madre vendita más maravillosa que puedo contar sobre la tierra.

A mi querida esposa Lidia Ircañaupa Conga a mis hijos Jimmy Daniel y Jiam Carlos, quienes son mi inspiración para seguir progresando. Lo dedico el esfuerzo y sacrificio desplegado de este pequeño logro.

A mis hermanos Isaac, Eudosio, Odilón, Jesús y Ubaldina, quienes fueron mis guías, mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles; y a base de amor y sacrificio han hecho posible la culminación con éxito mis estudios.

¡A ellos muchas gracias!

AGRADECIMIENTO

Mi Sincero Gratitud

A la tricentenaria casa superior de estudios, "Alma Mater" la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, al equipo de Ingenieros quienes conforman Facultad de Ciencias Agrarias en especial a la Gloriosa Escuela de Formación Profesional de Agronomía profesionales contribuyen ala formación integral técnica y científica y humanística de la familia San Cristóbalina.

Al Ing. Eduardo Robles García, gestor y asesor del presente trabajo, por su orientación plena y desinteresada apoyo hasta la culminación del presente trabajo.

A los miembros del jurado, mis sinceros agradecimientos al Dr. Lurquin M. Zambrano Ochoa, Ing. M.Sc. José A, Quispe Tenorio, Ing. Eduardo Robles García, Ing. Edgar Tenorio Mancilla, por sus contribuciones al revisar y sugerir modificaciones a este trabajo.

A mi tierra querida con mucho cariño, Centro poblado de Cuticsa, "Tierra de la papas nativas"

A todos Ellos.

Eternamente Agradecidos.

ÍNDICE

Introducción	Pág. 01
--------------	------------

CAPITULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Centro de Origen y Distribución	03
1.2 Clasificación Taxonómica de la Arveja	04
1.3 Tipos y Cultivares	04
1.4 Etapas de Crecimiento	06
1.5 Variedades y cultivares	15
1.6 Ecología del cultivo de arveja	17
1.7 Labores culturales	19
1.8 Plagas	29
1.9 Enfermedades	30
1.10 Cosecha	31
1.11 Características de calidad	34
1.12 Almacenamiento	34
1.13 Rendimiento	34

CAPITULO II MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación	36
2.2 Descripción del terreno	36
2.3 Características Climáticas	36
2.4 Análisis físico-químico del suelo	40
2.5 Material Experimental	41
2.6 Factores en Estudio	41
2.7 Tratamientos	42

2.8 Diseño Experimental	42
2.9 Descripción del campo experimental	43
2.10 Conducción del experimento	46
2.11 Características y criterios de evaluación	48
2.12 Rentabilidad Económica	50

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Variables de de precocidad	51
3.2 Variables de rendimiento	53
3.3 Merito Económico de los Tratamientos	68

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones	70
4.2 Recomendaciones	72
Resumen	73
Bibliografía citada	74
Anexos	78

INTRODUCCION

La arveja (*Pisum sativum L*), es una leguminosa de grano, de importancia económica por proveer sobre todo elementos nutritivos y ubicándose después de los cereales, por su relevancia en la alimentación del hombre y los animales. Es consumido en vaina verde, grano seco y consumido también como legumbre, conservas, harina, las semillas son ricas por su alto contenido de proteínas (7.1% en grano verde y 22.5 % en grano seco), además los frutos contienen carbohidratos, vitaminas y minerales, como fuente principal de calorías, el grano es deficiente en aminoácidos azufrados, por lo que combinados con cereales que los tienen en abundancia forman alimento insustituible y constituye una alternativa en dieta diaria de la poblaciones en el medio rural de escasos recursos económicos. A parte de producir alimentos y forrajes son plantas con capacidad de captar y fijar el nitrógeno atmosférico mediante simbiosis que desarrollan con las bacterias del genero *Rhizobium* partiendo de este modo como componentes importantes en programas de Manejo y conservación de los suelos.

A nivel Mundial 806, 000 Has de superficie instalado, con una producción de 5,2 millones de toneladas y un rendimiento medio de 6.47 tn/ha, ocupa el segundo lugar a nivel mundial después de frijol seguido de habas, lentejas, garbanzo.

La producción anual nacional se estima en 73, 943 TM y la superficie

sembrada fue de 65,963 Has de los cuales 43,085 Has es para grano seco y 24,817 Has para grano verde, departamentos de mayor producción en vaina verde es Junín 20,027 TM, seguido por Huancavelica 14,676 TM, Ayacucho presenta 2,206 TM.

Frente a la problemática expuesta se pretende contribuir al productor introduciendo nuevas variedades mejoradas con y sin espaldera en vaina verde, adaptación a los diferentes pisos ecológicos y a las diferentes estaciones durante el año siendo una buena alternativa la estación de siembra del cultivo en campaña chica, época donde la demanda se acrecienta y los precios son elevados, pero tienen también problemas en el manejo agronómico, adaptación afectan la calidad del producto y densidad de plantas, dependiendo de las condiciones del clima, suelo, planta y la incidencia de plagas y enfermedades, la espaldera como practica agronómica previene que los fruto estén en contacto con el suelo y derribamiento de las plantas, así mismo eleva los costos de producción, el rendimiento y calidad de producto y facilita la cosecha.

Por las consideraciones expuestas se planea realizar el siguiente trabajo de investigación con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

- a. Determinar la precocidad de 04 variedades introducidas de arveja en vaina verde.
- b. Evaluar la productividad en vaina verde de las 04 variedades de arveja con y sin manejo de espalderas.
- c. Determinar la rentabilidad económico de los tratamientos

CAPITULO I

REVISION DE BIBLIOGRAFICA

1.1 CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Mateo (1961) y Veliz (1978), coinciden en afirmar que la arveja es originaria de Asia Central, Cercano Oriente y Mediterráneo y es un género típico del antiguo continente.

Montori, citado por León (1997), menciona que la arveja (*Pisum sativum_L*) como planta cultivada se originó probablemente en etiofia, de donde se difundió a la región mediterránea y de ahí al Asia y a las zonas templadas de todo el mundo. A la América fue traída por los Españoles. La producción es más extensiva en la india y Birmania, en Etiopia, en los países que bordean el lago victoria en el este de África en el Congo y Marruecos. En Sudamérica: Colombia, Ecuador y Perú son los mejores productores. Los rendimientos en estos Países fluctúan entre 400 kg/ha y 920 kg/ha en grano seco, pero la planta tiene un potencial de rendimiento bajo clima y cultivo favorables, al menos del triple o cuádruple de los rendimientos conseguidos.

Según boletín de la OIA (Ministerio de Agricultura-2000), menciona que los departamentos de mayor superficie cultivada de grano verde son Huancavelica (7478 has) y Huancayo (2785 has).

1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ARVEJA

Cásseres (1980), describe taxonómicamente a la arveja de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
División	: Fanerógamas
Subdivisión	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Orden	: Rosales
Familia	: Leguminoceae
Sub.-familia	: Papilionoideae
Tribu	: Viciaeae
Género	: Pisum
Especie	: <i>Pisum sativum</i> L.
Nombre común	: Arveja, Guisante, Chícharo.
Cromosomas	: 2n (14)

1.3 TIPOS Y CULTIVARES

Kay (1979), menciona hay muchos tipos diferentes de arvejas sin embargo podemos clasificarlo en:

a) *Pisum sativum* L. ssp. Var. **Arvense**, también llamado arveja de campo es el más resistente y frecuentemente crece como una planta esparcida debido al valor de sus semillas secas. Normalmente tiene flores de color rojo – púrpura y vainas y semillas pequeñas.

b) *Pisum sativum* L. ssp. **Sativum var. Sativum**, también llamado arveja de jardín es menos resistente, se cultiva por sus semillas verdes, inmaduras tiernas y por sus vainas verdes. Las flores son blancas y tienen grandes vainas y semillas. Algunos botánicos también subdividen al guisante de jardín en cultivo *macrocarpon*, (arveja azúcar o de vaina comestible al que falta el endocarpio semejante al pergamino) y cultivo humilde, que es la arveja de jardín normal. Además existe la arveja de

Abisinia, cultivo *Abyssinicum*, que se encuentra en el Norte de Etiopía. Difiere marcadamente del guisante de campo que tiene hojas con uno o dos pares de hojillas, flores muy pequeñas de color rojo púrpura y semillas globosas, pegajosas, más dulces y con hilo negro.

Faiguenbaum (1993), menciona que el *Pisum sativum* L. es una especie dicotiledónea anual, perteneciente a la familia de las Fabáceas (Papilionáceas). En esta especie es posible distinguir tres variedades botánicas:

a) *Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *Macrocarpon* Ser.: es cultivada para consumo de las vainas; estas resultan comestibles por no presentar fibra en la unión de las valvas (pericarpio) y por carecer de endocarpio; esta última estructura, conocida también como pergamino, corresponde a un tejido de fibras esclerenquimáticas ubicado en la cara interna de las valvas.

Los cultivares pertenecientes a esta variedad botánica presentan, en su mayoría flores de color blanco a púrpura. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: cómelo todo, arveja china, show pea, china pea, pois manguetout.

b) *Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *Sativum*: es cultivada fundamentalmente para la obtención de granos tiernos inmaduros; éstos pueden destinarse directamente al consumo humano y procesarse, ya sea para la obtención de producto congelado o enlatado. Los cultivares pertenecientes a esta variedad botánica presentan, en su mayoría, flores de color blanco. Entre los nombres importantes más comunes que se utilizan para denominar a esta variedad están los siguientes: arveja, guisante, garden pea, green pea, canning pea, pois.

c) ***Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *Arvense* (L.) Poir.:** es cultivada fundamentalmente para la obtención de granos secos, los cuales pueden ser utilizados en la alimentación humana y animal. Los cultivares usados con fines forrajeros corresponden también a esta variedad botánica. Las flores que presentan los cultivares de esta variedad son de color púrpura.

Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: arveja seca, arveja forrajera, field pea.

Cásseres (1980), afirma la arveja se puede agrupar en dos tipos según la naturaleza de la superficie de la semilla: el tipo de semilla lisa y el tipo de semilla arrugada, habiendo más variedades con semillas arrugadas que con lisa.

1.4 ETAPAS DE CRECIMIENTO

1.4.1 Etapa de germinación

Maroto (1986), menciona que la arveja es una planta de germinación *hipogea*, planta anual, trepadora, herbácea, la semilla después de la siembra empieza a embeber agua a través de la testa y el micrópilo, aumentando gradualmente de tamaño. La etapa de imbibición puede ser dividida en dos fases:

a) Rápida captación de agua y se completa aproximadamente en dos días y en que la semilla aumenta significativamente de volumen.

b) Baja tasa de captación de agua e incremento en la actividad metabólica de la semilla.

Evans (1983), menciona que durante la germinación la movilización de las reservas de los cotiledones comienza en la periferia de la semilla y

avanza hacia adentro pero no alcanza proporciones significativas hasta varios días después de la emergencia de la radícula y la plúmula.

1.4.2 Sistema radicular y nodulación

Campos (1992), señala que en conjunto el sistema radicular es poco desarrollado, aunque la raíz principal de crecimiento pivotante puede alcanzar entre los 80 y 100 cm, de profundidad. Las nodulaciones son más abundantes en los primeros 10 a 30 centímetros de profundidad del suelo, donde son más favorables las condiciones de aireación. La infección por *Rhizobium* tiene lugar a través de los pelos radiculares, y por lo tanto la iniciación de los nódulos está ligada inevitablemente a la expansión del sistema radicular.

Maroto (1986), señala que la planta de arveja presenta un sistema radicular poco desarrollado en conjunto, aunque posee una raíz pivotante que puede llegar hasta los 80 centímetros, las raíces secundarias pueden originar una cobertura densa de raíces terciarias, el sistema radicular de la planta se ve reflejado en el crecimiento foliar de la planta.

1.4.3 Tallo principal

Kay (1979), afirma los tallos son débiles, angulares o redondos y huecos, de color verde o violeta según habito de crecimiento pueden ser erectos semierectos o postrados, siendo no ramificado laxo o ramificado profuso, en las que pueden ser del tipo enanos que están entre los 15 a 90 cm medios 90 a 150 cm de y altos 150 a 300 cm de altura.

Mateo (1961), menciona que los tallos de las arvejas son de grosor y longitud muy diversas, según las especies, más o menos ramificados trepadores y rastreros, generalmente desnudos.

1.4.4 Ramas

Toro (1996), indica que las plantas de arveja tienen una tendencia a ramificar basalmente a partir de los nudos, que son aquellos en que se desarrollan las brácteas trifidas. La cantidad de plantas que llegue a emitir ramas dependerá básicamente del aspecto genético, de la fertilidad del suelo, del abastecimiento hídrico y de la densidad de la población. Las ramas basales, cuando se presentan, emite un menor número de nudos vegetativos y reproductivos que en el tallo principal; sin embargo, generalmente alcanzan un buen crecimiento, haciendo un aporte significativo de vainas a la producción de las plantas.

1.4.5 Hojas

Las hojas son pinnadas compuestas que constan de uno a cuatro pares de folíolos, con bordes dentados o enteras terminados en zarcillos de cuyos terminales se valen para sostenerse y trepar.

Camarena (2003), afirma que la hoja de la planta de arveja, está constituida por dos estipulas que abrazan al tallo en la parte basal, folíolos opuestos lanceolados o alternos y en la parte terminal se aprecian los zarcillos que varían de tres a cinco y de los que se vale la planta para treparse.

Las estipulas son de mayor tamaño que los folíolos y en cultivares que producen granos de mayor tamaño, habitualmente los folíolos y las estipulas son más bien grandes.

Evans (1993), señala que los primeros 2 do 3 nudos llevan hojas rudimentarias trifidas, siguen unos pocos con hojas compuestas por un par único de folíolos y por último, encima de estas aparecen otros con hojas cada vez más grandes y con mayor cantidad de pares de folíolos. Las estipulas se insertan en la base del peciolo de cada hoja del follaje. En las hojas superiores, los folíolos terminales y a veces los subterminales

se modifican en zarcillos con el crecimiento en la longitud y diámetro de los entrenudos sucesivos.

1.4.6 Etapa de floración

Al formarse los botones florales crecen encerrados por las hojas superiores, presentando cinco sépalos totalmente unidos que encierra el resto de la flor. Después de algunos días, los botones asoman por entre las hojas aún no desplegadas que lo circundan, produciéndose la fase de fecundación poco antes que ocurra la apertura de las flores. Este proceso se produce de manera secuencial desde el primero hasta el último nudo reproductivo que expresa la planta en su tallo principal. El estado de plena floración podría definirse como aquel en que aproximadamente un tercio de los nudos reproductivos presenta sus flores abiertas, **Faiguembaum (1990)**.

Moreno (1994), indica que el número de nudos reproductivos que producen las plantas, si bien es una característica genética, es muy influenciado tanto por condiciones ambientales como de manejo. De cualquier forma, los cultivares semitardíos, frente a similares condiciones, producen un mayor número de nudos reproductivos que los cultivares precoces.

1.4.7 Flores

Las flores son amariposadas de color blanco a púrpura y/o violáceo con alas algo más oscuras que el estandarte, de inserción axilar en las estipulas, que son acorazonadas y de bordes dentados en la base.

Flores aisladas en grupo de tres o cuatro, de fecundación autógama regido por un mecanismo de cleistogamia. Las flores pueden aparecer a partir del nudo de 10° en las variedades muy precoces y a partir de 18°. En variedades muy tardías.

Faiguembaum (1990), menciona que la flor de arveja es típica Papilionada, ya que se asemeja a una mariposa cuando los pétalos se desenvuelven presentando una simetría bilateral. Las estructuras presentes en una flor se describen a continuación:

- a) **Pedicelo:** une la parte basal de la flor con el pedúnculo; en su base presenta una bráctea foliácea.
- b) **Cáliz:** es una campánula, penta gamosépalo, glabro y con dos pequeñas bractéolas en su base.
- c) **Corola:** está formada por cinco pétalos de color blanco o blanco violáceo; uno de gran tamaño denominado estandarte, encierra a los demás. Otros dos pétalos laterales, que corresponden a las alas, se extienden oblicuamente hacia fuera y se adhieren por el medio a la quilla; ésta generalmente de color verdoso, se conforma con un par de pétalos pequeños fusionados entre sí, los cuales encierran al androceo y gineceo.
- d) **Androceo:** es diadelfo, es decir los estambres forman dos grupos. El número de estambres es de 10 y los filamentos concrecentes de nueve de ellos forman un tubo que está abierto en el lado superior; el décimo estambre, llamado vexilar y que está libre en una posición más cercana al estandarte, es primero en liberar polen.
- e) **Gineceo:** es monocarpelar, curvado, de ovario súpero, unilocular y contiene dos hileras de óvulos que se originan sobre placentas aprietales paralelas y adyacentes. El estilo es filiforme y está orientado en ángulo aproximadamente recto con el ovario.

Camarena (2003), afirma las flores de las arvejas 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 es muy influenciado por condiciones ambientales como por el manejo del cultivo. Los cultivares

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

1.4.8 Inflorescencias

Machado (1980), Señala que la inflorescencia es axilar solitaria o en dos o tres racimos florales. La flor es autógama regida por un mecanismo de cleistogamia, siendo heteroclamídea, pentámera, la corola suele ser blanca en la variedad cultivada por su semilla.

Gonzáles (2001), menciona la arveja posee inflorescencias axilares que constan de una o más flores, que van apareciendo de modo escalonado, las variedades tempranas tienden a ser enanas y florecen en nudos inferiores. La flores autógamas están regidas por un mecanismo de cleistogamia, siendo heteroclamídea pentámera.

Existe dos tipos de arveja: de flores blancas y de flores coloreadas. Las variedades de flores blancas dan lugar a semillas amarillas o azul – verdosas, que no contienen taninos, prácticamente todos las arvejas usados en Perú tanto para consumo humano como para alimentación animal, son arvejas de flores blancas. Las variedades de flores coloreadas dan lugar a semillas de colores oscuros, y contienen taninos. El cultivo de este tipo de arveja está quedando relegado exclusivamente a la producción de forraje.

1.4.9. Etapa de llenado de grano.

Faiguenbaum (1990), menciona que la división celular en los granos comienza poco antes que las vainas alcancen su longitud máxima existiendo un traslape entre la fase de termino del crecimiento de las vainas y la etapa inicial del crecimiento de los granos.

Las vainas de los primeros nudos reproductivos, luego de lograr una primacía en el crecimiento sufren un retraso, presentando en definitiva,

hasta el estado de madurez para consumo en verde, una menor tasa de crecimiento que aquellas vainas que lo hacen en una posición más alta.

Faiguenbaum (1994), señala que la madurez para consumo en verde se logra con un contenido promedio de humedad en los granos de 72 a 74%. Tamaño promedio de granos al obtener dicho estado de madurez es básicamente dependiente de los cultivares. Así por una parte, existen cultivares que producen arveja extra fina o “petit pois”, cuyos granos se caracterizan por tener un diámetro promedio inferior a 7,1 mm. Por otra parte, están los cultivares que producen granos de tamaño pequeño con un diámetro entre 7,1 y 8,7 mm, cultivares que producen granos de tamaño mediano con un diámetro entre 8,7 y 10,3 mm y los cultivares de grano grande con un diámetro superior a 10,3 mm. Los cultivares utilizados en Chile para la agroindustria son básicamente de tamaño de grano mediano; en el caso de mercado fresco se utilizan cultivares tanto del grano mediano como de grano (arvejones).

Faiguenbaum (1990), indica, que los granos luego que alcanzan su madurez óptima para consumo en verde, continúan aumentando de tamaño e incrementando rápidamente sus reservas amiláceas y proteicas.

Estas van poco a poco desplazando la humedad de los granos, los cuales, en los siguientes 6 a 7 días de alcanzada su madurez para consumo en verde, pierden entre 1,5 y 2,0% diario de humedad, la disminución de humedad depende en gran parte de las temperaturas, que son las que defieren en mayor medida la tasa de crecimiento.

Las vainas, por su parte, 2 a 3 días después que los granos contenidos en ellas logran su madurez óptima para consumo en verde, comienzan a mostrar un leve arrugamiento, las vainas van perdiendo poco a poco la clorofila, y por lo tanto, su valor verde característico. Los granos, por su parte, al alcanzar aproximadamente un 62 a 63% de humedad comienzan mostrar signos de arrugamiento; esto ocurre de acuerdo de con las

pérdidas diarias de humedad antes señaladas, 5 a 7 días después que los granos logran su madurez óptima para consumo en verde .Posteriormente, se alcanza la madurez fisiológica, estado que dependiendo del cultivar, se logra cuando las semillas alcanzan una humedad de 52 a 54%; por último, las semillas se van secando y endureciendo rápidamente hasta alcanzar su madurez de cosecha.

Las vainas por otra parte, al alcanzarse el estado de madurez fisiológica, presentan un aspecto rugoso y un color predominantemente amarillo claro, las semillas, en tanto, presentan un color verde grisáceo, con mayor o menor expresión de verdor según el cultivar. También hay cultivares cuyas semillas son de color amarillo o café, debiendo señalarse que al estado de madurez fisiológica el color que presentan las semillas siempre se asemejan al definitivo.

Moreno (1994), informa que la planta de un cultivar semitardío, luego de alcanzada la madurez fisiológica en su parte superior, puede ser dividida en tercios de acuerdo al avance en la sequedad de sus semillas. Así, el primer tercio de los nudos reproductivos pueden presentar semillas con una humedad inferior al 25% y vainas de color café; en el tercio medio las semillas pueden contener aproximadamente un 35% de humedad y las vainas presentarse amarillas; en el tercio superior, por último las semillas pueden contener sobre un 45% de humedad y las vainas presentarse amarillas con algún grado mínimo de verdor.

Biddle (1988), indica, que las vainas presentan una fuerte dehiscencia a partir del momento en que las semillas alcanzan un contenido de humedad de 13 a 14%. Las vainas se abren a lo largo de ambas suturas debido al endurecimiento excesiva deshidratación que sufre pericarpio.

1.4.10 Fruto

El fruto es una legumbre de forma y dimensiones variables y de semillas globulosas o cubicas lizas o rugosas, pudiendo contener cada vaina entre cuatro y doce semillas.

Kay (1979), afirma el fruto en arveja es una vaina. Está forrada con una membrana semejante al pergamino, el endocarpio: está ausente en las arvejas de vaina comestible. La vaina suele ser dehiscente por dos suturas y contiene de dos a 10 semillas, que pueden ser globosas o globosas angulares, lisas o arrugadas y de varios colores que pueden ser verde o amarillo. El tamaño de las vainas es muy variable, pueden ser pequeñas (longitud entre 3 y 4.5 cm), grandes (entre 6 a 10 cm) y muy grandes (entre 10 a 15 cm).

1.4.11 Semillas

Cubero y Moreno (1983), manifiesta que las semillas son globulosas, 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.

González (2001), afirma las semillas pueden presentar una forma globosa o globosa angular y de un diámetro de 3 a 5 mm, tienen dos cotiledones, envuelta en una testa de tejido materno. Las variedades comestibles suelen tener vainas grandes, cilíndricas o aplanadas. Las variedades de grano rugoso se suelen consumir en verde, mientras que los de tipos lisos se usan como arvejas de grano secos.

Camasca (1994), menciona que 100 g. De porción comestible de arveja verde tiene la siguiente composición:

Agua	:	32%
Energía	:	106 cal
Proteínas	:	7.1 g.

Grasa	:	06 g.
Carbohidratos	:	18,8 g.
Calcio	:	27 mg
Fósforo	:	134 mg
Fierro	:	1.7 mg
Vitamina A	:	29 mg
Vit. B1	:	0.28 mg
Vit. B2	:	0.18 mg
Vitamina C	:	22.3 mg

1.5 VARIEDADES Y CULTIVARES

Cáritas del Perú (2003) reporta las siguientes variedades:

1.5.1 Variedad Remate

Variedad de alto potencial de rendimiento, se caracteriza principalmente por su resistencia al rompimiento de las vainas al ser colocadas una sobre otras al momento de la cosecha. Es una variedad de medio enrame que responde bien al uso de espalderas, variedad semi tardía, se cosecha en promedio a los 100 días después de la siembra, de grano liso apto para consumo en seco y fresco.

MINAG (2004), indica que la planta es vigorosa de grano grande y vainas bien formadas.

Remate es una variedad de periodo vegetativo semi precoz, cuya altura de planta alcanza los 1.95 m. ó más muy apreciada por los agricultores, por su rendimiento, su ciclo vegetativo es de 140 y 150 días. Presenta vainas grandes con una longitud promedio de 12 cm. Sus granos son rugosos y de color verde con crema. Necesitan espalderas para un buen desarrollo.

1.5.2 Variedad Rondo

Rondo es una variedad de periodo vegetativo semi precoz, cuya altura de planta alcanza los 1.50 m. muy apreciada por los agricultores, por su rendimiento, su ciclo vegetativo es de 120 y 130 días. Presenta vainas medianas con una longitud promedio de 9.13 cm, necesitan espalderas para un buen desarrollo.

1.5.3 Variedad Super-Q

Es una variedad de periodo vegetativo semi precoz, cuya altura de planta alcanza los 1.27 m. muy apreciada por los agricultores, por su rendimiento, su ciclo vegetativo es de 120 y 130 días. Presenta vainas medianas con una longitud promedio de 8.5 cm. Necesitan espalderas para un buen desarrollo.

1.5.4 Variedad Criolla

Variedad Criolla es de periodo vegetativo tardío, cuya altura de planta alcanza los 2.20 m. muy apreciada por los agricultores, por su rendimiento, su ciclo vegetativo es de 140 y 150 días. Presenta vainas medianas con una longitud promedio de 8.5 cm. Necesitan espalderas para un buen desarrollo. El grano es de superficie lisa a la madurez de cosecha.

Cuadro N° 1.2 Resumen de las características de variedades comerciales de arveja

	VARIEDAD ALDERMAN	VARIEDAD REMATE	VARIEDAD USUY
Hábito de crecimiento	Enrame	Medio enrame	Medio enrame
Periodo vegetativo	Tardío	Semi precoz	Semi precoz
Días a la floración	78 días	73 días	73 días
Días a la madurez fisiológica	150 días	130 días	130 días
Inicio de la cosecha en vaina verde	130 días	110 días	110 días
Altura de planta	1.95 m.	1.50 m.	1.37 m.
Longitud de vaina	12 cm.	9.13 cm.	8.5 cm.
Número de vainas por planta	16	21	26
Número de granos por vaina	8 – 10	8 – 9	6 – 8
Superficie de grano seco	Rugoso	Liso	Liso
Rendimiento promedio en vaina verde	7000 –9000 Kg/Ha	6300 Kg/Ha	5800 Kg/Ha

Fuente: Manual del Cultivo de la Arveja.

1.6 ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE ARVEJA

1.6.1 Clima

La temperatura óptima de crecimiento puede situarse entre 14 y 26°C, en razón inversa a la edad de la planta. (Knott 1 962), ha delimitado entre 16 y 18 °C la temperatura óptima de desarrollo de la arveja, lo que puede suponer máximas medias de 21 – 24 °C y mínimas medias de 7 °C. La mayor parte de las variedades cultivadas no soportan temperaturas superiores a 30 °C, siendo el calor excesivo un factor negativo para la calidad.

Mateo (1961), afirma las arvejas en general son bastante resistentes al frío, representando un cultivo típicamente invernal en las zonas templadas y de primavera en las muy frías. Las semillas germinan incluso con temperaturas bajas y el desarrollo de la planta prosigue mientras las heladas no sean frecuentes y prolongadas. Los hielos causan daños apreciables en las plantas jóvenes en las flores y en los frutos tiernos. Los mejores productos de este cultivo se obtienen en climas frescos, con veranos tardíos; temen mucho al calor y en cuanto a las temperaturas al final de la primavera o principios del verano comienzan a subir, las plantas

decaen y aparecen signos de marchitamiento. La buena calidad de las arvejas, tanto en verde como en seco, depende en gran parte de que durante la maduración no se hayan presentado temperaturas elevadas o vientos demasiado cálidos.

Kay (1979), señala la arveja (*Pisum Sativum* L.), en cuanto a la temperatura requiere de un clima fresco, pero no excesivamente frío.

La temperatura mínima de germinación de la semilla es de unos 4° C y la máxima de 24° C. Para que los resultados del cultivo sean óptimos las temperaturas medias deben oscilar entre los 13 y 18° C. Las plantas pueden tolerar heladas en el estadio vegetativo, pero las heladas en el momento de la floración pueden causar importantes pérdidas en las vainas y producir semillas deformadas y descoloridas. Las temperaturas superiores a los 27° C acortan el período de crecimiento y afectan adversamente a la polinización.

En cuanto al periodo lluvioso requiere un periodo de lluvias uniformemente distribuido, preferiblemente entre los 800 y 1.000 mm/año, aunque la cosecha crece bien en Huancavelica en zonas en las que las lluvias son de 650 mm al año y siempre que los suelos sean profundos y retengan humedad.

1.6.2 Suelo

Ramos (1996), Camarena (2003), afirma la arveja puede adaptarse a una amplia gama de suelos, aunque deben destacarse los más ligeros, incapaces de retener la humedad en exceso, así como evitar los suelos excesivamente compactos, que no van a permitir la excesiva aireación.

La arveja se adapta a una banda de pH entre 5.5 y 8, como la mayor parte de los grandes cultivos. En suelos con altos niveles de calcio activo pueden aparecer problemas de clorosis férrica.

La arveja, se adapta a diferentes tipos de suelo, pueden sembrarse en suelos francos arenosos a franco arcillosos, pero prefiere los suelos sueltos, profundos y bien drenados, provistos de caliza y abundante materia orgánica.

Se debe evitar sembrar en suelos de estructura compacta. Esta planta tolera suelos ligeramente ácidos con pH 5.5 a 6.5 pero son muy sensibles a la salinidad.

Stuttgert (1986), menciona, la arveja prefiere suelos que son fuertemente ácido y cuyo abastecimiento de calcio es entre moderado y abundante. No se adapta bien a suelos altamente lixiviados. No tolera los suelos superficiales ni mal drenados. Prefiere suelos franco-arenosos hasta franco arcilloso y ricos en humus.

Tiene alta necesidad de fosforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

1.7 LABORES CULTURALES

1.7.1 Preparación del terreno

Mateo (1961), afirma una buena preparación de la tierra es absolutamente indispensable para conseguir después un cultivo en condiciones. Las labores necesarias para la siembra dependen de la época de ésta, de la clase de suelo y de la cosecha anterior. Para las siembras las labores de arado deben darse con alguna anticipación a la siembra y alcanzar bastante profundidad (nunca menos de 40 centímetros en suelos arcillosos y 30 centímetros en suelos arenosos).

Las labores de grada son muy convenientes en la preparación de la tierra para este cultivo y después de la labor de arado preliminar uno o varios gradeos mantendrán la superficie en las mejores condiciones así ha de quedar el terreno por lo menos 20 días antes de la siembra.

La preparación del terreno en surcos es una operación sencilla y que necesita poca mano de obra. Basta señalar las líneas con un cordel, para que sirva de guía al surco hecho con el arado romano o con la azada.

Cuando se ha terminado el surco se desplaza el cordel paralelamente a sí mismo, a una distancia que depende de la variedad. La profundidad del surco ha de ser pequeña no mayor de 5 centímetros.

Camarena (2003), señala 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.

1.7.2 Siembra y densidad

Camarena (2003), menciona se recomienda realizar la siembra en surcos y por golpes, si son terrenos con pendiente hacer los surcos y depositar la semilla al fondo del surco. En terrenos planos y secos, se deposita la semilla en la costilla del surco o 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 a utilizar es menor.

Mateo (1961), afirma cuando el terreno se ha preparado en surcos, la siembra suele hacerse a chorrillo o en golpes, es recomendable regular al máximo la profundidad de siembra para evitar fallos; es importante que la semilla quede poco enterrada, especialmente si el terreno es algo fuerte, no debiéndose pasar nunca de los 5 centímetros de profundidad. Para la siembra a chorrillo y una separación entre surcos de 60 centímetros, se necesitará 30 – 40 gramos por metro de surco, lo que supone de 80 a 100

kilogramos de semilla por hectárea para los de enrame. El cultivo en caballones, (tutores) necesita siembra a golpes sobre aquellos a media altura, procurando la orientación Mediodía. En cada golpe se ponen cinco semillas, y entre golpes de 30 a 70 centímetros, según el porte de la variedad. Se necesitan de 50 a 75 kilogramos por hectárea de semilla.

Maroto (1986), menciona en arveja para consumo en fresco, si la variedad es de enrame o semienrame, la siembra suele efectuarse en surcos separados 1 a 1.20 m, o bien en líneas pareadas distantes entre sí unos 80 cm, dejando entre ellas 1,20 m. de pasillo. La siembra puede realizarse a “chorro continuo” o a “golpes”, siendo este último el procedimiento más usual en el cultivo hortícola intensivo, dejando entre los golpes una distancia de unos 50 cm. Como cifras medias pueden gastarse 60 – 100 kg/Ha. de semillas.

1.7.3 Fertilización

Manual para la Educación Agropecuaria (1987), señala que bajo condiciones normales, la arveja obtiene de la atmósfera el nitrógeno necesario a través de la fijación simbiótica. Por consiguiente a la arveja se le debe aplicar el nitrógeno en dosis moderadas y con respecto a la fertilidad del suelo y la constitución del suelo una proporción ideal está dada por ciento veinticinco kg/ha de nitrógeno, 45 kg/ha., de fósforo y 90 kg/ha., de potasio para un rendimiento de 10 toneladas de granos por hectárea.

Kay (1979), menciona que el cultivo de arveja responde, más frecuentemente, a aplicaciones de potasio que de fosfato y en suelos deficientes en potasio es aconsejable la aplicación de 250 kg/ha., de un fertilizante con N, P, K en la proporción 0:1:2. Para la obtención de resultados óptimos.

INIA (2008), afirma que la fertilización es una técnica que tiene como finalidad aumentar la fertilidad y depende de las características del suelo, clima y del tipo de cultivo.

Caritas del Perú (2007), señala la planta de arveja requiere de varios elementos para crecer y desarrollarse adecuadamente.

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

Se debe realizar previamente el análisis del suelo para determinar el requerimiento de fertilizantes. Las variedades mejoradas responden mejor a una mayor cantidad de fertilizantes que las variedades criollas, los cultivos de riego requieren más fertilizantes que los de temporal.

1.7.4 Papel de los fertilizantes

A Nitrógeno

Bidwell (1983), menciona que el Nitrógeno le da el color verde a las plantas, favorece el crecimiento rápido y aumenta la producción.

A mayores cantidades de nitrógeno existe una mayor producción de clorofila y un crecimiento indeterminado de la planta debido a mayor multiplicación de células meristemáticas.

B Fósforo

Manual de fertilidad de suelos (2000), menciona el núcleo de cada célula de la planta contiene P por lo que la división y crecimiento celular son dependientes de adecuadas cantidades de P las mismas que activan el crecimiento de las raíces y el tallo.

El P se almacena en la semilla como sustancias de reserva, las plantas lo absorben sobre todo durante el periodo de crecimiento activo. El fósforo estimula la formación y crecimiento temprano de las raíces, favoreciendo un arranque vigoroso y rápido de la planta. Estimula la floración acelera la madurez y ayuda a la formación de semilla, mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas en invierno.

C Potasio

Manual de fertilidad de suelos (2000), el potasio se considera como un activador enzimático muy importante, aumenta el vigor de las plantas y su resistencia a las enfermedades, mejora el llenado de los granos y semillas, mantiene el desarrollo de las raíces y los tubérculos, reduce el acame es esencial para la formación y transferencia de almidones, azúcares y aceites, regula el consumo de agua en las plantas, se trata de un nutriente osmorregulador.

1.7.5 Desehierbo

Gordon (1984), señala que las malezas no solo representan una molestia, sino también suprime la producción de los cultivos, su control tiene altos costos económicos anualmente. El daño más costoso y directo es la disminución de las cosechas, si junto con los cultivos alimenticios se cosecha malezas su presencia disminuirá marcadamente la calidad del cultivo y además las malezas pueden servir de huéspedes alternativos.

Caritas del Perú (2007), afirma el cultivo debe estar libre de malezas, particularmente durante los primeros 45 días después de la siembra. Los campos sucios permiten que las plagas se alojen en las malezas presentes, además que hay mayor incidencia de enfermedades y menor calidad de las vainas.

1.7.6 Riego

Manual para la Educación Agropecuaria (1987), afirma las semillas requieren un suelo húmedo para una buena germinación. Al principio el cultivo necesita un riego de auxilio de una lámina de aproximadamente 25 mm. Este riego se realiza una semana después de la siembra. Se le debe suministrar agua a la arveja durante el periodo crítico de desarrollo de la planta, estos periodos son: Al inicio de la floración y cuando las vainas empiezan a llenarse.

Delgado (2000), menciona que se debe aplicar al cultivo riegos frecuentes y ligeros, el primer riego se realiza cuando las plantas tienen sus hojas verdaderas, alternando según las necesidades del cultivo.

Faiguenbaum (1990), afirma que cómo épocas importantes, en cuanto a las necesidades hídricas, hay que considerar la época de floración y cuando las vainas están a medio engrosar.

1.7.7 Aporque

Biblioteca agrícola (1998), indica que el aporcado consiste en amontonar tierra en el cuello o base de la planta con fines diversos según el cultivo en cuestión. En general el aporcado contribuye a la estabilidad mecánica de la planta y aumenta la absorción de agua. Sirve además, como soporte a la base de las plantas en caso de arvejas, judías y guisantes.

Manual Agropecuario (2002), afirma que se puede realizar a fin de evitar la competencia por los nutrientes, agua, luz y dar espacio necesario para el desarrollo normal, de esta manera se conseguirá una densidad uniforme, desarrollo óptimo de la planta eliminar las plantas más pequeñas, débiles, fuera de tipo.

Camarena et al (2003), mencionan que el cambio de surco facilita la aireación y crecimiento de las raíces y por ende 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 simultáneamente o posterior se realiza el cambio de surco, por este nuevo surco se riega para evitar que el agua llegue al pie de la planta y ocurran ataques a la raíz por hongos del suelo

1.7.8 Tutoraje o espalderas

Knott y Danon (1967), señalan que las variedades trepadoras de leguminosas (arveja, frijol etc.) crecen mejor cuando son conducidas con tutores, los que son colocados antes o después de la emergencia de las plantas. Menciona que esta práctica previene que los frutos estén en contacto con el suelo y evita el derribo de las plantas.

Mateo (1961), menciona en las variedades hortícolas de enrame es muy conveniente preparar un dispositivo capaz de soportar los tallos trepadores, ayudando con ello a que éstos se desarrollen más y produzcan una mayor cosecha, mejora los rendimientos y las labores así como los riegos se efectúan mejor.

En cada lugar, esta operación se hace de forma diferente. La norma general es reducir al mínimo el costo de la instalación, para lo cual se deberá elegir los materiales más baratos en la localidad.

En otros lugares se utilizan ramas procedentes de las podas de los frutales o de árboles y arbustos de las riberas. La colocación de estos tutores, sea cual fuere su clase es fácil y se reduce a situarlos por parejas que se clavan en tierra y se unen formando ángulo a una distancia del terreno comprendida entre 1,5 y 2 metros. Los tallos deberán apoyarse sobre los tutores cuando se hayan terminado la colocación de éstos. No es necesario perder mucho tiempo en este trabajo, pues el propio tropismo de la planta hará que los zarcillos se dirijan hacia los tutores y se arrollen sobre ellos.

Maroto (1986), afirma las variedades de enrame y semienrame, como es natural, se deben tuturar, en general suelen usarse cañas, así mismo los tutores transversales de cañas, que permiten una mejor fijación. En este sentido cabe decir que es conveniente atar las plantas en alguna de sus partes a los tutores, especialmente a las variedades de semienrame.

Caritas del Perú (2003), sostiene el uso del sistema de espalderas es necesario en las plantas de enrame, este sistema permite colocar mayor número de plantas por área, lo que aprovecha mejor el espacio y se obtiene mayores rendimientos y las cosechas serán de mejor calidad, por otra parte se realiza con facilidad o eficiencia las labores complementarias y la cosecha sin dañar las plantas. Se instalan los tutores a los 30 o 40 días después de la siembra dependiendo de la variedad cuando las plantas emiten los zarcillos y estos trepan en las rafias; sin embargo necesitan que las plantas se guíen conforme van creciendo.

Giaconi (1988), menciona que el tutoraje permite realizar más recolecciones, porque las plantas sufren un menor deterioro en las siembras guiadas y sus guías se reparten mejor.

Arévalo (1995), afirma que la utilización de los tutores es muy importante en el cultivo de arveja, porque mediante esta técnica se obtienen un

mayor rendimiento por hectárea y una mejor calidad en los frutos. El mayor rendimiento se debe a que los tutores permiten aprovechar mejor el espacio aéreo disponiendo de mayor área de terreno para sembrar más plantas.

1.7.9 Función de los tutores

Knott (1967), recomienda evaluar diferentes materiales para la elaboración de las espalderas y realizar un análisis de costos, estudiar densidad de siembra de plantas conducidas con espalderas, determinar el número óptimo de plantas por hectárea y así maximizar los rendimientos. Los tutores sirven de soporte para los tallos trepadores de las arvejas de enrame, ayudándose de esta manera a obtener un mayor número de vainas libres de enfermedades, ya que evita el contacto con los hongos del suelo.

Esto contribuye a un mayor rendimiento, para la construcción de tutores pueden utilizarse: cañas ramas de árboles, Eucaliptos y otros. Estos tutores se colocan después del aporque. Las variedades trepadoras de leguminosas (frijol, arveja, etc.) crecen mejor cuando son conducidas con tutores, los que son colocados antes o después de la emergencia de las plantas. Menciona que esta práctica previene que los frutos estén en contacto con el suelo y derribo de las plantas. Knott y Danon (1967).

Las variedades hortícolas de enrame es muy conveniente preparar un dispositivo capaz de soportar los tallos trepadores, ayudando con ello a que estos se desarrollen más y produzcan una mayor cosecha. Indudablemente no es imprescindible esta operación para que el cultivo se realice, pero mejora mucho los rendimientos y las labores. Esta operación en cada lugar, se hace de forma diferente, la norma general es reducir al mínimo el coste de la instalación, para lo cual se deberán elegir los materiales más baratos en la localidad. Mateo (1967).

El tutoraje permite realizar más recolecciones, porque las plantas sufren un menor deterioro en las siembras guiadas y sus guías se reparten mejor. La utilización de tutores es muy importante en el cultivo de arveja, porque mediante esta técnica se obtiene un mayor rendimiento por hectárea y una mejor calidad en los frutos. El mayor rendimiento se debe a que los tutores permiten aprovechar mejor espacio aéreo disponiendo de mayor área de terreno para sembrar más plantas. Arevalo (1995) y Giaconi (1988).

Manual Para la Educación Agropecuaria (1990), manifiesta que el cultivo de arveja requiere tutorado ya sea en asociación con otros cultivos o hecho con estacas, o material de la región, clavadas en el suelo para que sostengan la planta y está no se maltrate ni se pudran las vainas.

Camarena et al (2003), indican que el manejo del cultivo puede ser en forma tradicional y utilizando espalderas. Las variedades de enrame y de medio enrame poseen tallos trepadores, en el manejo tradicional no se utilizan ningún soporte por que la planta se echa en el suelo creando un microclima propicio para la presencia de enfermedades y por otra parte las vainas por estar expuestas a la humedad del suelo y del ambiente, se pudren o manchan. El manejo con espalderas es necesario en las plantas de enrame, este sistema permite colocar mayor número de plantas por área, lo que se aprovecha mejor el espacio y se obtiene mayores rendimientos y las cosechas serán de mejor calidad, por otra parte se realiza con facilidad y eficiencia las labores complementarias y la cosecha sin dañar las plantas. También se utilizan tutores como soporte de las plantas, que se instalan a los 30 o 40 días después de la siembra, dependiendo de la variedad cuando las plantas emiten zarcillos y estos se trepan a las rafias, sin embargo, necesitan que las plantas se guíen conforme van creciendo. Los soportes tienen una altura de 1.50 m o 1.70 m, se colocan cada 3m o 4 m y se tensan 3 o 4 pitas o rafias horizontales cada 40 o 50 cm.

1.8 PLAGAS

Caritas del Perú (2003), menciona existen muchas plagas y enfermedades que atacan la arveja, por eso es necesario que el agricultor realice inspecciones frecuentes en su cultivo, para encontrar e identificar síntomas de plagas, como huevos, larvas, excrementos y daños o síntomas de enfermedades en las plantas. Evaluaciones permanentes indicarán el momento del control sanitario. Las plagas más importantes en la arveja son:

1.8.1 Insectos que atacan plántulas

Hay muchos insectos que atacan el cultivo de la arveja, antes y después de la germinación de la planta entre estas tenemos:

a. Las larvas (*Shiure* o *utushcuro*)

Son larvas de algunas mariposas nocturnas, pueden dañar las plántulas de arveja. Subterráneamente, las larvas se alimentan del tallo de las plántulas.

b. El barrenador del tallo

Es una larva de color gris que penetra en el tallo justamente debajo de la superficie del suelo y barrena hacia arriba dentro de la planta, causando su muerte. El adulto posee sus huevos en el suelo o en las hojas.

1.8.2 Insectos minadores

a. Mosca Minadora (*Liriomyza huidobrensis* y *Agromyza* sp.)

Las larvas son de color blanco amarillento y viven en pequeñas galerías que hacen entre los tejidos de la parte superior inferior de las hojas y tienen forma de túneles serpenteados. Los adultos hacen pequeños agujeros en las hojas. Se presentan cuando están en condiciones de temperaturas templadas a bajas y alta humedad relativa.

1.8.3 Insectos que atacan los brotes y vainas

a. Gusano perforador de brotes (*Epinotia aporema*)

Barrenan los brotes, atrofian y matan. Ocasionalmente perforaciones con formación de canales a partir del ápice. Perfora las vainas y en su interior se instalan las larvas.

1.8.4 Insectos chupadores

a. Mosca blanca,

Los insectos adultos, y las ninfas se alimentan de la savia.

b. Thrips,

Insectos que chupan y raspan la planta de la cual aprovechan su savia, al mismo tiempo, rompen los tejidos celulares, debilitándolas y secándolas prematuramente.

c. Cigarrita verde (*Empoasca Kraemen*),

Ataca a la planta en todas sus edades provocando clorosis o amarillamiento del follaje, las hojas se van encrespando en los bordes y continúan hacia abajo.

1.9 ENFERMEDADES

a. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia sp.*, *fusarium sp.*)

Se identifican por el amarillamiento del follaje, ocasionan primeramente la muerte de las hojas inferiores. En las raíces se observan lesiones hundidas y acuosas de color gris, café, negro y rojo. Ocasionalmente lesiones del tallo y raíces provocando la muerte de la plántula.

b. Ascochita

En las hojas se manifiestan en forma de lesiones de color gris oscuro o negro, también pueden aparecer en las vainas o tallos.

c. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

En las semillas causan lesiones oscuras hundidas que llegan hasta los cotiledones. Los tallos afectados se debilitan y se rompen fácilmente, en las hojas las nervaduras en la cara inferior toman coloración rojiza.

d. Oidium (*Erysiphe polygoni*)

Ataca el tallo, vaina y hoja. En la hoja aparecen muchas manchas blanquecinas pulverulentas aisladas y circulares que se extienden cubriendo toda la hoja. Se presenta con mayor intensidad en el proceso de llenado de grano, y se intensifica si las plantas sufren de estrés.

e. Mildiu

Aparece un polvo gris en las partes aéreas de la planta. El haz de las hojas se vuelve amarillas. En casos extremos se caen, en ocasiones las vainas crecen deformadas, pequeñas y con escasas semillas, se desprenden antes de madurar.

f. Nematodos, (*Medoloidogyne sp.*)

Las plantas infectadas por nematodos producen agallas en la raíz y se atrofian, durante las horas más calurosas del día muestran amarillamiento y marchites.

1.10 COSECHA

Corrales (1958), menciona que la cosecha debe hacerse a las tres semanas después de haber alcanzado la máxima floración. Se cosecha enteramente a mano cuando se trata de arveja para consumo en verde. El número de recojo depende de las condiciones del cultivo. Las plantas deben ser manejadas con cuidado durante la operación de la cosecha. La calidad interna del grano debe estar determinada por su textura y contenido de azúcares. El aumento de tamaño del grano disminuye el azúcar y aumenta el almidón. La envoltura de la semilla así como los cotiledones adquieren más consistencia.

López (1994), indica que el índice de madurez, cosecha y la calidad de la arveja depende del azúcar que contenga y de lo tierno que estén. El azúcar, aumenta el almidón y declina las proteínas cuando avanza la madurez y el crecimiento. Las vainas se tornan verdes claros llenos y tiernos lo que indica su madurez.

Cásseres (1970), afirma que para mercados cercanos, se hacen dos tres o más cosechas. Se ha elaborado un sistema en el que se calcula el número de horas con temperaturas sobre 40° F (4.4° C) necesarias para la madurez, o sea el punto óptimo para la cosecha de una variedad. Con los datos acumulados se pueden escalonar las siembras anticipando el tiempo que se requerirá en cada cosecha. Este método llamado grados hora o de unidades de calor y también grados día es considerado como el más eficiente si se multiplica por las horas de foto periodo. En todo caso es necesario hacer cálculos para cada localidad, reconociendo que es únicamente una manera de hacer una predicción sobre la posible fecha de madurez y de cosecha.

Camarena et al (2003), mencionan que la madurez para consumo en verde se logra con un contenido promedio de humedad en los granos de 72 a 74%. El tamaño promedio de los granos al obtener dicho estado de madurez depende de los cultivares. Los granos, luego que alcanzan su madurez óptima para consumo en verde, continúan aumentando de tamaño e incrementando rápidamente sus reservas amiláceas y proteicas. Estas van poco a poco desplazando la humedad de los granos, los cuales, en los siguientes 6 a 7 días alcanzada su madurez para consumo en verde, pierden entre 1,5 y 2.0% diario de humedad; la disminución de la humedad depende en gran parte de las temperaturas, que son las que definen en mayor medida la tasa de crecimiento.

Las vainas, por su parte, 2 a 3 días después que los granos contenidos en ellas logran su madurez óptima para consumo en verde, comienza a

mostrar un leve arrugamiento exterior, el cual va aumentando rápidamente; a la par con el arrugamiento, las vainas van perdiendo poco a poco la clorofila, y por lo tanto, su color verde característico. Los granos, por su parte, al alcanzar aproximadamente un 62 a 63% de humedad comienzan a mostrar signos de arrugamiento; esto ocurre, de acuerdo con las pérdidas diarias de humedad antes señaladas, 5 a 7 días después que los granos logran su madurez óptima para consumo en verde.

Posteriormente, se alcanza la madurez fisiológica, estado que dependiendo del cultivar, se logra cuando las semillas alcanzan un estado de humedad 52 a 54%; por último, las semillas se van secando y endureciendo rápidamente hasta alcanzar su madurez de cosecha.

Las vainas, por otra parte, al alcanzar el estado de madurez fisiológica, presentan un aspecto rugoso y un color predominantemente amarillo claro; las semillas, en tanto, presentan un color verde grisáceo, con mayor o menor expresión de verde según el cultivar. También hay cultivares cuyas semillas son de color amarillo o café, debiendo señalar que al estado de madurez fisiológica el color que presenta las semillas siempre se asemeja al definitivo. La planta de un cultivar semitardío, luego de alcanzada la madurez fisiológica en su parte superior, puede ser dividida en tercios de acuerdo al avance en la sequedad de sus semillas. Así, el primer tercio de los nudos productivos pueden presentar semillas con una humedad inferior al 25% y vainas de color café; en el tercio medio las semillas pueden contener aproximadamente un 35% de humedad y las vainas presentarse amarillas; en el tercio superior, por último, las semillas pueden contener sobre un 45% de humedad y las vainas presentarse amarillas con algún grado mínimo de verdor.

a. Comercialización en verde

Camarena et al (2003), menciona que la arveja para ser comercializada es colocada en mallas a manera de sacos y debe realizarse con mucho

cuidado, ya que las vainas verdes son muy delicadas al tratamiento post cosecha. Hay variedades más resistentes y otras menos resistentes al manipuleo, por lo que hay que tener en cuenta este es un factor al seleccionar una variedad. Además, la arveja es un producto perecible por lo que su comercialización debe realizarse con rapidez.

1.11 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

Bocanegra , citado por **Huamani (1995)**, señala que tanto para el mercado de grano fresco como para el procesado; los granos de mejor calidad son frescos, jóvenes, tiernos y dulces, la calidad externa se indica por el color de la vaina, que debe ser un color verde brillante y las vainas que deben estar bien llenas. El amarillamiento de la vaina indica envejecimiento o daños económicos.

1.12 ALMACENAMIENTO

Bocanegra, citado por **Huamani (1995)**, informa que cuando se trata de arveja verde, un rápido enfriamiento a 0°C después de la cosecha del producto, es esencial para prevenir la pérdida de azúcares y el consiguiente deterioro de la calidad.

La arveja cosechada, tiende a perder su contenido en azúcares, los cuales están estrechamente ligado con el sabor. Los granos separados de la vaina son más susceptibles a perder su contenido de azúcares, será menos mantenidos por menos de una semana, mientras que en un almacén a 0°C y 90 a 95 % de humedad relativa, podrá ser mantenido por un período de 3 a 4 semanas.

1.13 RENDIMIENTO

Rodríguez y Maribona (1993), afirma el componente del rendimiento más afectado por la sequía en la arveja es el número de vainas por unidad de superficie. El número de vainas por unidad de superficie puede disminuir

por una pérdida de número de yemas florales, producidas o por abortos en el desarrollo del fruto y la semilla.

Cubero (1983), menciona que los rendimientos en verde que se suelen obtener son de 8 000 – 10 000 kg/ha., arveja con vainas en variedades de enrame y 3 500 – 5 000 kg/Ha en variedades enanas. En los cultivares de semienrame pueden sobrepasar los 12 – 15 tn/ha.

Maroto (1986), mencionado por Knott, sostiene que para una fertilización de 118 – 16 – 63 de N.P.K se obtiene un rendimiento de 4.477 kg/ha. De vainas y 26.863 kg/ha., de hojas y tallos. Para una fertilización de 108 – 27 – 36 de N.P.K se obtiene un rendimiento de 10.000 kg/ha., de arvejas verdes. Para una fertilización de 120 – 30 – 75 de N.P.K se obtiene un rendimiento de 3.000 kg/ha., de semillas.

El MINAG – OIA (2004), reporta que el rendimiento de arveja en grano verde, según los departamentos en orden de prioridad es como sigue: Junín ($5.93 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$), Huancavelica ($3.61 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$), Lima ($2.72 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$), Andahuaylas ($2.19 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$) y Ayacucho ($1.92 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$).

INIA (2002), reporta rendimientos en vaina verde de $10 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$ con tutores y $6.3 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$ sin tutores.

Velazco (2004), obtuvo los siguientes rendimientos en vaina verde: $3.96 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$ en la variedad Rondo, $5.28 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$ y $4.44 \text{ tn} \cdot \text{ha}^{-1}$ en la variedad Remate, con espaldera y sin espaldera, respectivamente; y bajo condiciones de Ayacucho a 2720 msnm.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN

El presente trabajo experimental se condujo en Centro Poblado Cuticsa, en el predio llamado "Azul Ccocha" el cual se encuentra ubicado dentro de las coordenadas geográficas a 13° 06' 36" Latitud Sur y 74° 25' 06" Longitud Oeste y a una altitud de 3100 m.s.n.m. Ubicado en el Distrito de Santo Tomas de Pata, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica, el predio se encuentra a 75 km de Ayacucho.

2.2. DESCRIPCION DEL TERRENO

La topografía de Centro Poblado de Cuticsa es llano, con suelos de ladera con ligera pendiente, que van de 5 a 20 %. En la campaña anterior al experimento, el terreno fue utilizado para la producción de papa nativa con manejo tradicional.

2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El estudio climatológico tiene por finalidad identificar, describir y evaluar las variables meteorológicas de la zona de estudio, en este caso la localidad de Cuticsa. Para este estudio se ha utilizado la información meteorológica de la estación de Acobamba, Lircay, San pedro de cachi y Putacca, por su ubicación geográfica y cercanía al área de estudio.

A Registros utilizados

Los registros utilizados corresponden a información de los elementos meteorológicos tales como: Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa y Horas Sol; los mismos que se encuentran en la Estación de Acobamba, Lircay, San pedro de cachi y Putacca.

Centro Poblado Cuticsa, se encuentra en la zona sur de Lircay (Angaraes) de la Ciudad de Huancavelica caracterizado como una Región Intermedia entre Valle interandino y la Región sub andina; de precipitación anual que varía de 600 mm a 1200 mm por año; siendo los meses de Mayo hasta Octubre los meses de escasa precipitación y correspondiendo a los de Diciembre a Marzo los más lluviosos. La temperatura promedio anual de esta zona se encuentra en un valor de 11.92° C; presentándose valores extremos de -1.50 °C y -1.40 en los meses de junio y julio. Estos valores de temperatura son adecuados para el cultivo de la arveja. La arveja es uno de los cultivos de zonas frías, pero prospera mejor en zonas climas templados que se da en los meses de época de lluvia de diciembre a abril.

B Resumen de registros: temperatura, humedad, precipitación pluvial (mensual y anual).

Cuadro 2.1

Temperatura Máxima, Media, Mínima Mensual (°C) Precipitación y Balance Hídrico (mm) Correspondiente a la Campaña Agrícola 2013 Cutisca 3100msnm

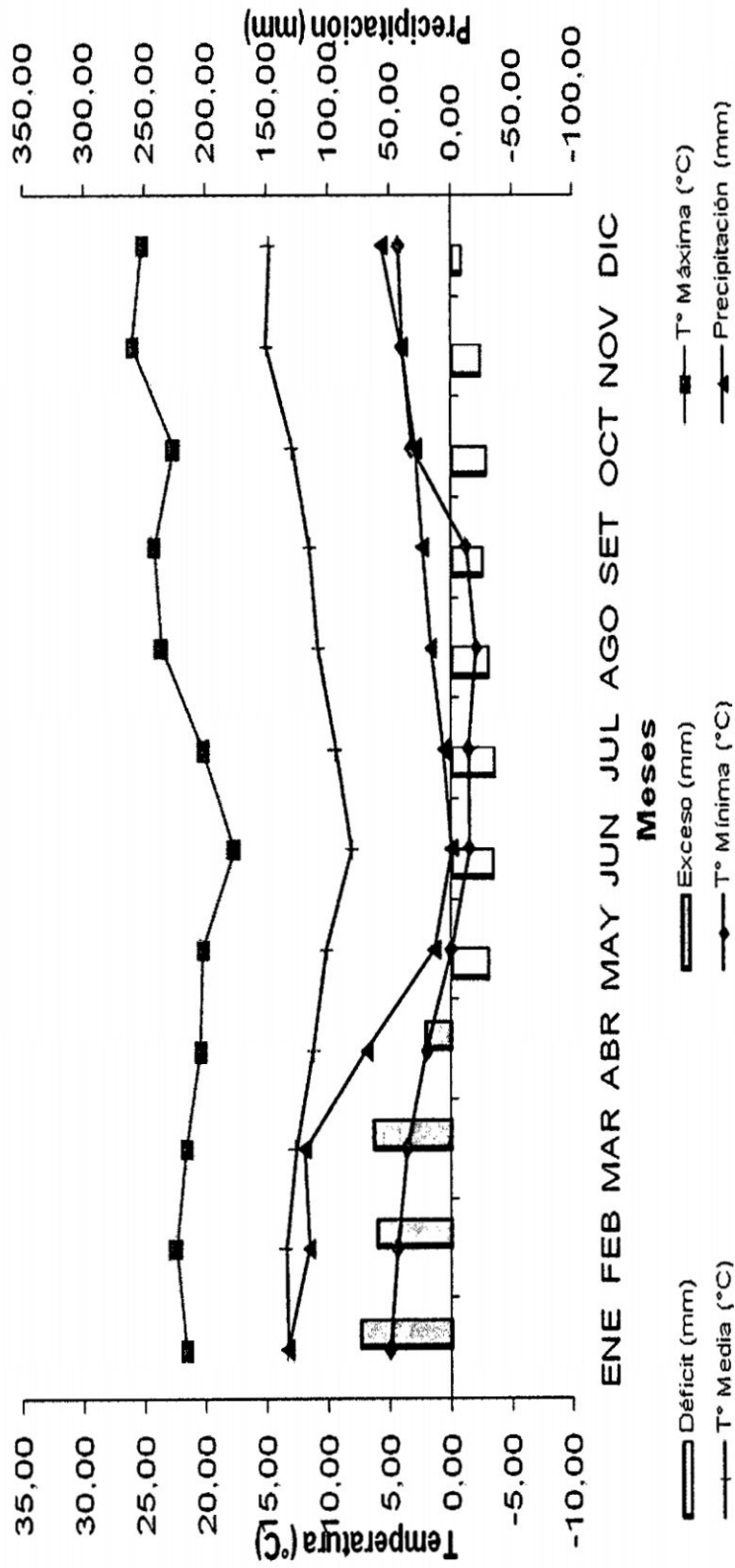
Districto : Santo tomas de pata
 Provincia : Angaraes
 Región : Huancavelica

Altitud :2400 msnm
 Latitud :13°16'00" S
 Longitud :74°12'27" W

AÑO	2013												TOTAL	PROM.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
T° Maxima (C°)	21.60	22.40	21.60	20.40	20.20	17.60	20.20	23.60	24.20	22.60	26.00	25.20	25.20	22.13
T° Minima (C°)	5.00	4.40	3.60	2.00	0.00	-1.50	-1.40	-2.00	-1.20	3.20	4.00	4.30	4.30	1.70
T° Media (C°)	13.30	13.40	12.60	11.20	10.10	8.05	9.40	10.80	11.50	12.90	15.00	14.75	14.75	11.92
Factor	4.96	4.65	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	
ETP (mm)	65.97	62.31	62.50	53.76	50.10	38.64	46.62	53.57	55.20	63.98	72.00	73.16	697.81	0.89
Precip. (mm)	133.10	115.60	119.10	68.70	13.50	0.00	6.10	16.70	23.50	28.60	40.50	56.80	622.20	
ETP Ajust. (mm)	58.82	55.56	55.72	47.94	44.67	34.45	41.57	47.76	49.22	57.05	64.20	65.23		
H de suelo (mm)	74.28	60.04	63.38	20.76	-31.17	-34.45	-35.47	-31.06	-25.72	-28.45	-23.70	-8.43		
Deficit (mm)					-31.17	-34.45	-35.47	-31.06	-25.72	-28.45	-23.70	-8.43		
Exceso (mm)	74.28	60.04	63.38	20.76										

Grafico 2.1

Temperatura Máxima, Media, Mínima Mensual (°C) Precipitación y Balance Hídrico Correspondiente a la Campaña Agrícola 2013 Cutisca 3100msnm



2.4. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL SUELO

El análisis del suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas “Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. La muestra de suelo se tomará de acuerdo al método convencional, de todo el campo hasta una profundidad de 20 cm., las que se homogenizarán y se separó una sub-muestra de 1 Kg. que se envió a dicho Laboratorio para su análisis.

Cuadro 2.3 Características Físicas y Químicas de los suelos de Cuticsa 3,100 msnm

TIPO DE ANALISIS	LOCALIDAD DE CUTICSA	INTERPRETACION
CLASE TEXTURAL: Hidrómetro	Arena :50.2% Limo :21.1% Arcilla :28.7%	Franco Arcillo Arenoso
pH (Agua): Potenciómetro	5.85	Moderadamente ácido
MATERIA ORGANICA (%): Redox. Walkey Black	3.65	Medio
NITROGENO TOTAL (%): Semimicro Kjeldahl	0.18	Bajo
Fosforo (ppm): Colorímetro Bray Kurtz II	38.3	Alto
Potasio (ppm): Fotometría de llama	98.7	Bajo
CIC (Cmol(+)/Kg.): Complexometría	Calcio :3.7 Magnesio :1.6 Potasio :0.50 TOTAL :9.9	Medio

En el Cuadro 2.2, observamos que el contenido de materia orgánica de nivel medio, en consecuencia los niveles de nitrógeno son bajos; el contenido de fósforo son altos y el contenido de potasio son bajos para la localidad de Cuticsa. Además se observa que la capacidad de intercambio catiónico es medio, la cual está influenciado por la clase textural que posee el suelo. El suelo posee un pH moderadamente ácido, las mismas que son adecuados para el cultivo de la arveja.

No todos los nutrientes del suelo se encuentran disponibles cuando el cultivo lo requiere, pues incluso los nutrientes provenientes de los fertilizantes no pueden estar disponibles en su totalidad para el cultivo, porque parte de los nutrientes se vuelven no disponibles por procesos de fijación, adsorción, volatilización, lixiviación.

Por tanto la aplicación de fertilizante al suelo fue teniendo en cuenta la extracción de nutrientes del cultivo (10 tn de arveja verde extrae 125 – 45 – 90 kg de N, P₂O₅ y K₂O según Delgado et al, 1998), disponibilidad de nutrientes en el suelo y tratando de compensar en parte las pérdidas por los procesos antes mencionados, siendo nuestra fórmula de abonamiento de 60 – 100 – 80 de N, P₂O₅ y K₂O.Ha, y siempre orientado a preservar la fertilidad del suelo.

2.5. MATERIAL EXPERIMENTAL:

Como material experimental se utilizaron 04 variedades de arveja: Remate, Rondo, Super -Q y la Criolla. Las 03 primeras variedades mejoradas fueron adquiridas del HORTUS S.A. Poveedor PGG. Wrightson Y la variedad Criolla fue proporcionada por un agricultor de la comunidad.

2.6 FACTORES EN ESTUDIO

Para el presente trabajo se consideró los siguientes factores en estudio:

Factor V: Variedades de Arveja

V₁: Variedad Remate

V₂: Variedad Super- Q

V₃: Variedad Rondo

V₄: Variedad Criolla

Factor T: Tutor (Espaldera)

T₀: Con espaldera (Rollizo de eucalipto)

T₁: Sin espaldera

2.7 TRATAMIENTOS

Los tratamientos son el resultado de la combinación de las variedades de arveja y la aplicación de espalderas, tal como se muestra a continuación:

Cuadro 2.4. Combinación de los niveles de los factores en estudio

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T ₁	V ₁ x t ₀	Variedad Remate – Sin espaldera
T ₂	V ₁ x t ₁	Variedad Remate -- Con espaldera
T ₃	V ₂ x t ₀	Variedad Super-Q Sin espaldera
T ₄	V ₂ x t ₁	Variedad Super-Q -- Con espaldera
T ₅	V ₃ x t ₀	Variedad Rondo – Sin espaldera
T ₆	V ₃ x t ₁	Variedad Rondo – Con espaldera
T ₇	V ₄ x t ₀	Variedad Criolla – Sin espaldera
T ₈	V ₄ x t ₁	Variedad Criolla – Con espaldera

2.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo en el diseño experimental de Bloque Completo Randomizado con arreglo factorial de 4V x 2T con cuatro repeticiones. Los tratamientos en un número de (08), se distribuyeron al azar en cada bloque. Los resultados se evaluaron dentro de un ANVA y en algunas variables se aplicó la técnica de la regresión

El modelo aditivo lineal para este diseño es:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_k + \beta_i + \delta_j + (\beta\delta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk}** : Variable de respuesta del i-ésimo nivel de variedades, j – ésimo nivel del espaldera, en el k – ésimo bloque.
- μ** : Media general.
- α_k** : Efecto del k – ésimo bloque.
- β_i** : Efecto del factor variedades.
- δ_j** : Efecto del factor Espaldera

$(\beta\delta)_{ij}$: Efecto de la interacción de los factores .
 ϵ_{ijk} : Error Experimental.

2.9 DESCRIPCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

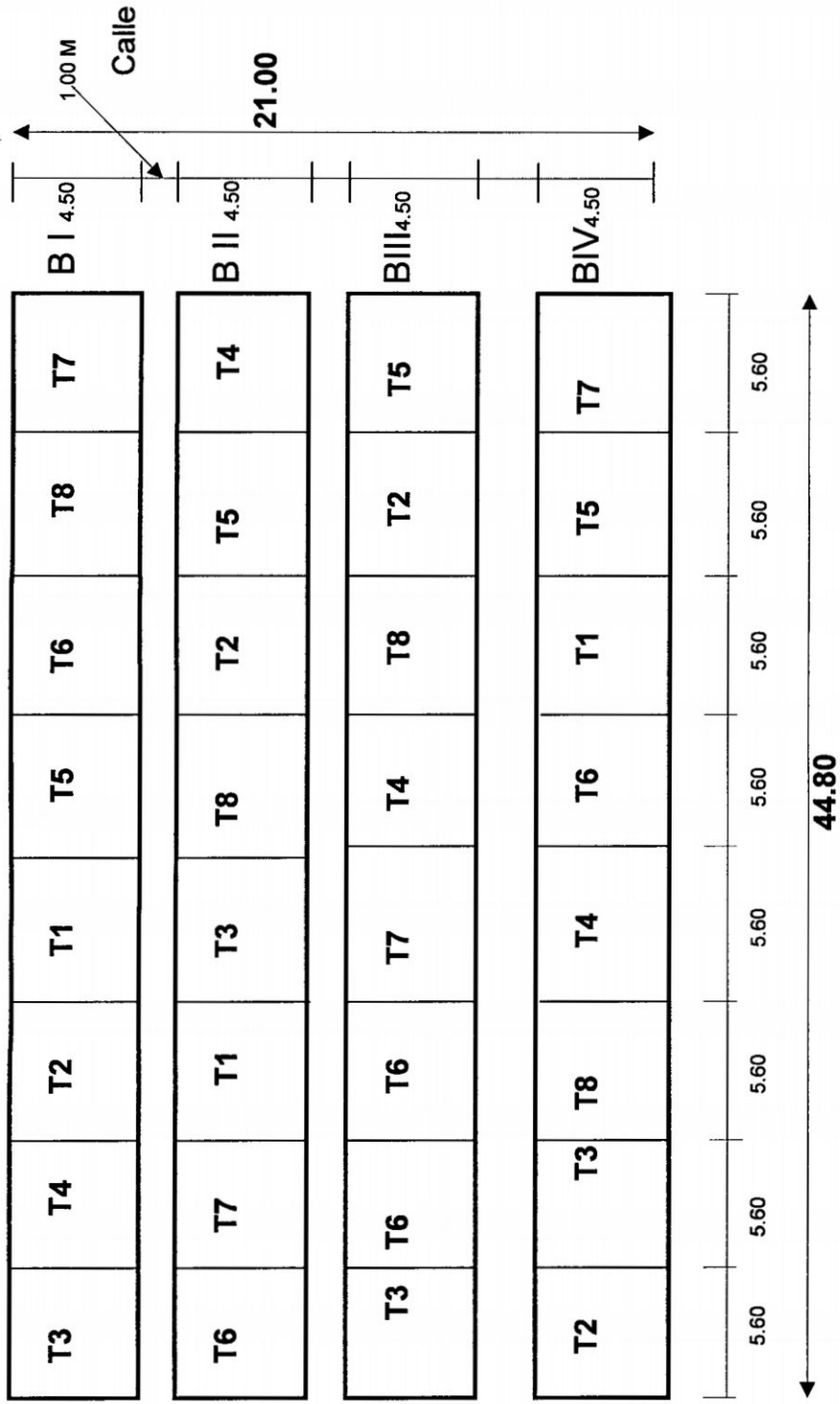
De las Parcelas:

Largo de Parcela	:	5.6 m
Ancho de parcela	:	4.5 m
Nº de parcelas/bloque	:	08
Nº total de parcelas	:	32
Área de parcela	:	25.2 m ²
Nº surcos parcela	:	07
Distancia entre surcos	:	0.80 m.
Distancia entre golpes	:	0.25 m.
Nº de golpes por surco	:	18
Nº de semillas /golpe	:	3

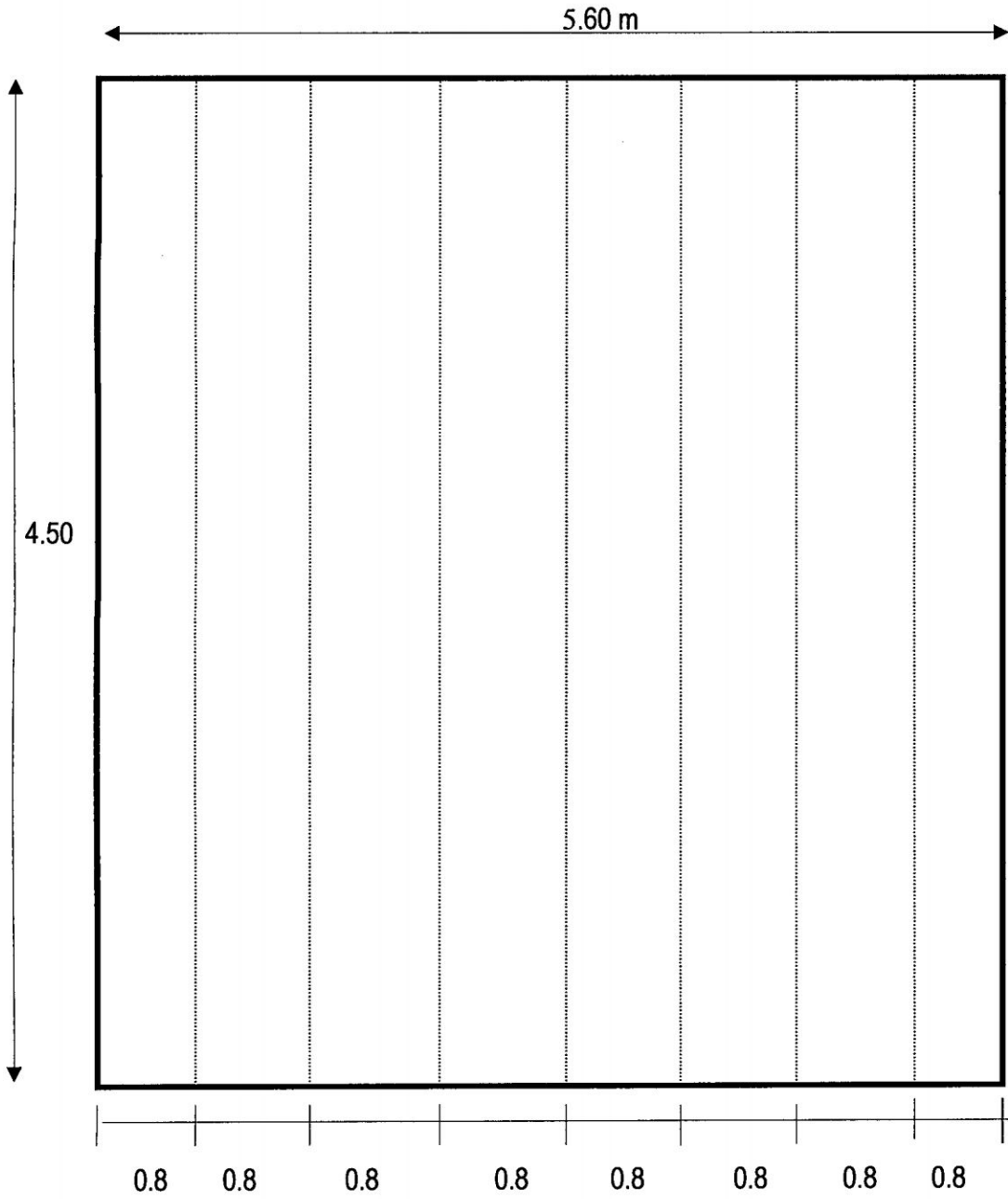
Del experimento:

Área efectiva	:	806.40 m ²
Área total	:	940.80 m ²
Ancho de las calles (filas)	:	1.00 m.
Número de repeticiones	:	4

CROQUIS DE UBICACIÓN Y RANDOMIZACIÓN DE LAS PARCELAS
 LOCALIDAD CUTICSA, 3100 msnm



CROQUIS DE PARCELA O UNIDAD EXPERIMENTAL



LEYENDA:  Perímetro de parcela
 7 Surcos

2.10 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

2.10.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno se efectuó el 27 de noviembre del 2012, con dos pasadas de arado de disco y desterronado con rastra de disco; paralelamente se realizó el mullido, limpieza de restos de cosecha anterior labores complementarias y nivelado de las parcelas, estas operaciones se realizará utilizando rastrillos y picos.

2.10.2 Mercado del campo

Se realizó el 3 de diciembre del 2012 tomando en cuenta el croquis experimental elaborado se procedió a marcar el terreno, delimitando los bloques, parcelas, calles y bordes, con ayuda de una wincha métrica, cordeles y estacas. Cada unidad experimental incluyó siete surcos equidistantes de 0.80m.

2.10.3 Tratamiento de la semilla

Los requerimientos de semilla para cada variedad se calcularon teniendo en cuenta el número de semillas por golpe y el porcentaje de germinación. Antes de la siembra las semillas fueron desinfectadas con Tifón en una proporción de 200 gr. de Tifón por 50 kg de semilla, el día 4 de diciembre del 2012 en una dosis de 4 gr/kg., de semilla, para prevenir el ataque de enfermedades fungosas esta desinfección se efectuó mezclando el fungicida con la semilla en una bolsa de polietileno hasta que toda la superficie de las semillas se encuentren impregnados del desinfectante.

2.10.4 Siembra

La siembra se llevó a cabo el 6 de diciembre de 2012, teniendo en cuenta la distribución al azar de los tratamientos en el experimento, se procedió a distribuir las bolsas que contenían las cuatro variedades para las diferentes parcelas. Se colocó en el fondo del surco 3 semillas/golpe para las cuatro variedades: arveja súper- Q, Remate, Rondo y Criolla, de acuerdo al croquis se fueron instalando los diferentes tratamientos con la

ayuda de palitos graduados cada 0.25m. Luego se procedió a abrir un surco de siembra, tapando de esta forma las semillas que quedaron enterrados a una profundidad de 5 cm.

2.10.5 Fertilización

La fórmula de abonamiento calculada de acuerdo al análisis de suelo fue de 60 – 100 - 80 de NPK. Se aplicó la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio al momento de la siembra el día 6 de diciembre del 2012, que mezclados momentos antes de la operación fue distribuido en forma equitativa por parcelas y Aplicando la mezcla de los fertilizantes en golpes y en el fondo del surco. Las fuentes que se utilizaron para la fertilización fueron: Urea (45% de N), Fosfato diamónico (18% de N y 46 de P₂O₅) y cloruro de potasio 60 de K₂O.

2.10.6 Riego

No se efectuó ningún riego, ya que el experimento se condujo bajo condiciones de secano (régimen de lluvias).

2.10.7 Colocación de espalderas

Se realizó a los 30 días después de la siembra, cuando el cultivo empezaba a emitir sus zarcillos para sostenerse; se utilizaron ramas de eucalipto de 5 cm. de diámetro y 1.5 m de largo, los que se colocaron cada 2.5 m de distancia a lo largo de cada surco; como espaldera se utilizó hilos de rafia, colocados de manera horizontal cada 20 cm y de acuerdo al grado de desarrollo del cultivo.

2.10.8 Cambio de surco y/o aporque

Se realizó después de colocado de espalderas, para ello se hizo uso de azadones, siempre teniendo en cuenta de no dañar el sistema radicular del cultivo.

2.10.9 Control de malezas

Los deshierbos se realizaron oportunamente y de manera mecánica haciendo uso de azadones.

2.10.10 Primera cosecha de arveja en vaina verde

La cosecha se inició con el arveja súper- Q, arveja Rondo y arveja Remate que resultaron ser las más precoces, esta labor fue el 30 de marzo y el 03 de abril del 2013. (115 -118 dds), mientras que la variedad Criolla se cosechó el 10 de abril del 2013 (125 dds). Ambas cosechas se efectuaron cuando el cultivo de arveja en vaina verde alcanzó aproximadamente el 40 a 35 % de humedad del grano, una vez cogido los vainas fueron evaluados de acuerdo a los tratamientos con sus respectivas etiquetas, también se procedió a evaluar la altura de planta, el número de vainas por planta, longitud de vainas, el número de granos por vaina de 10 plantas competitivas del surco central de cada tratamiento. El total de la cosecha de vainas fue del 60 % del cultivo.

2.10.11 Segunda cosecha en vaina verde

Esta labor fue la última cosecha escalonada de vaina verde en las variedades Super-Q, Rondo y Remate que se realizó el 15 de abril del 2013 (130 dds), y para la variedad Criolla el 20 de abril del 2013 (135 dds). El total de cosecha fue del 40 % del cultivo.

2.11 CARACTERÍSTICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.11.1 Precocidad

Este parámetro, se avaló teniendo en cuenta, el número de días transcurridos a partir de la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan alcanzado un determinado estado de desarrollo.

a. Días a la emergencia

Se evaluó los días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de plántulas hayan emergido en cada una de las unidades experimentales. Este procedimiento se efectuó en forma visual.

b. Días a la floración

Es el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de plantas presenten plena floración, es decir por lo menos tres botones florales y que muestren con claridad los pétalos.

c. Días a la formación de vainas

Se evaluó días a la formación de inicio de formación de vainas desde la siembra hasta la formación de vainas verdes a más del 50% de las plantas presentaron vainas en formación en cada uno de los tratamientos con las flores marchitas y vainas en formación.

d. Días a la Cosecha en vaina verde

Se evaluó los días transcurridos desde la siembra hasta que se efectuó la primera y última cosecha escalonada de vaina verde en cada una de las unidades experimentales se realizó teniendo en cuenta que las vainas estén en condiciones óptimas para su comercialización.

2.11.2 Rendimiento

a. Altura de planta

Se eligió 10 plantas al azar por cada unidad experimental, midiendo en centímetros desde la base hasta el ápice de la planta para lo cual se utilizó una regla graduada para luego tener un promedio por cada repetición.

b. Número de vainas por planta

Se evaluó en 10 plantas representativas por unidad experimental, en los cuales se contó el número de vainas por planta, señalando estas plantas

para luego sumar el total de la primera, segunda y tercera cosecha. Se obtuvo un promedio general para cada repetición.

c. Peso de vaina por planta

De cada planta seleccionada se juntó las vainas de cada planta y luego se pesó obteniendo de este modo el peso de vainas/planta. Se obtuvo también un promedio general de cada repetición.

d. Longitud de vaina

De cada planta seleccionada del paso anterior se midió la longitud de vaina para al final obtener un promedio de la longitud de vaina de cada planta y luego un promedio general por cada repetición.

e. Número de granos por vaina

Se contó el número de granos por vaina de cada planta que se seleccionó en el paso anterior, después se obtuvo un promedio general por cada repetición.

f. Rendimiento en verde (kg/ha)

Se realizó cuando las vainas han alcanzado el llenado total un poco antes de la madurez fisiológica, esta operación se efectuó en forma escalonada en cada unidad experimental para luego pesar el total de las cosechas a realizar. Se cosechó tres veces.

2.12 RENTABILIDAD ECONÓMICA

En base a los costos directos e indirectos se calcularon los costos totales de producción de cada tratamiento; luego se obtuvieron la utilidad y la rentabilidad se estimó en base a la fórmula:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Utilidad} * 100 / \text{costo de producción}$$

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 VARIABLES DE PRECOCIDAD

Cuadro 3.1 Variedades de precocidad de cuatro variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa (3100) msnm

Tratamientos	Emerg.	Inicio-plena floración	Inicio a plena formación vaina	Cosecha Primera Segunda
Remate – sin espaldera	10-12	62 – 75	70 – 95	115 – 130
Remate – con espaldera	10-12	60 - 72	70 – 95	115 – 130
Super-Q – Sin espaldera	10-12	65 - 75	75 – 100	115 – 130
Super-Q– Con espaldera	10-12	62 – 74	75 – 100	115 – 130
Rondo – Sin espaldera	10-12	68 - 80	80 – 105	118 – 130
Rondo – Con espaldera	10-12	68 – 75	80 – 105	118 – 130
Criolla – Sin espaldera	10-12	70 – 85	85 – 115	125 – 135
Criolla – Con espaldera	10-12	70 – 85	85 - 115	125 – 135

El Cuadro 3.1 muestra la gran precocidad de las variedades Remate y Super- Q y como una variedad intermedia se encuentra la Rondo, y Criolla muestra ser más tardía. Los estados fenológicos medidos en número de días se muestran dentro de un rango esto debido a que una misma planta existen diferente estados fenológicos como floración, inicio de formación

de vainas y vainas con granos comerciales, esta variación no permite tener un tiempo fijo. Es de importancia mencionar que la espaldera en todos los genotipos incentiva una mayor producción de flores que proporcionará mayor cantidad de vaina verde. En el cultivo de arveja para la comercialización en vaina verde, los granos verdes no llegan a la madurez fisiológica debido a que pierde calidad y en este estado su comercialización tiene un menor precio. La cosecha se inició en las variedades Remate y la Super-Q a los 100 días, esta actividad se realizó obteniendo aproximadamente un 60 % de la producción y el resto en la segunda cosecha que se dio después de 15 días después de la primera cosecha.

Landeo (2011), reporta a la variedad Remate como una variedad semi precoz (10.5 días a la emergencia y 61,7 días a la floración), seguido de la variedad Usuy (13.2 días a la emergencia y 67,4 días a la floración), y finalmente la variedad Alderman (13.9 días a la emergencia y 77,5 días a la floración) que se comportó como la variedad más tardía. Es de gran importancia conocer el número de días a la floración, este nos servirá para estimar la fecha del inicio de cosecha en vaina verde para de este modo alcanzar en el mercado los mejores precios. En el presente experimento la cosecha fue escalonada llegándose a un número de dos. La primera cosecha a los 115 - 125 días en un 60%, la segunda cosecha a los 130-135 días con el 40% del cultivo.

Sánchez (2004),

Estos resultados se puede atribuir a la carga genética de cada uno de las variedades, además la calidad fisiológica de las semillas incide directamente en la emergencia y establecimiento del cultivo en consecuencia la emergencia está condicionada a la variedad, a la precocidad de la semilla en su fase de crecimiento y desarrollo y a las condiciones de humedad del suelo, como también a la profundidad de siembra.

3.2 VARIABLES DE RENDIMIENTO

3.2.1 Altura de planta

Cuadro 3.2 Análisis de variancia de la altura de planta de las variedades de arveja con y sin espadera. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	0.0048	0.0016	1.64	0.210 ns
Variedades (v)	3	0.3090	0.1030	105.14	<.0001 **
Manejo (m)	1	0.3784	0.3784	386.27	<.0001 **
Inter (v x m)	3	0.0730	0.0243	24.84	<.0001**
Error	21	0.0205	0.0009		
Total	31	0.7859			

C.V. = 3.41 %

El Cuadro 3.2 del ANVA, muestra alta significación estadística para las fuentes de variación variedades, manejo del cultivo e interacción, este resultado nos permite el análisis de los efectos simples variedades y manejo del cultivo en la altura de planta. El coeficiente de variación con un valor de 3.41% indica buena precisión del experimento otorgándonos una buena confianza en los resultados.

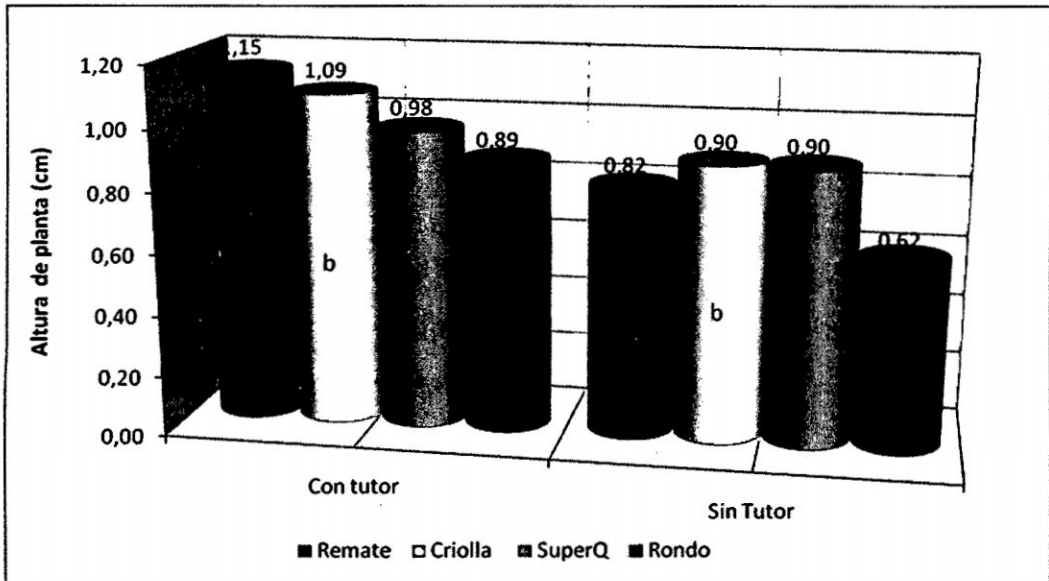


Grafico 3.1 Prueba de Tukey de la altura de planta en las diferentes variedades de arveja con y sin espadera. Cuticsa 3100 msnm.

El Grafico 3.1 muestra las alturas de planta de las diferentes variedades de arveja con el uso de las espalderas y sin ellos, la variedad remate es la que tiene mayor altura de planta superando estadísticamente a todas las variedades, en segundo plano se encuentra la variedad criolla. Cuando se maneja sin espaldera la variedad Criolla y Super-Q son las de mayor altura. La altura de planta es un indicador del potencial productivo que nos permite indicar la ventaja del uso de espalderas en este cultivo en vista de que permite alcanzar mayor número de vainas por planta.

LA ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1999) señala que la altura de planta en el cultivo de arveja varía de 0.2 y 2.0 metros de altura, las cuales al comparar con nuestros resultados observamos que efectivamente nuestras variedades estudiadas alcanzaron alturas ubicadas dentro de este rango mencionado.

Faiguenbaum (1993), señala que se distinguen cultivares de arveja de plantas bajas, determinadas o enanas (0.5 a 0.7 m de altura), intermedias o semideterminadas (0.7 a 1 metro) y altas o indeterminadas (más de 1.0 metro, pudiendo llegar hasta 3.0 metros), las cuales al comparar con

nuestros resultados podemos decir que las variedades, Rondo y Súper-Q son plantas semideterminadas y las variedades Remate, y Criollo son plantas altas o indeterminadas.

Martínez y Tico (1975), manifiesta que la arveja es una planta anual, germinación hipogea alcanza alturas variables desde 0.30 hasta 2m, dependiendo de tipo de arveja, de las condiciones ambientales donde crece, de la fertilidad de los suelos, en zonas abrigados y fértiles, las plantas alcanzan las mayores alturas.

Palomino (2008), en su trabajo de investigación, con una densidad de 20000 plantas por hectárea reporta los siguiente: la variedad Remate, 108.3 cm, blanca común (criolla) 126.7 cm. Se observa que existe diferencia con nuestros datos obtenidos, se puede atribuir a las diferentes características del suelo y a las diferentes condiciones de clima de ese tiempo.

Laing (1979), citado por León (1998) menciona que el crecimiento y el desarrollo de las plantas dependen del genotipo del medio ambiente y las prácticas culturales. Además la altura de planta es cuantitativa y controlada de poli genes.

Villareal (1980), Menciona que empleo de totures tiene por objeto mantener a las plantas erguidas, que permite hacer un uso económico de un espacio limitado y por otra parte facilita labores culturales.

León (1998), manifiesta además de contar con espalderas. Un manejo técnico uniforme y suficiente cantidad de nutrientes es indispensable para el mejor crecimiento y desarrollo de las plantas.

Cubero (1983), afirma que existe grupos varietales de guisantes: variedades enanas cuya altura de 15 a 90 cm; variedades de medio

enrame cuya altura varía desde 90 a 150 cm. y variedades de enrame con unas altura de planta de 150 a 300 cm. variedad criolla como menciona cubero pertenece a las variad catalogado de medio enrame.

3.2.2 Número de vainas/planta

Cuadro 3.3 Análisis de variancia del número de vainas/planta de las variedades de arveja. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	3.151	1.050	2.38	0.098 ns
Variedades (v)	3	45.291	15.097	34.22	<.0001**
Manejo (m)	1	76.261	76.261	172.88	<.0001**
Inter (v x m)	3	3.351	1.117	2.53	0.085 ns
Error	21	9.264	0.441		
Total	31	137.319			

C.V. = 4.90 %

El Cuadro 3.3 del ANVA, muestra alta significación estadística para la diferencia del efecto principal de variedades y manejo del cultivo de la arveja en el variable número de vainas/planta, el coeficiente de variación indica buena precisión para el experimento demostrándonos que la diferencia encontrada se debe mayormente a la variación genética expresada en las variedades.

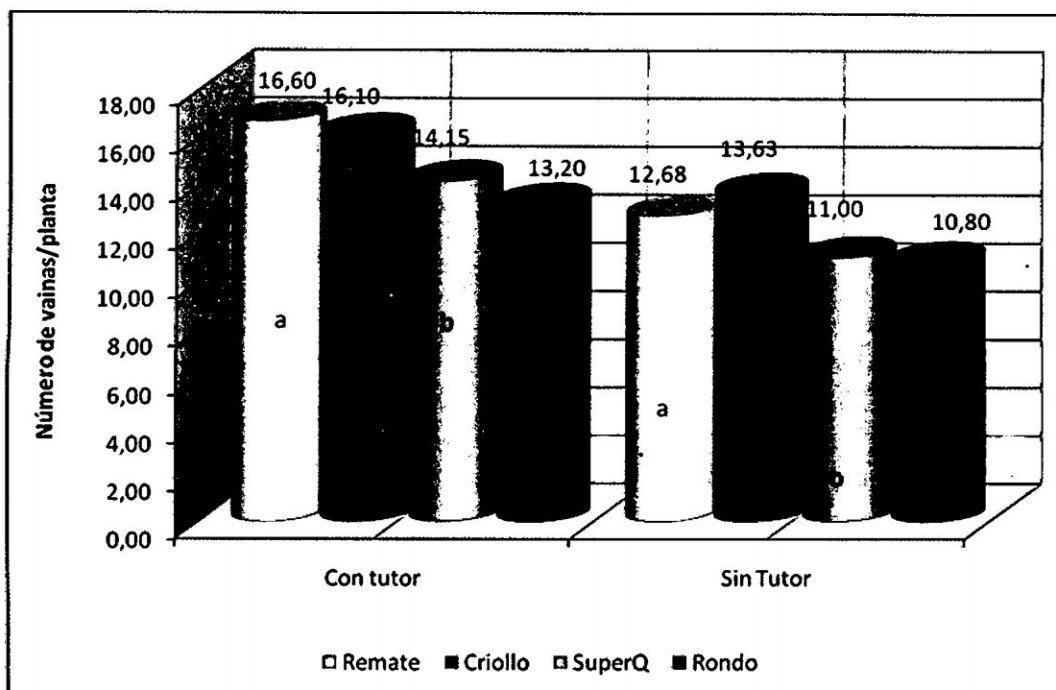


Grafico 3.2 Prueba de Tukey del número de vainas/planta en las diferentes variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

El número de vainas por planta es una variable con alta correlación positiva con el rendimiento de vaina. El Grafico 3.2 muestra que las variedades responden al uso de la espaldera, la variedad Remate y Criollo son las de mayor valor con 16.60 16.10. La variedad Criollo supera estadísticamente a las que se manejan sin espalderas, pero sin diferencia con el variedad Remate, de este modo se puede indicar la variedad Criollo presenta una mayor rusticidad.

Velasco (2004), determinó que el número de vainas por planta de la variedad Rondo es 12.6 vainas. El número de vainas por planta representa un indicador potencial sobre el rendimiento de las plantas de arveja, por tanto las variedades con mayor número de vainas expresarán mayores rendimientos. Es necesario mencionar que esta variable está relacionada a la altura de planta y al número de tallos que esta pueda emitir, las mismas que son influencia por condiciones climáticas y del

grado de fertilidad del suelo, en vista que a mayor altura y mayor número de tallos, se ha obtenido el mayor número de vainas.

Palomino (2003), obtuvo los siguientes resultados para el número de vainas por planta. La variedad Remate con 22.65; Criolla local, 32.55 y Rondo con 26.18 vainas por planta, estos resultados difiere mucho con los resultados obtenidos en el presente, esto debido posiblemente a que se evaluó tres plantas por golpe, en nuestro experimento se individualizó las plantas.

3.2.3 Longitud de vaina

Cuadro 3.4 Análisis de variancia del número de la longitud de vainas de las variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	0.1275	0.0425	2.53	0.0846 ns
Variedades (v)	3	3.4000	1.1333	67.50	<.0001**
Manejo (m)	1	0.6412	0.6412	38.19	<.0001**
Inter (v x m)	3	0.3600	0.1200	7.15	0.0017*
Error	21	0.3525	0.0167		
Total	31	4.8816			

C.V. = 1.91 %

El Cuadro 3.4 indica alta correlación en la interacción variedades con el método de manejo de la arveja en la longitud de vaina, este resultado permite evaluar en forma dependiente las diferentes variedades y los tipos de manejo es decir con espaldera y sin ella. El coeficiente de variación muestra una gran precisión entre las repeticiones y una gran variación entre los cultivares y su manejo.

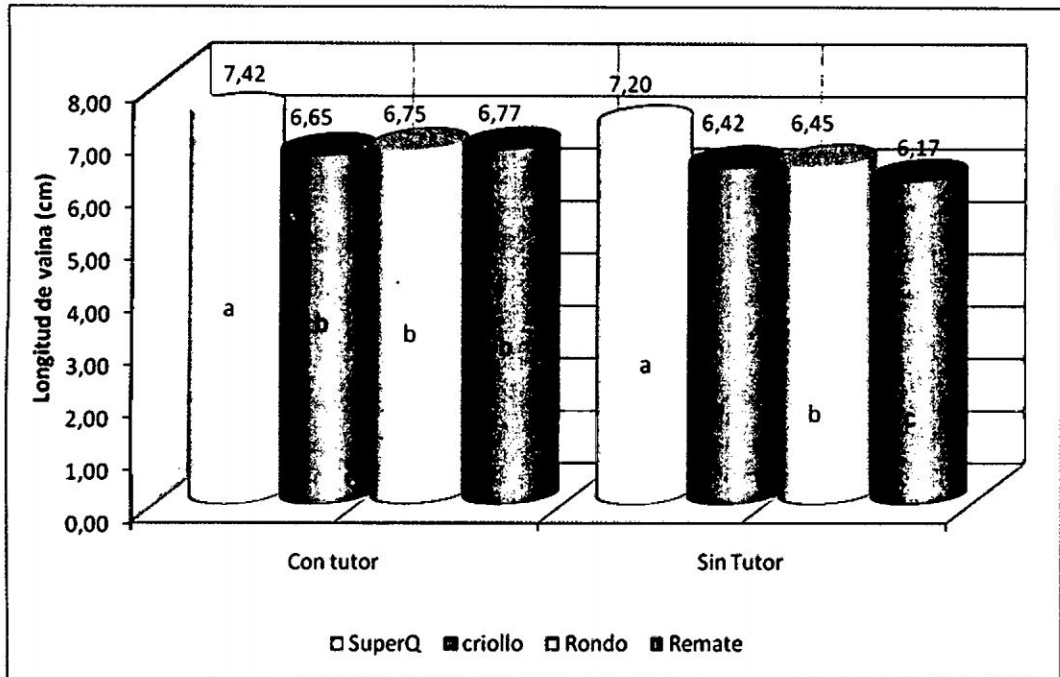


Grafico 3.3 Prueba de Tukey de la longitud de vaina en las diferentes variedades de arveja con y sin espadera. Cuticsa 3100 msnm

El Grafico 3.3 muestra a la variedad Super-Q con diferencia estadística como las variedades con mayor longitud de vaina, las semillas son rugosas, pero en verde son las más grandes que las demás, pero tiene un menor número de vainas por planta. Las variedades Criollo, Rondo y Remate sin diferencia estadística tienen una buena longitud de vaina.

Camarena et al (2003), mencionan las longitudes de las variedades siguientes: Remate, 10 cm.; Rondo, 10 cm. y Blanca, 6-8 cm., pero en nuestro experimento la mayoría de las variedades tienen longitudes menores, en la localidad estudiada.

Faiguenbaum (1993), señala que el tamaño de las vainas de arveja varían de 4 a 12 cm. de largo, las cuales concuerdan con nuestro experimento donde todas las variedades estudiadas muestran longitudes dentro de los rangos señalados por este autor.

Velasco (2004), determinó que la longitud de vaina de la variedad Remate es 6.45cm; Blanca local, 7.3cm y Rondo, 9.25cm. Comparando estos resultados con los de nuestro experimento encontramos que esta longitud coincide con las variedades evaluadas.

Faiguinbaum (1990), señala que las vainas o legumbres corresponden a frutos, cada uno de los cuales están compuestas de dos valva que conforman el pericarpio; las vainas presentan un ápice agudo o truncado y un pedicelo truncado y un pedicelo corto que puede ser recto o curvo dependiendo del cultivar y de su posición en la planta las vainas pueden contener entre 3 a 10 semillas; su longitud puede variar de 4 a 12 cm. y su ancho de 1 a 2 cm. a los valores obtenidos se atribuyen básicamente al carácter intrínseco de cada una de las variedades, lo cual está relacionado con factores externos.

Palomino (2008), obtuvo los siguientes resultados, las vainas de la variedad Remate promedio una longitud de 7.3cm.; Blanca Común (Criolla) 7.5cm lo que nos muestra que existe concordancia con los datos obtenidos en el presente estudio.

3.2.4 Número de granos/vaina

Cuadro 3.5 Análisis de variancia del número de granos/vaina de las variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	0.0337	0.01125	0.51	0.678 ns
Variedades (v)	3	2.6137	0.8712	39.67	<.0001 **
Manejo (m)	1	4.8050	4.8050	215.76	<.0001 **
Inter (v x m)	3	0.8050	0.2683	12.22	<.0001 **
Error	21	0.4612	0.0219		
Total	31	8.7187			

C.V. = 2.50 %

El Cuadro 3.5 del ANVA, muestra alta significación de interacción entre las variedades con los sistemas de manejo de la arveja, que nos indica la fuerte dependencia entre las variedades evaluadas y los métodos de manejo. El coeficiente de variación indica buena precisión del experimento.

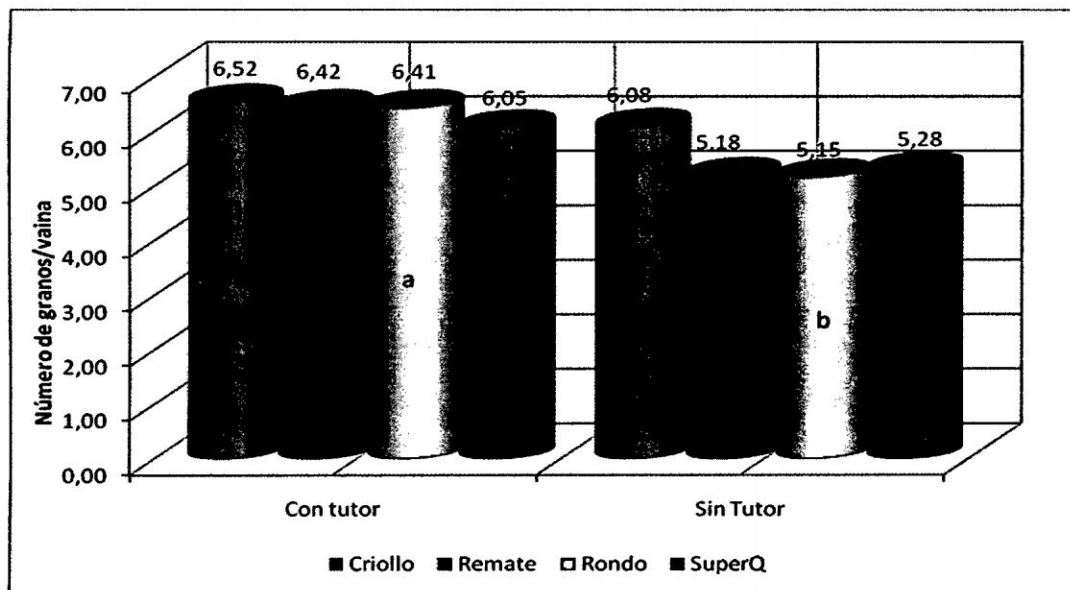


Grafico 3.4 Prueba de Tukey del número de granos/vaina en las diferentes variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

El Grafico 3.4 muestra que las variedades sin diferencia estadística entre ellos como son el Criollo, Remate y Rondo son las que tienen un mayor número de granos/vaina superando a la variedad Super-Q que en promedio tiene 6.05 granos/vaina. Existe también una respuesta al uso de la espaldera y es la variedad Criollo la que muestra un mejor valor con 6.52 semillas/vaina.

Camarena et al (2003), mencionan que las variedades Remate y Rondo tienen 9 granos por vaina, y la Blanca común tiene 4 a 6 granos por vaina, las cuales no concuerdan con los resultados de nuestro experimento, en las que se encontró de 6 – 7 granos por vaina, esto quizá por el ambiente donde se instaló el experimento.

Mallaupoma y Santana (2005), mencionan que el número de granos de las variedades Rondo es 8.2 granos por vaina. En nuestro experimento todas las variedades presentan resultados inferiores a este enunciado. Por tanto el número de granos por vaina depende de la variedad, el mismo que puede estar influenciado por las condiciones climáticas y el manejo que se le da.

Mateo (1961), señala que el número de granos por vaina depende de la variedad, la ubicación de legumbre con respecto a la planta, el suelo, etc. sin embargo no suele exceder de 10 granos por vaina, dentro de una misma variedad, las vainas de parte media de la planta son los que más granos tienen, las variedades precoces poseen menor número de semillas por vaina. Para nuestras condiciones podemos afirmar que la variedad precoz Súper Q es la que posee menor número granos por vaina.

Cubero y Moreno (1983), manifiesta que las semillas son globulosas, cúbicas y lisas o rugosas pudiendo contener cada vaina entre 4 a 12 semillas. La mayor parte de las variedades presentan en la cara interna de sus valvas una formación tisular esclenquimatosa o pergamino.

3.2.5 peso de vainas/planta

Cuadro 3.6 Análisis de variancia del peso de vainas/planta de las variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	273.5	91.2	3.07	0.050 *
Variedades (v)	3	6051.6	2017.2	68.00	<.0001 **
Manejo (m)	1	16392.3	16392.3	552.62	<.0001 **
Inter (v x m)	3	372.5	124.3	4.19	0.018 *
Error	21	622.9	29.7		
Total	31	23712.9			

C.V. = 5.02 %

El Cuadro 3.6 del ANVA, muestra alta significación estadística para los efectos principales de variedades y el método de manejo del cultivo en forma independiente con el uso de espalderas en el peso de vainas/planta. El coeficiente de variación muestra buena precisión proporcionándonos buena confianza en los resultados

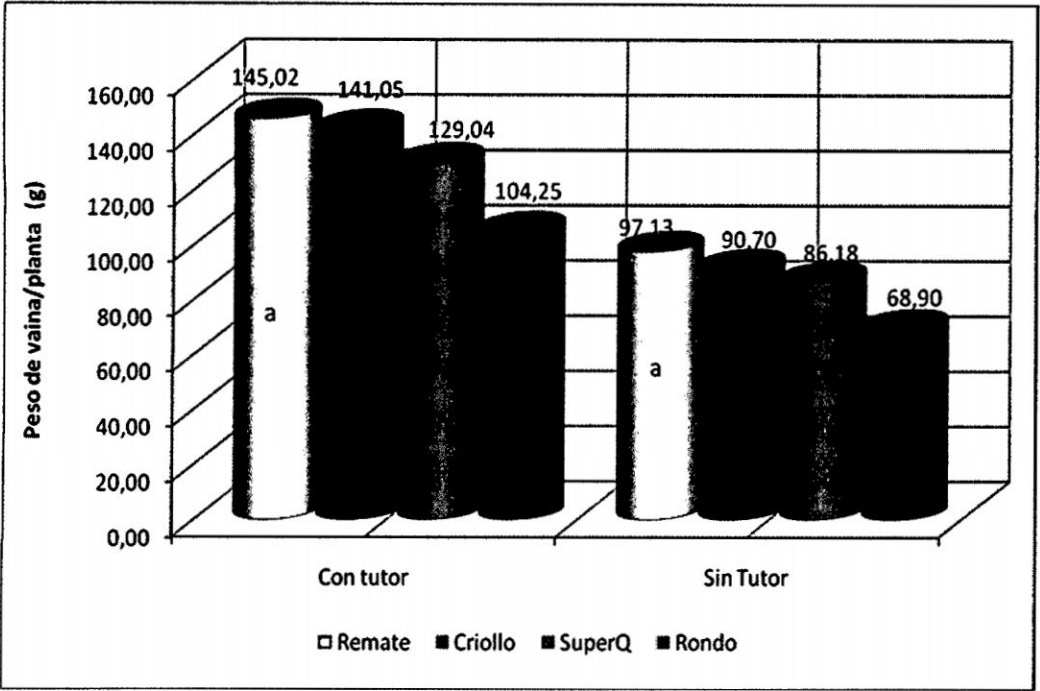


Grafico 3.5 Prueba de Tukey del peso de vaina verde/planta en las diferentes variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

Cuantitativamente esta variable está directamente relacionada con el rendimiento en vaina verde que nos indicará la potencialidad de producción de una determinada variedad. El Grafico 3.5 muestra diferencia estadística entre las variedades con espaldera, siendo la variedad Remate el de mayor peso de vaina/planta y como segunda opción la variedad Criollo. Las variedades sin espalderas alcanzan en forma general un menor peso

Vega (2001), obtuvo un peso de vaina verde por planta en promedio de 101.4 gr para las variedad criolla, comparando con nuestros resultados vemos que existe una ligera diferencia.

Palomino (2008), reporto datos del peso de vaina verde por planta en promedio para la variedad Remate, 164.8 gr, Blanca Común Criolla, 123.0gr, al comparar con nuestros datos encontramos una semejanza en estos valores.

3.2.6 Rendimiento en vaina verde

Cuadro 3.7 Análisis de variancia del rendimiento de vainas verde de las variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	118895	39632	0.28	0.838 ns
Variedades (v)	3	9058726	3019575	21.49	<.0001 **
Manejo (m)	1	36662484	3662484	260.89	<.0001 **
Inter (v x m)	3	3577039	1192346	8.48	0.001 **
Error	21	2951149	140531		
Total	31	52368294			

C.V. = 6.26 %

El rendimiento de vaina verde en la arveja se muestra en el Cuadro 3.7, donde existe alta significación estadística en la interacción variedades con el sistema de manejo del cultivo, esto básicamente con el uso de espalderas. El coeficiente de variación representa una buena precisión del experimento

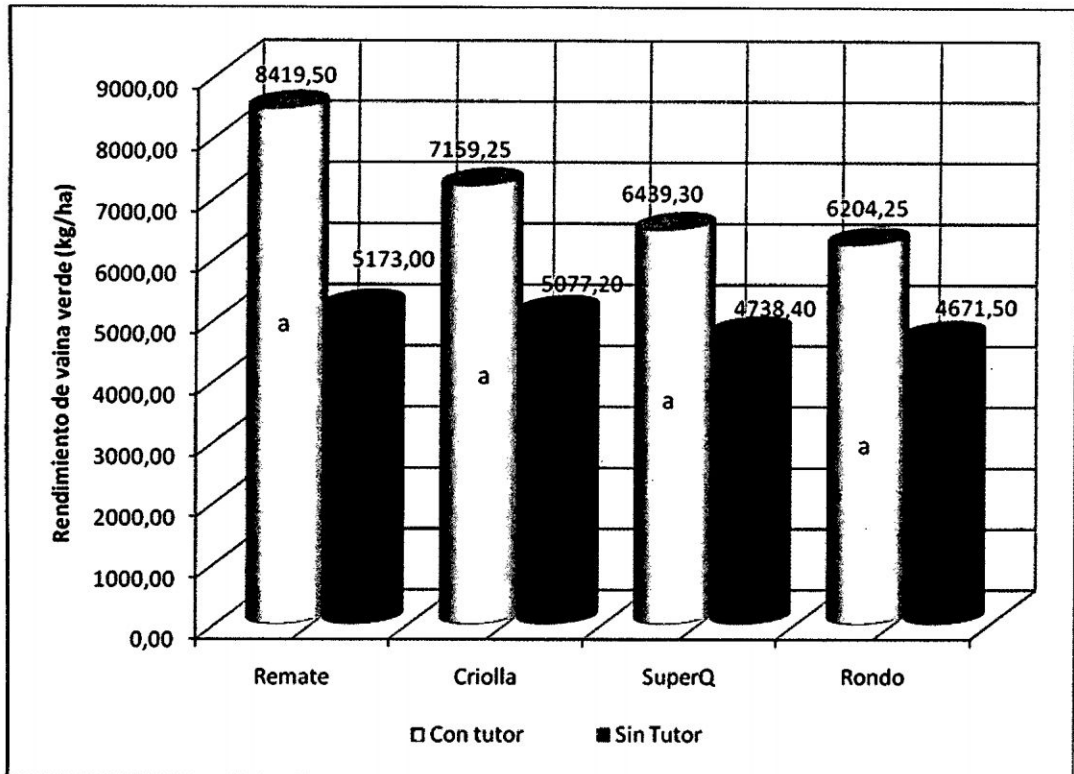


Grafico 3.6 Prueba de promedios de Tukey del rendimiento de vaina verde de cada variedad de arveja con y sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

El Grafico 3.6 muestra el rendimiento en vaina verde de cada variedad con y sin espalderas, donde la variedad Remate tiene la más alta producción cuando se maneja con espalderas con un valor de 8419.5 kg/ha a diferencia cuando el cultivo se encuentra sin espalderas que solamente alcanza una productividad de 5173.0 kg/ha.

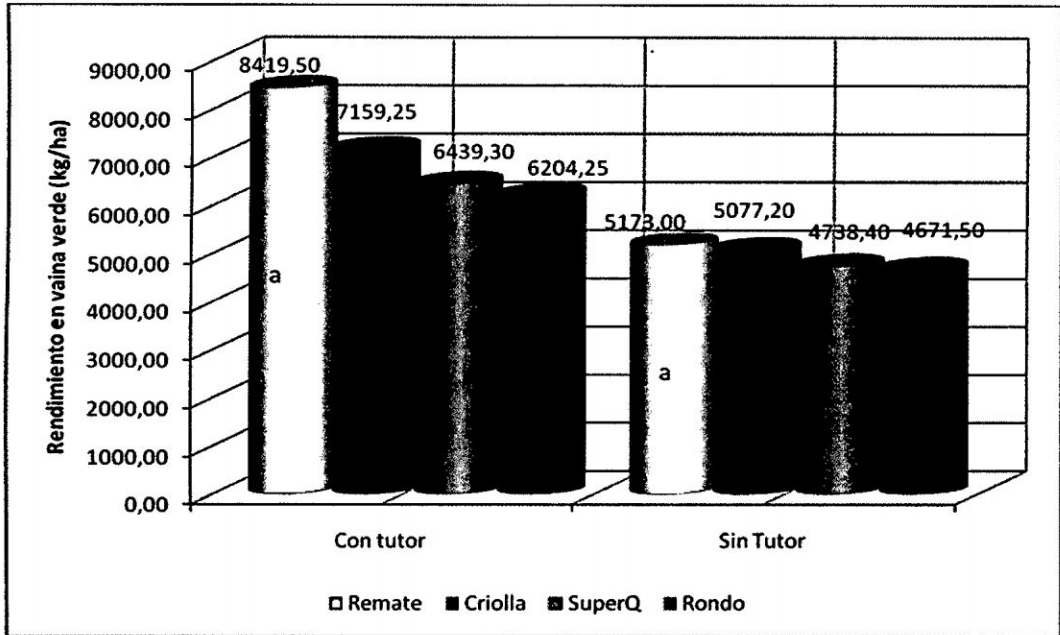


Grafico 3.7 Prueba de Tukey del rendimiento en vaina verde en las diferentes variedades de arveja con y sin espaldera. Cuticisa 3100 msnm

El rendimiento es la variable de mayor importancia en todo cultivo, en la arveja el rendimiento en vaina verde es una gran ventaja para el agricultor por cuanto su venta incluye la vaina y el agua contenido en el grano (35 %). El Grafico 3.7 muestra a la variedad Remate con espaldera como la de mayor productividad llegando a 8419.5 kg/ha superado estadísticamente a todas las variedades en segundo término se encuentra la variedad Criollo con un rendimiento de 7159.25 kg/ha. Cuando el cultivo esta sin espaldera las mismas variedades superan numéricamente en rendimientos de vaina a los variedades Rondo y Super-Q con valores de 5173 y 5077 kg/ha de vaina verde respectivamente.

Velasco (2004) determinó los rendimientos en verde con el uso de espalderas de las variedades siguientes: Remate, 5.29 tn.ha⁻¹ y Blanca local, 6.58 tn.ha⁻¹, las cuales en comparación con nuestros resultados muestran un mayor resultado.

Mallaupoma y Santana (2005), obtuvieron rendimientos de 10.35 t/ha con las variedades Remate y Rondo, pero en nuestro experimento se obtuvieron rendimientos inferiores en la localidad estudiada, esto debido a las condiciones ambientales y al manejo agronómico que fue bajo el sistema de riego

Toro (1996), señala que los rendimientos se incrementan cuando la planta llega a emitir ramas las cuales hacen un aporte significativo de vainas, esto dependerá además de la variedad, de las características del suelo, del abastecimiento hídrico y de la densidad de población. Considerando que todos estos factores fueron favorables para la localidad en estudio, a excepción del tipo de suelo, diremos que la localidad de Cuticsa muestra mejores condiciones en lo que respecta al suelo, las cuales se ven demostradas en el análisis físico – químico del suelo (Cuadro 2.3). El rendimiento es una medida en la que se aprecia, entre otras características, el potencial genético de la variedad que se puso en manifiesto, así mismo la adaptación vegetativa como reproductiva.

Palomino (2003), menciona que el rendimiento depende de factores externos descritos por Brady (1979), que son: Agua, luz, temperatura, soporte mecánico, aire y suelo.

Cubero (1983), señala que los rendimientos varían de acuerdo al tipo de crecimiento de cultivo; tal es así que en variedades de enrame se pueden obtener de 8.0 a 10.0 toneladas por hectárea y 3.5 a 5.0 toneladas por hectárea en variedades enanas. En variedades de semi enrame se puede obtener hasta 12 t/ha.

Giacconi (1988), menciona que el tutoraje permite realizar más recolecciones, porque las plantas sufren un menor deterioro en las siembras y sus guías se reparten mejor.

Arevalo (1995), afirma que la utilización de los tutores es muy importante en el cultivo de arveja, porque mediante esta técnica se obtienen un mayor rendimiento por hectárea y una mejor calidad en los frutos. El mayor rendimiento se debe a que los tutores permiten aprovechar mejor el espacio aéreo disponiendo de mayor área de terreno para sembrar más plantas.

Camarena et al (2003), indican que el manejo del cultivo puede ser en forma tradicional y utilizando espalderas. Las variedades de enrame y de medio enrame poseen tallos trepadores, en el manejo tradicional no se utilizan ningún soporte por que la planta se echa en el suelo creando un microclima propicio para la presencia de enfermedades y por otra parte las vainas por estar expuestas a la humedad del suelo y del ambiente, se pudren o manchan. El manejo con espalderas es necesario en las plantas de enrame, este sistema permite colocar mayor número de plantas por área, lo que se aprovecha mejor el espacio y se obtiene mayores rendimientos y las cosechas serán de mejor calidad, por otra parte se realiza con facilidad y eficiencia las labores complementarias y la cosecha sin dañar las plantas. También se utilizan tutores como soporte de las plantas, que se instalan a los 30 o 40 días después de la siembra, dependiendo de la variedad cuando las plantas emiten zarcillos y estos se trepan a las rafias, sin embargo, necesitan que las plantas se guíen conforme van creciendo. Los soportes tienen una altura de 1.50 m o 1.70 m, se colocan cada 3m o 4 m y se tensan 3 o 4 pitas o rafias horizontales cada 40 o 50 cm.

3.3 MERITO ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS

El análisis económico del rendimiento en vaina verde de los ocho tratamientos estudiada se presenta en el Cuadro 3.7, los mismos que han sido realizados teniendo en cuenta los costos de producción y los ingresos por ventas correspondientes. Como se sabe el objetivo principal de la rentabilidad económica de un cultivo es que justifique la adaptación

de un tratamiento con la utilidad y el costo de producción. Un resumen de los resultados es de que se puede indicar que existe rentabilidad con el uso de la espaldera y es la variedad Remate con este tipo de manejo el que obtiene una mayor rentabilidad llegando a un 129.86%, esto nos indica que si se invierte 100 nuevos soles en la arveja Remate con espaldera se obtendría una ganancia de 129 nuevos soles. La variedad Criolla también muestra una buena rentabilidad cuando se utiliza la espaldera. También la variedad Criolla muestra una buena rentabilidad cuando se maneja sin espaldera, mostrándonos que es una variedad de alta rusticidad. La variedad Remate también muestra la rusticidad y es la que tiene una buena rentabilidad cuando el cultivo se maneja sin espaldera.

Cuadro 3.8 Costo de producción, utilidad bruta y rentabilidad de cuatro variedades de arveja en vaina verde en los diferentes tratamientos. Cuticsa 3100 msnm

CODIGO TRATAMIENTO	RDTO. (kg/ha)	PRECIO (S./kg)	INGRESO POR VENTAS (S.)	COSTO DE PRODUCC. (S.)	UTILIDAD (S.)	RENTAB. (%)
Remate con espaldera	8419.50	2.2	18522.9	8058.34	10464.56	129.86%
Remate sin espaldera	5173.00	2.2	11380.6	6228.40	5152.20	82.72%
Criolla con espaldera	7159.25	2.2	15750.35	7828.34	7922.01	101.20%
Criolla sin espaldera	5077.20	2.2	11169.84	5998.40	5171.44	86.21%
Super -Q con espaldera	6439.30	2.2	14166.46	8518.34	5648.12	66.31%
Super -Q sin espaldera	4738.40	2.2	10424.48	6688.40	3736.08	55.86%
Rondo con espaldera	6204.25	2.2	13649.35	8288.34	5361.01	64.68%
Rondo sin espaldera	4671.50	2.2	10277.3	6458.40	3818.90	59.13%

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo y bajo las condiciones en que se condujo el experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los parámetros de precocidad más importante viene a ser el número de días a la floración, días a la primera cosecha en verde, lo que nos indica la precocidad absoluta. Las variedades Remate y Super -Q, resultaron ser más precoces en cuanto a la inicio de plena floración e inicio de plena formación de vaina y la segunda cosecha en vaina verde, llegando esta última a los 130 días después de la siembra, con el uso de espaldera y sin esta, la variedad a que se comportó como tardía fue Rondo y Criolla.
2. En lo referente a la altura de planta observamos que la variedad Remate supera estadísticamente a todas las variedades con un valor de 1.15 m, la variedad de menor altura fue la Rondo con 0.89 m.
3. Existe respuesta al manejo con espaldera en la altura de planta, estas son estimuladas por el manejo llegando a una altura de 1.15 m para la variedad remate y cuando se maneja sin espaldera llega a un valor de 0.82 m

4. La variedad Remate obtuvo el mayor número de vainas por planta seguido de Criolla y Súper –Q son las que tiene mayor valor con 16.60, 16.10 y 14.15 respectivamente cuando se usa espalderas y la variedad con la menor número de vainas fue la variedad Rondo con valor 13.12, cuando se usa espalderas y sin esta el mayor número de vainas por planta fue variedad Criolla y seguido de Remate 13.63 y 12.68 respectivamente.
5. En relación de longitud de vaina, la variedad Súper– Q muestra superioridad frente a los de más variedades, tanto con el uso de espalderas como sin esta cuyo valor fue 7.42 cm; en comparación con las variedades Remate, Rondo y la Criolla que tienen valores de 6.77, 6.75 y 6.65 respectivamente.
6. En lo referente al número de granos por vaina la variedades Criolla, Remate y Rondo son las que tienen un mayor número de granos/vaina superando a la variedad Súper-Q que en promedio tiene 6.05 granos/vaina. Existe también una respuesta al uso de la espaldera y es la variedad Criolla la que muestra un mejor valor con 6.52 semillas/vaina.
7. Las variedades con espaldera muestran un mayor peso de vainas/planta, siendo el genotipo Remate el de mayor peso y como segunda opción la variedad Criolla. Los valores obtenidos por estos dos genotipos son 145.02 g y 141.05 g
8. Con la variedad Remate se obtuvo rendimiento en verde de 8419.5 kg/ha superado a todas las variedades, seguidamente la variedad Criolla con espaldera con un rendimiento de 7159.25 kg/ha y sin el uso de esta, 5173.00 kg/ha y 5077.00, notándose que se tienen mejores rendimientos con la utilización de espalderas.
9. En lo referente al mérito económico, la variedad Remate y Criolla son las de mayor rentabilidad con 129.86 % y 101.20 % respectivamente y una Utilidad Bruta de 10,464.56 y 7,922.01 nuevos soles

4.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización de las variedades Remate y Criolla con y sin espalderas por ser variedades de buen rendimiento en vaina verde y por qué se obtiene mejores utilidades económicas.
2. Para siembra en seco, se recomienda utilizar las variedades Remate, Rondo y Súper- Q, por ser muy precoces.
3. Realizar ensayos con las variedades Rondo y Super -Q para encontrar su densidad de siembra adecuada y optimizar el área de terreno.
4. Realizar evaluaciones similares con las mismas variedades en otros lugares de diferente altitud y en diferente época de siembra.
5. Repetir la evaluación de la variedad Super-Q por poseer características de buena calidad en grano verde y así validar sus cualidades para fines industriales.

RESUMEN

La arveja es uno de los cultivos principales para los agricultores de la sierra, pero que no reporta buen rendimiento y son desvalorados en el mercado por su baja calidad, ya que el manejo es inadecuado y son variedades que no compiten en el mercado. El presente trabajo experimental se condujo en el centro poblado Cuticsa a 3100 msnm. Se evaluó las características productivas de cuatro variedades con dos formas de conducción como son: Remate, Rondo Super- Q y la variedad Criolla- con la participación de los agricultores de la zona se estableció el experimento con los siguientes objetivos: a) determinar la precocidad de los nuevos cultivares de arveja en vaina verde, b) Evaluar la productividad en vaina verde en variedades de arveja con y sin manejo de espalderas y c) determinar la el mérito económico de los tratamientos

El trabajo experimental se ejecutó en el Distrito de Santo Tomas de pata-Angaraes-Huancavelica, durante la campaña agrícola 2012 – 2013.

El Diseño estadístico utilizado fue el Diseño Bloque Completo Randomizado con arreglo factorial de 4 variedades y dos formas de manejo con y sin espalderas. La siembra se llevó a cabo el 06 de Diciembre del 2012.

De acuerdo a los resultados obtenidos para las variables de precocidad, las variedades Remate, Rondo y Súper-Q fueron las más precoces, y la variedad Criolla fue la más tardía.

El mayor rendimiento en vaina verde se obtuvo con la variedad Remate y Criolla, la variedad Remate con espaldera como la de mayor productividad llegando a 8419.5 kg/ha superado estadísticamente a todas las variedades en segundo lugar se encuentra la variedad Criolla con espaldera con un rendimiento de 7159.25 kg/ha. Cuando Los cultivos se manejan sin espalderas las mismas variedades superan numéricamente en rendimientos de vaina verde a los genotipos Rondo y Super-Q con valores de 5173 y 5077 kg/ha

Las variedades Remate y Criolla tienen el mayor ingreso económico con 129.86 % y 101.20 % de rentabilidad, de este modo representan los mejores genotipos para la localidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. AREVALO, C. (1995). Uso de tutores en el Cultivo de Arveja. Estación experimental Donoso – Centro de Investigación y Capacitación Hortícola Kiyodata Miyagawa – Huaral. Folleto N° 22 – 95. Lima – Perú.
2. BIDDLE, A.J. (1988). Pea Growing Handbook.G.P Gent (Ed.). Sexta Edición. Processors and Growers Research.
3. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, (1998).idea books, 2ª Edición Impreso en España, 768 pp.
4. BOCANEGRA Y ECHANDI, E. (1969). Cultivo de las Menestras en el Perú. Ministerio de Agricultura. Misión de la Universidad de Carolina del Norte. Lima-Perú.
5. CAMARENA, F. (2003). Comportamiento del cultivo de arveja frente a condiciones de espaldera; Universidad Nacional Agraria la Molina Editorial Edigraf SRL. Lima Perú.
6. CAMPOS, (1992). Aspectos Botánicos y Agronómicos de la arveja y haba Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. Anchash Perú.
7. CARITAS DEL PERU, (2007). Cultivo de arveja en la Sierra. Grafica Filadelfia E.I.R.L. Huancavelica – Perú.
8. CASSERES, E. (1980). Producción de Hortalizas. 2da. Edic. Herrero Hermanos, sucesores, S.A. México.
9. CORRALES, A. 1958. El cultivo de arveja. Revista peruana de agricultura y ganadería. Vol. XXXIV N° 400, Lima – Perú.
10. CUBERO, J. I. y MORENO, M. T. (1983). Leguminosas de grano Ediciones Mundi – Prensa.
11. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA AGANDERÍA. 1999. Océano grupo Edit., S.A. Barcelona – España.
12. EVANS, I. 1983. Fisiología de los Cultivos. 1ra Edic. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires – Argentina.

13. FAIGUENBAUM, H. (1990). Morfología, Crecimiento y desarrollo de la Arveja (*Pisum Sativum* L.). Proyecto Docente. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago – Chile 48 p.
14. GIACONI, V. (1998). Cultivo de Hortalizas. Edit. Universitaria. 6º Edic. Chile.
15. GORDON, H.R. (1984). Horticultura. AGT Editor S.A. Primera Edición. México.
16. HUAMANI, O. 1995. Evaluación del rendimiento en verde y seco de dos Eco- tipos de arveja (*Pisum sativum*), en dos épocas y dos densidades de siembra, Chahuaybamba (2980 m.s.n.m.), UNSCH. Ayacucho – Perú.
17. INIA, (2008). Cultivo De la Arveja. Serie Folleto 24 – 08. Lima – Perú.
18. KAY, E. D. (1979). Legumbres Alimenticias Edit Acribia. S.A. Zaragoza.
19. KNOTT, J. y DEANON. J (1967). Vegetable Production in Southeast Asia University of Filipinas.
20. LANDEO, W. (2011). Adaptación de cuatro variedades de Arveja para vaina verde con tutores y sin tutores. Vinchos 3200 msnm Tesis Ing. Agrónomo UNSCH – Ayacucho
21. LEON, S. (1998). Prueba de rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.), en cuatro Fórmulas de Abonamiento y Tres Densidades de Siembra. Andahuaylas a 2900 msnm. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH – Ayacucho.
22. LÓPEZ, T. M. (1994). Horticultura. Edit. Trillas México.
23. MANUAL PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA (MEA), 1990 Suelos y Fertilización, 2da.Edic.Trillas-Mexico.
24. MALLAUPOMA, C. M y SANTANA, C. 2005. Evaluación de doce variedades de Arveja en condiciones de Alfapata – Acostambo. Fondo Ítalo Peruano, Caritas Perú, Caritas Diocesana Huancavelica; Edit. Curisinche. Huancayo – Perú.
25. MARTÍNEZ, P. M. Y TICO, R. Agricultura práctica. 1ed. Ec. 1974.

26. MAROTO, J. V. (1986). Horticultura Herbácea Especial. 2da Edic. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid España.
27. MATEO, BOX. (1961). Leguminosas de Grano Editores Salvat S.A. Barcelona España.
28. MANUAL PARA LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA, (1990). Frijol y Chicharro. Editorial Trillas. Segunda Edición. México.
29. MORALES, R.F. 2002. Comparativo de cinco variedades de arveja (*Pisum sativum*). En la producción de grano verde, Wallyapampa, a 2550 m.s.n.m. Tesis para obtener el título Profesional de Ing. Agrónomo, Ayacucho – Perú.
30. MORENO, P. (1994). Evaluación de siete nuevos cultivares de arveja (*Pisum sativum* L.) para consumo en verde. Memoria de Título de Ing. Agrónomo. Universidad de Chile Santiago de Chile. 57 p.
31. PARIONA, B. N. (2002). Efecto de dos Momentos de Siembra en la Producción de Arveja en Verde y Grano Seco en Asociación con Maíz Amiláceo. Tesis Ing. Agrónoma. UNSCH. Ayacucho – Perú.
32. PALOMINO, R. J. 2003. Efecto de tres formas de fertilización, en el Rendimiento de cuatro variedades de arveja. (*Pisum sativum* L.). Tesis de Ing. Agrónomo UNSCH – Ayacucho – Perú.
33. RODRÍGUEZ–MARIBONA, B. (1993). Rendimiento y sus componentes en variedades de guisantes (*Pisum sativum* L.) con diferentes grados de estrés hídrico. Invest. Agr.: Producción. Veg; 8: 158-164.
34. SÁNCHEZ, Z. D. (2004). Prueba de Rendimiento de Variedades de Arveja (*Pisum sativum* L.) con Dos Fórmulas de abonamiento y Dos Densidades de Siembra. UNSCH – Ayacucho. Perú.
35. STUTTGERT, L.P. (1986). Abonamiento de hortalizas. Boletín Verde sobre hortalizas. Alemania.
36. TORO, I. (1996). Efecto de Distintos Espaciamientos entre Hileras en tres Cultivares de Arveja (*Pisum sativum* L.) Memoria del Título de Ing. Agrónomo. Universidad de Chile, Santiago de Chile. 57 p.

37. VEGA, L. (2001) Evaluación del Rendimiento Vaina verde de los sistemas de siembra a surco corrido con tutoraje y cola de Buey de 5 cultivares de arveja. UNSCH. Ayacucho-Peru.
38. VELAZCO, U.J. (2004). Rendimiento de cinco variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) con distintas formas de manejo en Canaán (2720 msnm). UNSCH – Ayacucho.

ANEXO

Anexo 01. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Remate con espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Remate EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					7007.25
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2240.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					680.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
	Instalación de espalderas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					1806.00
						1200.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	12.00	1200.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	Tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					1511.25
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
	Rafia	Kg.	120.00	3.00	360.00	
	Tutores	Unidad	4125.00	0.25	1031.25	
II.	COSTOS INDIRECTOS					1051.09
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					700.73
2.2	Imprevistos (5% CD)					350.36
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						8058.34

Anexo 02. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Remate sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Remate EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					5416.00
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2040.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					480.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					1806.00
						1200.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	12.00	1200.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	Tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					120.00
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
II.	COSTOS INDIRECTOS					812.40
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					541.60
2.2	Imprevistos (5% CD)					270.80
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						6228.40

Anexo 03. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Criolla con espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Criolla EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					6807.25
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2240.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					680.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
	Instalación de espalderas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					1606.00
						1000.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	10.00	1000.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	Tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					1511.25
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
	Rafia	Kg.	120.00	3.00	360.00	
	Tutores	Unidad	4125.00	0.25	1031.25	
II.	COSTOS INDIRECTOS					1021.09
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					680.73
2.2	Imprevistos (5% CD)					340.36
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						7828.34

Anexo 04. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Criolla sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Criolla EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					5216.00
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2040.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					480.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
					0.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					1606.00
						1000.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	10.00	1000.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	Tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					120.00
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
					0.00	
					0.00	
II.	COSTOS INDIRECTOS					782.40
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					521.60
2.2	Imprevistos (5% CD)					260.80
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						5998.40

Anexo 05. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Super-Q con espaldera .Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Super-Q EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					7407.25
1.1	TRACCIÓN MECÁNICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2240.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					680.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
	Instalación de espalderas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					2206.00
						1600.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	16.00	1600.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamónico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	Tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquímico	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					1511.25
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
	Rafia	Kg.	120.00	3.00	360.00	
	Tutores	Unidad	4125.00	0.25	1031.25	
II.	COSTOS INDIRECTOS					1111.09
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					740.73
2.2	Imprevistos (5% CD)					370.36
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						8518.34

Anexo 06. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Super-Q sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Super-Q EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					5816.00
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2040.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					480.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
					0.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					2206.00
						1600.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	16.00	1600.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					120.00
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
					0.00	
II.	COSTOS INDIRECTOS					872.40
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					581.60
2.2	Imprevistos (5% CD)					290.80
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						6688.40

Anexo 07. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Rondo con espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Rondo EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					7207.25
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2240.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					680.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
	Instalación de espalderas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					2006.00
						1400.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	14.00	1400.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					1511.25
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
	Rafia	Kg.	120.00	3.00	360.00	
	Tutores	Unidad	4125.00	0.25	1031.25	
II.	COSTOS INDIRECTOS					1081.09
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					720.73
2.2	Imprevistos (5% CD)					360.36
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						8288.34

Anexo 08. Costos de Producción del Cultivo de Arveja en Verde variedad Rondo sin espaldera. Cuticsa 3100 msnm

CULTIVO : Arveja Verde EPOCA DE SIEMBRA : Diciembre - Enero
 VARIEDAD : Rondo EPOCA DE COSECHA : Marzo - Abril
 NIVEL DE FERTILIZACION : 60 - 100 - 80

Nº	ACTIVIDADES O RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
I.	COSTOS DIRECTOS					5616.00
1.1	TRACCION MECANICA (Tractor)					360.00
	Roturación	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
	Cruza y desterronado	Hr/maq.	4.0	45.00	180.00	
1.2	MANO DE OBRA					2040.00
1.2.1	Preparación de terreno					160.00
	Limpieza de terreno	Jornal	2.0	20.00	40.00	
	Surcado y tapado de semilla	Jornal	6.0	20.00	120.00	
1.2.2	Siembra					300.00
	Mezcla y abonamiento	Jornal	4.0	20.00	80.00	
	Selección y Desinfección semilla	Jornal	1.0	20.00	20.00	
	Siembra	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.2.3	Labores Culturales					480.00
	Control fitosanitario	Jornal	5.0	20.00	100.00	
	Control de Malezas	Jornal	10.0	20.00	200.00	
	Aporque o cambio de surco	Jornal	9.0	20.00	180.00	
					0.00	
1.2.4	Cosecha de vainas					1100.00
	Primera cosecha en verde	Jornal	35.0	20.00	700.00	
	Segunda cosecha en verde	Jornal	20.0	20.00	400.00	
1.3	TRANSPORTE O FLETE					1090.00
	Transporte de insumos	Tm	1	90.00	90.00	
	Transporte de cosecha	Tm	10	100.00	1000.00	
1.4	INSUMOS					2006.00
						1400.00
1.4.1	Semillas de arveja	Kg	100.0	14.00	1400.00	
1.4.2	Fertilizantes: (60-100-80 NPK)					548.00
	Urea	Saco	1.6	80.00	128.00	
	Fosfato Diamonico	Saco	2.4	100.00	240.00	
	Cloruro de Potasio	Saco	2.0	90.00	180.00	
1.4.3	Agroquímicos:					58.00
	tifón en polvo	Kg	1.0	8.00	8.00	
	Fungoquim	Lt	2.0	25.00	50.00	
1.5	MATERIALES ENVASES.					120.00
	Costales	ciento	100.00	1.20	120.00	
					0.00	
II.	COSTOS INDIRECTOS					842.40
2.1	Gastos Administrativos (10% CD)					561.60
2.2	Imprevistos (5% CD)					280.80
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.N.S)						6458.40

FOTOGRAFIAS



FOTO 01. LABORES DE SIEMBRA

fecha : DICIEMBRE DEL 2012



FOTO 03. LABORES DE DESHIERBO Y
CAMBIO DE SURCO

fecha : DICIEMBRE DEL 2012



FOTO 04. SE MUETRA 04
BLOQUES

fecha : **ENERO DEL 2013**



FOTO 05. ESPALDERA Y
COLOCADO DE RAFIA

fecha : **FEBRERO DEL 2013**



FOTO 06. MANEJO SIN TUTOR EN
PLENA FLORACION

fecha : FEBRERO DEL 2013



FOTO 07. PUNTO OPTIMO DE
COSECHA EN VERDE

fecha : MARZO DEL 2013



FOTO 09. EN VERDE COSECHADO

fecha : ABRIL DEL 2013

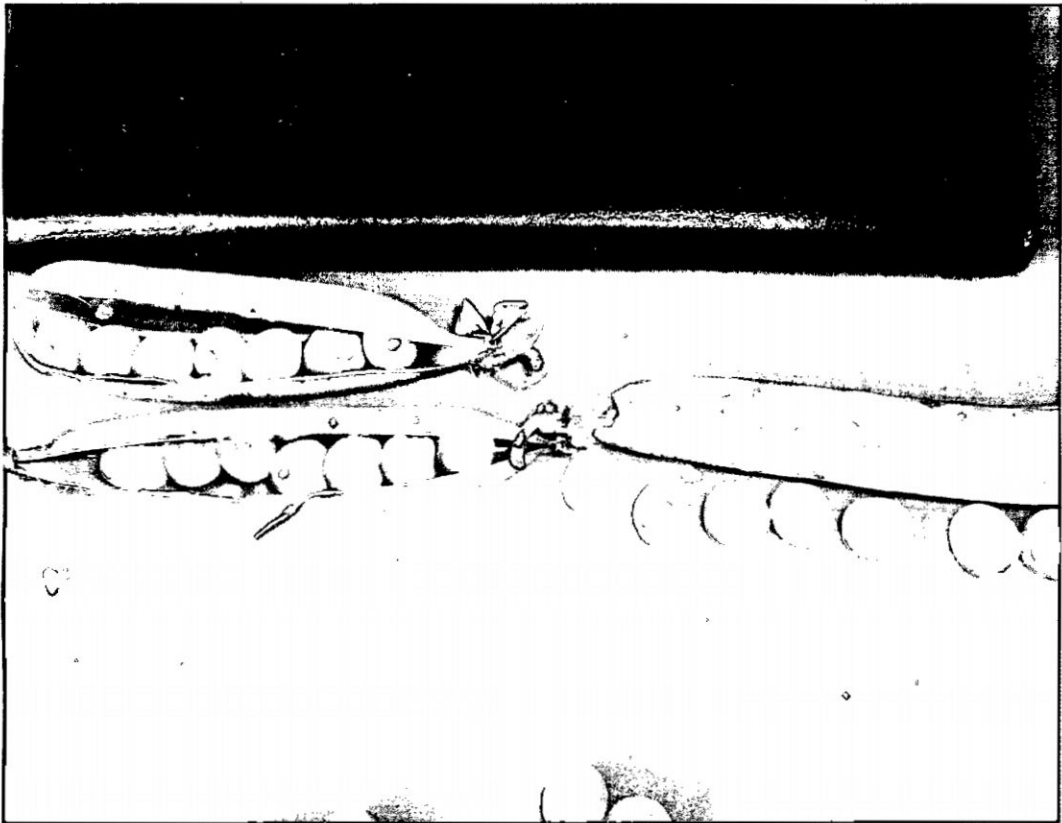


FOTO 10. N° GRANOS VARIEDAD
RONDO

fecha : ABRIL DEL 2013



FOTO 11. PESO VAINA POR PLANTA

fecha : ABRIL DEL 2013

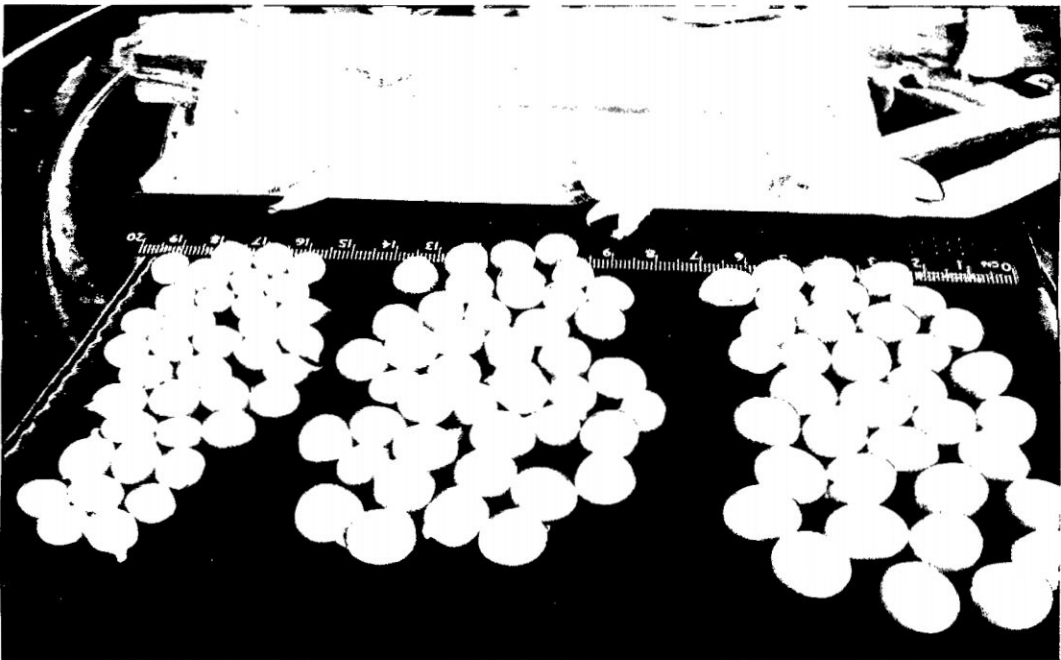


FOTO 12. EVALUACION DE MADUREZ EN VERDE

fecha : ABRIL DEL 2013