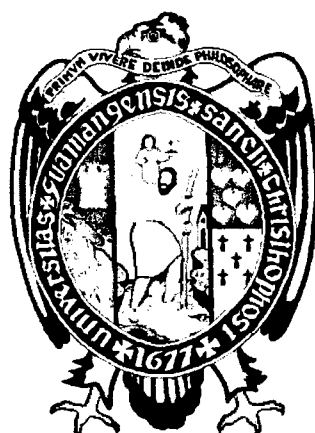


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**DENSIDAD DE PLANTAS Y FORMAS DE CONTROL DE
MALEZAS EN EL RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE
ARVEJA (*Pisum sativum* L.). LA MAR 2 900 msnm -
AYACUCHO**

Tesis para Obtener el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por

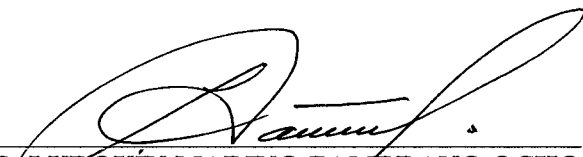
VALERIANO VILA HUARCAYA

Ayacucho – Perú

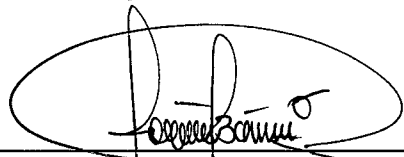
2011

**DENSIDAD DE PLANTAS Y FORMAS DE CONTROL DE MALEZAS
EN EL RENDIMIENTO EN VAINA VERDE DE ARVEJA
(*Pisum sativum L.*). LA MAR 2 900 msnm - AYACUCHO**


Recomendado : 16 de agosto de 2011
Aprobado : 25 de agosto de 2011



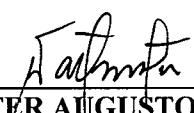
DR. LURQUÍN MARINO ZAMBRANO OCHOA
Presidente del Jurado



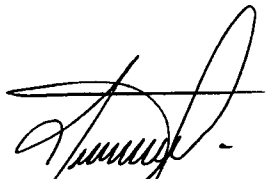
M.Sc. ING. ROLANDO BAUTISTA GÓMEZ
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. JOSÉ ANTONIO QUISPE TENORIO
Miembro del Jurado



ING. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

Con cariño:

A mis padres César y Eugenia por su constante sacrificio en brindarme su apoyo moral y económico para el logro de mi formación profesional.

A mis hermanos; Norberto y Teófila por el apoyo desinteresado para el logro de mi carrera profesional.

A mi esposa Ana María M. y con amor a mis hijos Rivaldo y Romel por su aliento para concretar mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía; alma mater de mi formación profesional.

A los profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía, por compartir sus conocimientos y experiencias, para llevar adelante mi formación profesional; todos ellos ponen su cuota de trabajo para engrandecer a la Facultad, a sus estudiantes y egresados.

Mi profundo reconocimiento al Msc. Ing. Rolando Bautista Gómez, asesor del presente trabajo por su acertada orientación y dirección para la concreción del presente trabajo experimental.

Al Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios (PICAL), de la Facultad de Ciencias Agrarias, por haber permitido y brindado las facilidades para la realización del presente experimento.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	7
CAPITULO I: REVISION DE LITERATURA	9
1.1 DEL CULTIVO	9
1.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CULTIVO	9
1.1.2 TAXONOMIA	10
1.1.3 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA ARVEJA	10
1.1.4 CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA ARVEJA	12
1.1.5 CONDUCCION DEL CULTIVO	14
1.1.6 RENDIMIENTO DE LA ARVEJA	24
1.2 DE LA MALEZA	26
1.2.1 CONCEPTO	26
1.2.2 ORIGEN DE LA MALEZA	26
1.2.3 CARACTERISTICA DE LA MALEZA	27
1.2.4 PERJUICIOS QUE PRODUCE LAS MALEZAS	27
1.2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS MALEZAS	28
1.2.6 PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA	30
1.2.7 METODOS DE CONTROL DE MALEZAS	30
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	36
2.1 UBICACION DEL TERRENO	36
2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	36
2.3 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO	38

2.4 MATERIAL EXPERIMENTAL	39
2.5 FACTORES EN ESTUDIO	40
2.6 TRATAMIENTOS	40
2.7 DISEÑO EXPERIMENTAL	41
2.8 CARACTERISTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	42
2.9 CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	44
2.10 PARAMETROS EVALUADOS	45
A. DE MALEZAS	45
B. DEL CULTIVO	46
2.11 ESTUDIO ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS	48
2.12 INSTALACION Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO	48
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
3.1 DE LA MALEZA	52
3.1.1 POBLACIÓN DE MALEZAS	52
a. Población de malezas a los 20 dds de la arveja	52
b. Tendencia de la población de malezas	56
3.1.2 ALTURA DE LAS MALEZAS	61
3.1.3 MATERIA VERDE Y SECA DE LAS MALEZAS	64
3.2 DEL CULTIVO DE LA ARVEJA	66
3.2.1 CARACTERISTICAS DE PRECOCIDAD	66
3.2.2 CARACETRISTICAS DE RENDIMIENTO	69
3.2.3 ANÁLISIS DEL MERITO ECONÓMICO	76

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
4.1 CONCLUSIONES	78
4.2 RECOMENDACIONES	80
RESUMEN	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXO	

INTRODUCCION

La arveja (*Pisum sativum L.*), es un cultivo de importancia desde el punto de vista nutricional, sus semillas son ricas en proteínas (22 – 26%), carbohidratos, vitaminas, minerales; y su facilidad de uso en la alimentación humana pues se consume como grano verde fresco y grano seco. Por otro lado, gracias a la capacidad fijadora de nitrógeno que tienen las leguminosas, cuando se establece la asociación simbiótica con la bacteria *Rhizobium* contribuye a mejorar los suelos y a reducir los gastos en relación a los fertilizantes nitrogenados.

A nivel mundial en el 2002, los países que ocuparon los primeros lugares en la producción de arveja verde fueron: India (3 800 000), China (1 661 280) y Estados Unidos (787 715) toneladas, respectivamente; ocupando el Perú el noveno lugar con 80 909 toneladas de producción de arveja verde.

A nivel nacional en la campaña agrícola 2003 – 2004 se estima que el área sembrada fue de 58 632 has, con un rendimiento promedio en verde y grano seco de 3 127 y 923 kg.ha⁻¹, respectivamente. A nivel de Ayacucho el área sembrada registrada fue de 3,318 has, con 2,059 y 690 kg.ha⁻¹ en verde y grano seco, respectivamente (AGROALIMENTACION DEL GUISANTE, 2002).

El control de malezas es una lucha antigua que se inicia con la domesticación de las plantas, al diferenciar las benéficas de las perjudiciales, teniendo la necesidad de eliminar las últimas y favorecer el crecimiento de las primeras (GARCÍA y FERNÁNDEZ, 1991). El agricultor debe de optar por prácticas agronómicas que le orienten buscar cambios, hacia el uso y manejo de los residuos de cosecha, que son dejados sobre la superficie en forma de cobertura o "mulch" creando un microclima adecuado, evitando la erosión de los suelos reduciendo el impacto del martilleo producido por las gotas de lluvia, reduciendo la pérdida de nutrientes del suelo por escorrentía, aumentando la infiltración del agua y en general reduciendo la erosión hídrica (PHILLIPS, 1981). El uso de herbicidas es sumamente eficiente que garantiza al productor el control de las malezas en forma oportuno e incrementa la productividad de los cultivos.

Otra práctica esencial en este cultivo destaca el uso de una óptima densidad de plantas, para lograr los mejores rendimientos. Esta densidad está relacionada principalmente con el porte de la planta, el número de frutos por planta y el tamaño de las mismas, suministrando los requerimientos nutricionales necesarios al suelo y de este modo facilitar las labores culturales.

Por las consideraciones expuestas, se propone el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1. Identificar y determinar la población de malezas presente en el campo experimental.
2. Determinar la mejor densidad de plantas en el rendimiento de arveja.
3. Determinar la forma de control de malezas más adecuada en el cultivo de arveja.
4. Estudiar el mérito económico de los tratamientos.

CAPITULO I

REVISION DE LITERATURA

1.1 DEL CULTIVO

1.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CULTIVO

CASSERES (1980), indica que, no se ha definido el verdadero centro de origen de la arveja, posiblemente fue en Europa y en Asia Occidental. Sin embargo es una hortaliza muy antigua que data de la edad de piedra.

CUBERO (1988), señala que, el centro de origen del guisante es el próximo oriente (Mediterráneo) es porque sólo en esa zona existe la especie silvestre a partir de la cual se obtuvo la cultivada, a través de evidencias arqueológicas de la domesticación por aquellas poblaciones que hace diez mil años ocuparon la región. Los centros de diversificación en los microcentros en el sur de Turquía comparando su variabilidad con la del centro de origen de la especie (Mesoamérica). La zona de Perú representa un importante centro de dispersión.

GORDON (1984), manifiesta que, posiblemente se originaron en Europa, lo cual ya están conocidas desde épocas remotas por los Griegos y Romanos.

1.1.2 TAXONOMIA DE LA ARVEJA

MATEO BOX (1961), reporta la siguiente posición taxonómica para la arveja:

Reino	: Vegetal
División	: Fanerógamas
Sub división	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Orden	: Rosales
Familia	: Leguminosas
Sub familia	: Papilionoidea
Tribu	: Vicia
Género	: Pisum
Especie	: <i>Pisum sativum</i> L.
Nombre común	: Arveja, guisante, chicharos, etc.

1.1.3 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA ARVEJA

MAROTO (2000), asevera que, la arveja es una planta anual, trepadora herbácea y de germinación hipogea, que muestra una variación considerable de su forma y hábitos, describiendo de la siguiente manera:

a. Raíz

El sistema radicular es poco desarrollado en conjunto, presenta una raíz principal de forma pivotante bien desarrollada y raíces secundarias abundantes, que contienen nódulos de bacterias del género *Rhizobium* que fijan el nitrógeno atmosférico.

b. Tallo

Los tallos son cilíndricos, huecos y lisos; más o menos ramificados, de porte erecto y también trepador. Presentan 10 a 35 nudos que son de crecimiento enano, medio y alto. Las ramas, tienen posición lateral se presentan tres ramas principales y de estas pueden derivarse otras más sobre todo en las de crecimiento mediano.

c. Hojas

Son hojas compuestas con 3 a 8 folíolos de forma elíptica, lo cual termina en un zarcillo que le sirve a la planta para sujetarse al soporte; las hojas son de color verde glauco a veces jaspeado; y dotadas en base de dos estípulas muy grandes que abrazan al tallo en su parte basal.

d. Flores

Son aisladas o en grupos de tres o cuatro, de fecundación autógama, regida por un mecanismo de cleistogamia, cuya corola suele ser blanquecina en las variedades de aprovechamiento por sus semillas. Las flores pueden aparecer en nudos distintos del tallo, según la variedad.

e. Fruto

El fruto es una legumbre o vaina de forma y dimensiones variables y de semillas globulosas o cúbicas, lisas o rugosas, pudiendo contener cada vaina entre 4 y 12 semillas. La mayor parte de sus variedades presentan en la cara interna de sus valvas una formación tisular esclerenquimatosa o pergamino que está ausente o aminorada en las variedades tirabeques o cometido.

f. Semilla

Las semillas pueden ser globosas, angulares, lisas o arrugadas, de diversos colores.

1.1.4 CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA ARVEJA

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), sostiene que la arveja es una planta de climas fríos, para su cultivo se requiere de ciertas condiciones ambientales.

a. Clima

Requiere de climas fríos y secos. Son sensibles al calor y pueden sembrarse hasta los 3,300 msnm.

a.1 Temperatura

Requiere de temperaturas bajas como el de la Sierra. En la costa se siembra en invierno. Resiste bien al frío. Las temperaturas óptimas para el desarrollo de este cultivo están entre los 15 a 18°C. Heladas frecuentes y/o prolongadas causan daño apreciable a plantas jóvenes, flores y frutos, dando lugar a la producción de granos pequeños.

a.2 Luz

Para una buena floración es importante tener en cuenta la longitud del día como la intensidad de la luz, se recomienda tener en cuenta más de nueve horas de luz y de intensidad suficiente.

a.3 Humedad

La arveja requiere de una provisión de agua durante la etapa de floración y el desarrollo de las vainas. El exceso de agua provoca pudriciones radiculares.

CASSERES (1980), manifiesta que la arveja prefiere un clima templado fresco, la temperatura óptima media para su mejor desarrollo está entre los 15 y 18°C, con máximas de 21 a 24°C, y mínimas de 7°C.

INFOAGRO (2004), sostiene que la arveja prefiere un clima templado y algo húmedo. La planta se hiela con temperaturas por debajo de 3 ó 4°C bajo cero. La planta de arveja detiene su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5 ó 7°C. El desarrollo vegetativo tiene su óptimo crecimiento con temperaturas comprendidas entre 16 y 20°C. Necesita ventilación y luminosidad para que vegete bien.

KAY (1979), señala que la arveja necesita un clima fresco, pero no excesivamente frío. La temperatura mínima de germinación de la semilla es de 4°C y la máxima de 24°C. Las temperaturas óptimas durante el proceso vegetativo oscilan de 13 a 18°C.

b. Suelo

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), menciona que, puede sembrarse en suelos de textura franco-arenoso a franco-arcilloso, pero prefiere los suelos sueltos, profundos y bien drenados. No sembrar en suelos pesados. Requiere de suelos con un pH neutro a ligeramente ácido (6.5 a 5.5); es muy sensible a la salinidad, requiere también de buena provisión de nutrientes en el suelo, especialmente fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), afirma que la arveja se adapta a diferentes tipos de suelo, puede 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.

VELIZ (1978), sostiene que la arveja prefiere suelos franco arenosos para el caso de cosecha temprana. Debe contar con una dirección y drenaje óptimo en suelos franco arcillosos.

ZEVALLLOS (1985), asevera que, la arveja prefiere suelos bien sueltos, ricos en materia orgánica y bien drenados no es conveniente sembrar en suelos ácidos húmedos.

1.1.5 CONDUCCION DEL CULTIVO

a. Preparación del terreno

MAROTO (2000), menciona que, debe hacerse cuidadosamente para dejar el suelo perfectamente mullido y dotado de una buena aireación.

Asimismo se debe realizar una labor profunda de unos 30 cm. de profundidad con vertedera o subsolador, junto con la que se incorpora el abono de fondo, seguidamente se debe hacer uno a dos gradeos para desagregar superficialmente el terreno.

VELIZ (1978), indica que el suelo debe ser firme, mullido y con una buena humedad necesaria que asegure una rápida y uniforme germinación. Realiza un previo riego, después pasar una grada de discos y posteriormente realiza una rejada.

b. Siembra y densidad

CASSERES (1980), manifiesta que, la arveja se siembra a chorrillo (en hileras continuas) con 1 a 2 cm. entre semilla. Cuando el sistema es bajo riego, se siembra a un costado del surco por donde pasará el agua. Estos surcos son de una sola hilera y están espaciados a 0.75 m. uno de otro. A través de varios ensayos realizados recomienda 80 kg de semilla por hectárea.

KAY (1979), menciona que las semillas de arveja se suelen sembrar en surcos de 5 – 7 cm. de profundidad, en surcos separados entre 30 y 60 cm., con unos 15 a 17.5 cm, entre las plantas. En muchos países la proporción media para las arvejas oscila entre 67 a 100 kg.ha⁻¹ para los cultivos de semilla pequeña y entre 130 a 170 kg.ha⁻¹ para semillas pequeñas.

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), señala que, la siembra se hace de manera directa, colocando de tres a cuatro semillas cada 10 a 15 cm, en hoyos de 4 a 5 cm. de profundidad, en surcos separados de 40 a 60 cm. Cuando se hace el tutorado, la distancia se debe hacer de 1.0 a 1.2 m. entre surcos y 5.0 cm entre plantas.

SAMCONET (2005), sostiene que la arveja puede ser sembrada a golpes o a chorro continuo, dependen de la maquinaria disponible, del hábito de crecimiento y del tipo de explotación. En la siembra al voleo, las semillas se esparcen y después se tapan por medio de una rastra de dientes. La distribución es desigual y se requiere mayor cantidad de semilla.

En la siembra de arveja por golpes las plantas disponen de un área para su normal crecimiento y desarrollo y las semillas son colocadas a distancias uniformes.

Para obtener la población deseada debe sembrarse una mayor cantidad de semilla por golpe, el porcentaje en que se aumente la dosis variará según los problemas y las condiciones en que sean realizadas las siembras.

La profundidad de siembra de la semilla debe oscilar en una magnitud de unas 4 veces el tamaño de la semilla, siembras profundas afectan la emergencia en suelos con estructuras pesadas.

c. Fertilización

El INIEA (1993), afirma que la fertilización es una técnica que tiene como finalidad incrementar la fertilidad y depende de las características del suelo, clima y del tipo de cultivo.

LEON (1998), recomienda que, la mejor fórmula de abonamiento para la obtención de un buen rendimiento en arveja es de 125 – 60 – 40 Kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O.

MAROTO (2000), señala que, la arveja en la fijación simbiótica del nitrógeno puede captar entre 17 a 100 kg.ha⁻¹, según circunstancias del medio físico, cultivar, cepa de *Rhizobium* y de este valor, entre 22 al 95% se destina al crecimiento de la planta.

PARSONS (1990), manifiesta que las legumbres necesitan nitrógeno en dosis moderadas, cuando todavía no se han desarrollado sus nódulos. El nitrógeno es fijado de la atmósfera, mientras que el fósforo y el potasio son nutrientes que casi siempre se deben agregar al suelo, cuyas cantidades varían de acuerdo con la fertilidad del suelo.

d. Riegos

El INIEA (1993), manifiesta que, el cultivo de arveja tiene mayor necesidad de agua en el momento de formación de vainas. La frecuencia de los riegos depende de la época de siembra y del tipo de suelo, recomienda realizar el primer riego de los 20 a los 25 días después de la siembra, para permitir un mejor desarrollo vegetativo. Posteriormente regar antes y después de la floración, finalmente en el llenado de vainas evitar el exceso de humedad porque favorece la presencia de patógenos, preferentemente los hongos.

PARSONS (1990), menciona que, la cantidad de riego depende del tipo de suelo y de la precipitación. Las semillas requieren un suelo húmedo para una buena germinación. Se debe suministrar agua abundante durante el período crítico de desarrollo de la planta que viene a ser; al principio de la floración y cuando las vainas empiezan a llenarse.

e. Tutoraje

VILLAREAL (1980), indica que, el empleo de tutoraje tiene por objeto mantener las plantas erguidas, lo que permite hacer un uso económico de un espacio limitado, también facilita las labores culturales como la aplicación de pesticida y cosecha. Asimismo da a conocer que el tutoraje eleva los costos de producción, pero también incrementa sustancialmente el rendimiento mejorando la calidad del producto y facilitando la cosecha.

GIACONI (1988), afirma que el tutoraje permite realizar más recolecciones porque las plantas sufren un menor deterioro en las siembras agrupadas y sus guías se reportan mejor.

SANCONET (2005), asevera que, los tutores sirven de soporte para los tallos trepadores de las arvejas de enrame. Es un sistema de conducción que se adapta a la variedad alderman, mediante esta técnica se obtiene un mayor rendimiento y una buena calidad de los granos. Además permite aprovechar mejor el espacio y colocar una mayor densidad de plantas. Para la construcción de tutores, puede utilizarse: carrizos, ramas de árboles, palos de eucalipto de 1.50 a 1.70 m. de altura, además de rafia o pitas de yute.

Los tutores, se instalan a los 30 ó 40 días después de la emergencia cuando las plantas emiten los zarcillos y estos se trepan en las rafias; sin embargo, necesitan que las guíen conforme van creciendo. La colocación de los soportes

puede ser en espaldera o caballete. Los soportes, deben tener una altura de 1.50 a 1.70 m, y se entierran a una profundidad de 30 cm, se colocan cada 2 m. y se sujetan de los extremos, se tensan 3 ó 4 pitas o rafias horizontales cada 40 ó 50 cm.

Los tutores se colocan cada 2 ó 2.5 m, cruzados en la parte terminal y atados con pitas y rafias, luego se tienden 3 ó 4 líneas horizontales con pitas o rafias.

f. Control de plagas y enfermedades

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), menciona las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de arveja de la siguiente manera:

Plagas

➤ **Larvas** (*Shiure* o *utushcuro*)

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

Control:

- Limpieza del campo.
- Riegos.
- Aplicaciones de cebos tóxicos.
- El control químico con Clorpirifos.

➤ **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 e 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.

Control:

- Deshierbos de las plantas hospederas.
- Uso de trampas amarillas.
- Aplicaciones con piretroides para los adultos; abamectina y ciromazina para larvas.

➤ **Mosca blanca**

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

Control:

- Eliminar malezas huéspedes.
- Uso de trampas amarillas.
- Aplicaciones con endosulfan o buprofezin.

➤ **Trips (*Kakothrips robustus* Uzel)**

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

Control:

- Eliminar malezas
- Propiciar la rotación de cultivos.
- Aplicaciones con dimetoato o carbosulfan.

➤ **Cigarrita verde (*Empoasca kraemer*)**

Ataca a la planta en todas sus edades provocando clorosis o amarillamiento del follaje, las hojas se encrespan con los bordes hacia abajo.

Control:

- Uso de variedades resistentes.
- Mantener una adecuada humedad de campo en los cultivos.
- Aplicaciones de insecticidas al follaje como carbosulfan, monocrotofos o dimetoao.

➤ **Pulgonos o áfidos**

Las ninfas y adultos chupan la savia de la planta. Se incrementan rápidamente y son transmisores de virus.

Control:

- Biológico por la existencia de predadores como coccinélidos y larvas de dípteros.
- Riegos oportunos.
- Eliminar malezas hospederas como el “yuyo” o “mostaza”.
- Aplicación de insecticidas al follaje como Pirimicarb, carbosulfan, Monocrotofos o dimetoato.

Enfermedades

➤ **Chupadera fungosa** (*Rhizoctonia sp.*, *Fusarium sp.*)

Es la principal enfermedad que afecta al cultivo de arveja. 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. Ocasionan lesiones del tallo y raíces provocando la muerte de la plántula.

Control:

- Empleo de semilla sana.
- Usos de variedades resistentes.

- Sembrar en suelos con buen drenaje.
- Rotación de cultivos.
- Realizar cambio de surco, para evitar que el agua llegue al “cuello de planta”.
- Desinfección de semillas antes de la siembra, con Benomil o tiofanate metil.
- Aplicaciones dirigidas al “cuello de planta” con Benomil, o Carbendazim.

➤ **Ascochyta**

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

Control:

- Rotación de cultivos.
- Uso de semilla sana.
- Siembra de variedades resistentes.
- Realizar la siembra a densidades adecuadas, de acuerdo a las variedades.
- Aplicación de fungicidas como Zineb, Benomil, propiconazole.

➤ **Oidium (*Erysiphe polygoni*)**

Conocido también como polvillo blanco, ataca tallo, vaina y hoja.

Control:

- Uso de variedades resistentes como Tarma, Quantum.
- Evitar altas densidades de siembra.
- Destruir los residuos de la cosecha anterior.
- Rotación de cultivos.

- Aplicación con fungicidas cuyos ingredientes activos son azufre, propiconazole, difeconazole.

➤ **Mildiu**

Enfermedad muy difundida en zonas de producción de arveja, conocido también como polvillo plomo gris en las partes aéreas de la planta. El haz (cara) de las hojas se vuelven amarillas. En casos extremos se caen, en ocasiones las vainas crecen deformadas, pequeñas y con escasas semillas, se desprenden antes de madurar.

Control:

- Sembrar a densidades adecuada de acuerdo a la zona y variedad.
- Controlar eficientemente las malezas.
- En épocas muy lluviosas realizar aplicaciones preventivas con mancozeb, zineb, propineb.
- Cuando las lluvias se vuelven más intensas y se observan los primeros ataques realizar con productos preventivos – curativos como mancozeb + metalaxil, o cymoxaxil + mancozeb, propineb + cymoxanil.

➤ **Nemátodos (*Meloidogyne sp.*)**

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

Control:

- Rotación de cultivos.
- Adicionar materia orgánica a los suelos.

- Desarrollo de variedades con resistencia o tolerancia
- Tratamiento químico del suelo con carbofuran, u oxamilo.

➤ **Antracnosis** (*Colletotrichum lindemuthisnum*)

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.

Control:

- Sembrar en épocas de poca humedad.
- Evitar altas densidades de siembra en variedades de gran desarrollo vegetativo.
- Hacer uso de tutores.
- Aplicaciones de fungicidas como zineb, oxiclورو de cobre, propiconazole o procloraz.

g. Cosecha

El MANUAL AGROPECUARIO (2002), señala que la arveja se puede empezar a recoger 80 a 120 días después de la siembra, cuando el grano este verde o seco.

En verde está entre los 50 y 80 días después de la siembra, mientras que en seco se encuentra entre los 80 y 120 días, dependiendo del clima y de la variedad sembrada. El grano verde se cosecha a mano, mientras que la cosecha del grano seco se hace cortando la planta a ras del suelo.

KAY (1979), afirma que, en guisantes verdes que se recolectan en el estado inmaduro cuando las vainas están bien llenas, pero los guisantes son dulces y están blandos.

La cosecha se realiza a mano, revisando las plantas y recogiendo las vainas en sacos o en redes, o por recolección selectiva, que implica revisar las plantas varias veces; en ocasiones se realizan de 7 a 8 recolecciones entre 5 y 7 semanas.

1.1.6 RENDIMIENTO DE LA ARVEJA

AGROALIMENTACION DEL GUISANTE (2002), afirma que en el Perú se ha producido 75 991 toneladas de arveja en una superficie de 23 134 hectáreas, con un rendimiento de 3 285 kg.ha⁻¹, la misma que fue comercializado a un precio promedio en chacra de 0.92 nuevos soles, datos referidos a vaina verde, la mayor superficie cultivada se encuentra en el departamento de Cajamarca, Huancavelica y Junín.

CUBERO (1983), reporta que los rendimientos en vaina verde que se suelen obtener son de 8 000 a 10 000 kg.ha⁻¹ de arveja en variedades de enrame y 3 500 a 5000 kg.ha⁻¹ en variedades enanas. En cultivares de semienrame pueden sobrepasar los 15 t.ha⁻¹.

PEÑA (1989), en un experimento conducido en el Centro experimental de Wayllapampa-Ayacucho, en siete ecotipos de arveja registró los siguientes rendimientos: 4035.15, 3 251.4, 2 640, 2 565.93, 2 430, 2158.3 y 1 730 kg.ha⁻¹ de vaina verde en las variedades Alderman, Verde de Quinua, Blanco de Vinchos liso, Blanco de Huancavelica liso, Blanco criollo, Blanca de Huancavelica anaranjado y Blanco de Vinchos arrugado, respectivamente.

LEON (1998), logró obtener un rendimiento de 7 187.4 kg.ha⁻¹, bajo condiciones de siembra en surco y con tutoraje en la variedad Criolla de Andahuaylas con una densidad de 33 333 plantas.ha⁻¹ y un nivel de fertilización de 25-60-40 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O.

VELASCO (2004), en un experimento del rendimiento de cinco variedades de arveja con distintas formas de manejo en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, encontró un rendimiento de vaina verde en la variedad Remate de 5 288 y 4 436 kg.ha⁻¹, con y sin espaldera, respectivamente.

MORALES (2004), en un experimento del efecto de cuatro densidades de siembra de arveja variedad Remate en la localidad de Chupas-Ayacucho, encontró un rendimiento de 15230 kg.ha⁻¹ con una densidad de 380 900 plantas.ha⁻¹.

CABRERA (2004), en un experimento de fertilización biológica de arveja variedad Remate, en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, alcanzó un rendimiento en vaina verde de 12 070 kg.ha⁻¹.

DE LA CRUZ (2006), en un experimento de densidad de plantas y control de malezas en el rendimiento de arveja variedad Remate en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, encontró un rendimiento en vaina verde de 11 790 kg.ha⁻¹, con una densidad de 177 432 plantas.ha⁻¹.

LANDEO (2010), en un experimento del uso de cuatro tipos de tutores en el rendimiento de grano verde en tres variedades de arveja en Vinchos-Ayacucho, encontró en la variedad Remate rendimientos de 7 260, 5 115, 4 664, 4 135 y 3 945 kg.ha⁻¹ con el uso de espalderas de palo, tarwi, haba, maíz y sin espaldera, respectivamente.

1.2 DE LA MALEZA

1.2.1 CONCEPTO

BULLON (1985), indica que, las malezas son como criaturas multicelulares pertenecientes al reino vegetal, caracterizadas por tener la capacidad de sobrevivir en condiciones extremas de humedad, temperatura y fertilidad del suelo, y son diversas, abundantes y susceptibles de ser atacadas por parásitos y pestes de las plantas cultivadas.

CERNA (1994), afirma que, la maleza es cualquier planta fuera de lugar, de modo que las plantas que se cultivan también al estar en un lugar que no se las desea, son malezas.

CORNEJO (1984), manifiesta que, la maleza se refiere a cada una de las especies que invaden los cultivos y son difíciles de extirpar. Plantas que llegan a ser perjudiciales o indeseables en determinado lugar y en cierto tiempo.

1.2.2 ORIGEN DE LAS MALEZAS

CERNA (1994), manifiesta que, las malezas tuvieron sus centros de origen en diferentes partes del globo terrestre. Se pueden distinguir:

- Malezas apofitas; cuando se refieren a plantas que pertenecen a la flora natural local, de la cual pasan hacia las áreas ocupadas o explotadas por el hombre.
- Malezas antropofitas; aquellas que por acción directa o indirecta del hombre migran para lugares diferentes a los de su origen tornándose muchas veces, cosmopolitas.

1.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS MALEZAS

MARZOCCA (1984), señala las principales características de las malezas del siguiente modo:

- Son especies indeseables y resisten mejor que las cultivadas a los factores climáticos adversos, tales como las sequías o las lluvias prolongadas, a las bajas temperaturas, el granizo, la nieve, los vientos fuertes y persistentes, etc., los de orden edáfico, como el escaso espesor de la tierra, el exceso de acidez o alcalinidad y en el orden biológico al ataque de parásitos vegetales o animales.
- Poseen órganos vegetativos de propagación, tales como rizomas, estolones, bulbos, etc., que les permiten invadir los campos con relativa facilidad; son más vigorosas que las plantas cultivadas, desplazándolas y “ahogándolas”, pues le restan luz, espacio y alimento; sus semillas caen antes de la cosecha del cultivo o maduran al mismo tiempo que las de las plantas útiles para volver a aparecer en el campo.
- Presentan órganos de diseminación muy especializados que aseguran la llegada de sus semillas a gran distancia. El número de semillas que producen es tan extraordinario, que la descendencia queda siempre asegurada con una capacidad de conservar su poder germinativo.

1.2.4 PERJUICIOS QUE PRODUCEN LAS MALEZAS

MARZOCCA (1984), plantea los siguientes perjuicios:

- Disminuye el rendimiento por hectárea de las plantas cultivadas, a las que quitan elementos nutritivos, espacio, luz y agua. Existe un porcentaje de

reducción en las cosechas llegando anular la calidad comercial e industrial de las semillas de las especies útiles.

- Dificultan las operaciones de cosechas, especialmente las manuales, como las de algodón, maíz, papa, frijol, etc., impidiendo la circulación normal entre las hileras y el trabajo cómodo.
- Muchas de estas plantas son huéspedes de parásitos, que también entran a las plantas útiles.
- En prados naturales o artificiales reducen la capacidad receptiva de los potreros, es decir, permiten un menor número de cabezas por hectárea. Su presencia es más peligrosa cuando se trata de malezas tóxicas, cuya ingestión puede comprometer la vida de los animales. Hay malezas que consumidas por vacas lecheras transmiten sabor y olor desagradable a la leche y productos derivados.
- Ciertas malezas, pertenecientes a especies afines a las cultivadas, pueden hibridarse con ellas, originando una descendencia indeseable o menos valiosa desde el punto de vista económico.

1.2.5 CLASIFICACION DE MALEZAS

a. Anuales

Son plantas que completan todo su ciclo biológico (germinación, desarrollo, reproducción y muerte) en un mismo año.

b. Bianuales

Son plantas que para completar su ciclo requieren normalmente dos años, el primer año coinciden con su desarrollo vegetativo y el segundo año con su fase de floración y producción de semillas.

c. Perennes

Estas plantas suelen vivir más de dos años ya sea propagándose por semilla o por algún órgano vegetativo.

CERNA (1994), CORNEJO (1984) y MARZOCCA (1984), señalan que las malezas pueden agruparse en dos grupos importantes:

- Reproducción únicamente por semillas.
- Reproducción asexual, aquellas que se multiplican por órganos vegetativos.

La diseminación en todo caso, está asegurada por la presencia de semillas y frutos (en el caso de los que son indehiscentes) de numerosos y diversos dispositivos, tales como a las formadas por el tegumento de las semillas o el epicarpo del fruto, por el cáliz persistente o por brácteas especiales; vilano, papus o penacho; constituido por un arilo o arilado plumoso de la semilla, por el cáliz persistente sobre el fruto, o por el estilo persistente. Estas adaptaciones son particularmente útiles en el caso de diseminación anemófila, es decir, realizada por acción del viento recorriendo grandes distancias. Existen además otros tipos de diseminación: la hidrófila y la zoófila.

Las malezas que se producen por semilla pueden ser anuales, bianuales y vivaces o perennes de acuerdo a la duración de su ciclo vital. Las anuales y bianuales se comportan como hapaxantes por fructificar y producir semillas por una sola vez, mientras que las perennes son propiamente polacantas.

Las malezas por la consistencia pueden ser: herbáceas como los géneros *Portulaca*, *Setaria*, etc; semileñosas como *Bacharis*, *Tessaria*, etc. y leñosas como *Salix*, *Prosopis*, etc.

Por su hábito de crecimiento pueden ser: postradas, trepadoras y erectas.

1.2.6 PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA

BARRETO (1970), sostiene que, el período mínimo en que el cultivo debe permanecer sin malezas para obtener una buena producción, depende de factores como: el ciclo vegetativo, hábito de crecimiento, sistema de cultivos, tipos de malezas, condiciones de humedad y fertilidad del suelo.

CERNA (1994), plantea que, el período crítico está incluido en el global y expresa el tiempo en los que, los efectos de competencia ocasionan mermas agrícolas y económicas significativas. En la determinación del período crítico hay que considerar ciertos factores, como las condiciones de humedad, pues en siembras en seco de cultivos como maíz, frijol y algodón; las acciones de competencia se inician con el riego de germinación.

GODOY (1986), determinó que, la época crítica de competencia de malezas en la arveja se encuentra entre 29 a 36 días después de la siembra; además menciona que para obtener un alto rendimiento se debe realizar tres deshierbos durante el ciclo vegetativo.

1.2.7 METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

GARCÍA y FERNÁNDEZ (1991), afirman que, existen varios métodos para el control de las malezas o para reducir su infestación a un determinado nivel que no afecte la producción; entre estos puede aplicarse los siguientes:

a. Métodos preventivos

Que incluyen los procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.

b. Métodos culturales

Rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivos, acolchado y manejo de agua.

Dentro del método cultural, una de las formas de control de malezas que se viene utilizando en el mundo y en Latinoamérica es el uso de rastrojos. Phillipsp (1981), menciona que es mejor dejar los residuos de los cultivos sobre la superficie en forma de cobertura, la incorporación de residuos de cereales a una cantidad muy pequeñas producían inhibidores que reducían considerablemente la germinación y crecimiento radicular de los cultivos de cereales. La alternancia de cultivos es un método excelente para el manejo de los residuos, el control de insectos y enfermedades, la siembra de maíz sobre residuos de otros cultivos permiten una mayor rotación de herbicidas que ayuden al control de malezas. Los residuos de los cultivos dejados sobre la superficie protegen el suelo, estos residuos reducen el impacto del martilleo ocasionada por la gota de lluvia y la fuerza efectiva del viento, aumentan la infiltración, reducen la erosión hídrica.

Normalmente un suelo cubierto de pastos muertos u otros residuos de cultivo retendrá un mayor porcentaje de agua a capacidad de campo que el mismo suelo arado y escarpado.

El uso de rastrojos tienen las siguientes ventajas:

- Conservación del suelo y agua mediante la protección del suelo contra el impacto de las gotas de lluvia.
- La incorporación al suelo de materia orgánica.

- Conservación de la humedad mediante la reducción de la evaporación.
- Mejoramiento de la actividad microbiana y estructura del suelo.
- Reducción de la velocidad de flujo de escorrentía y por consiguiente de la erosión.
- Ahorro de gastos en la preparación del terreno.

c. Métodos mecánicos

Arranque manual, escarda con azada, corte con machete u otra herramienta y labores de cultivo.

d. Control químico

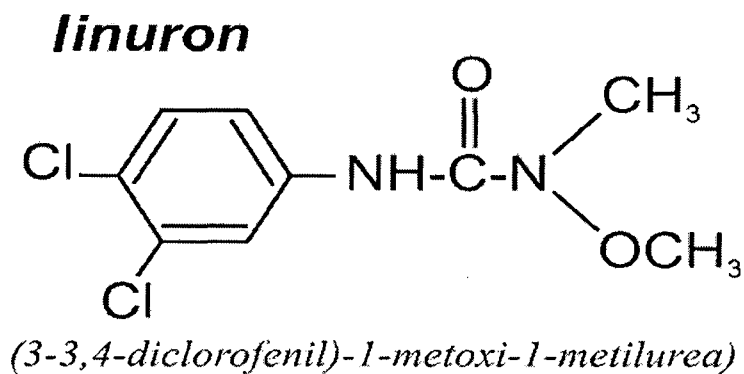
La técnica actualmente más utilizada para el control de las malezas, se basan en el uso de sustancias químicas denominadas herbicidas. El grado de control obtenido depende de las características de las malezas y de la efectividad del método utilizado.

El linuron es uno de los herbicidas de amplio rango de acción, que se utiliza casi en la gran mayoría de las hortalizas, papa, leguminosas, cereales de grano pequeño, maíz, pastos, etc. El nombre comercial del linuron es Afalón 50 y Lorox. El ingrediente activo es la: 3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metilurea. Pertenece al grupo de las ureas sustituidas que tiene como base de su molécula la urea. La molécula de la urea está compuesta por un grupo carboxílico y dos grupos aminos. Los hidrógenos de los grupos aminos son sustituidas por diversos radicales para obtener los herbicidas derivados de las ureas. En la mayoría de estos herbicidas el grupo R_1 es un radical fenil, al cual se le pueden añadir elementos halógenos. En su mayor parte, las ureas son

absorbidas en forma significativa por el suelo, las partes aéreas de las plantas lo absorben poco.

Tienen movimiento únicamente por el apoplasto. Los síntomas de toxicidad causados por las ureas sustituidas en especies de hojas anchas, por lo general es una clorosis en las nervaduras de las hojas basales; si el daño es severo las hojas se tornan necróticas y finalmente la planta muere.

En las gramíneas la clorosis se inicia en el ápice de las hojas, extendiéndose hasta la base, ésta clorosis se convierte luego en necrosis. Pueden ser degradados por las mismas plantas y por los microorganismos del suelo.



El linuron es uno de los herbicidas más conocidos y usados de las ureas, de acción residual, sistémica y selectiva en maíz, soya, sorgo, trigo, papa, apio, algodón, leguminosas, cebolla y zanahoria en aplicación preemergente y postemergente, aunque en aplicaciones de postemergencia la selectividad del linuron es limitada, pues es un herbicida de absorción radical por excelencia, la penetración por las hojas queda localizada y casi no se extiende más allá del punto de contacto, por esta razón, solamente destruye las malezas anuales muy jóvenes. La translocación es principalmente hacia arriba por el xilema. Las gramíneas, compuestas y amarantáceas son susceptibles al linuron; son

parcialmente susceptibles las malváceas, leguminosas y cucurbitáceas, mientras las cyperáceas, euphorbiáceas y convulvuláceas no son susceptibles. El linuron controla selectivamente malezas de hoja ancha y hoja delgada en germinación y recién establecidas. Aplicado en preemergencia necesita precipitaciones considerables para activarse. La dosis varía de 2 a 5 kg ha⁻¹. La solubilidad en agua es de 78 ppm. Sus pérdidas por fotodescomposición y volatilización son muy reducidas. La persistencia en el suelo es relativamente corta que está entre los 3 a 4 meses. El mecanismo de acción del linuron es la inhibición de la fotosíntesis porque bloquea el camino por el cual los electrones expulsados de la clorofila son llevados nuevamente a ésta, con la cual la fotosíntesis es paralizada. Interfiere en el metabolismo del nitrógeno (BAUTISTA, 2007).

e. Control biológico

A través del uso de enemigos naturales específicos para el control de especies de malezas.

MARZOCCA (1984), menciona a dichos procedimientos de la siguiente manera:

Como medidas preventivas se aconsejan las siguientes:

- En las siembras, utilizar semillas puras.
- Evitar el transporte de las semillas de las especies indeseables por utensilios, máquinas, abonos, heno o tierra.
- No dar a comer al ganado semillas o frutas de malezas, ni permitirles consumir malezas fructificadas, porque las semillas pasan sin ser

perjudicadas por el tubo digestivo de los animales, pues de esa forma serían luego diseminadas con las deyecciones.

El control de las malezas anuales se basa, principalmente, en impedir que las plantas lleguen a producir semillas, destruyendo su parte aérea, pues por lo común sus raíces son incapaces de rebrotar, realizar rotaciones de cultivos y es recomendable la siembra densa.

Las plantas deben ser extraídas de raíz, el corte de la parte aérea no llega a ser suficiente para extirparlas, sobre todo en el primer año, pues suelen volver a rebrotar, por ende conviene realizar labores repetidas o arados profundos.

Se recomienda el uso de rastra de discos durante el período vegetativo de la maleza, en este caso las labores deben repetirse con intervalos muy cortos, cada vez que comiencen a rebrotar las plantas. Los arados profundos realizados con el objeto de exponer los órganos subterráneos a la acción del sol, son muy recomendables como complemento de dicho sistema en regiones de clima seco.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1 UBICACIÓN DEL TERRENO

El presente trabajo de investigación, se realizó en la comunidad de Capillapampa, ubicado en el distrito de San Miguel, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho; situado entre las coordenadas $13^{\circ} 01' 29''$ Latitud Sur y $73^{\circ} 59' 37''$ Longitud Oeste y a una altitud de 2 900 msnm.

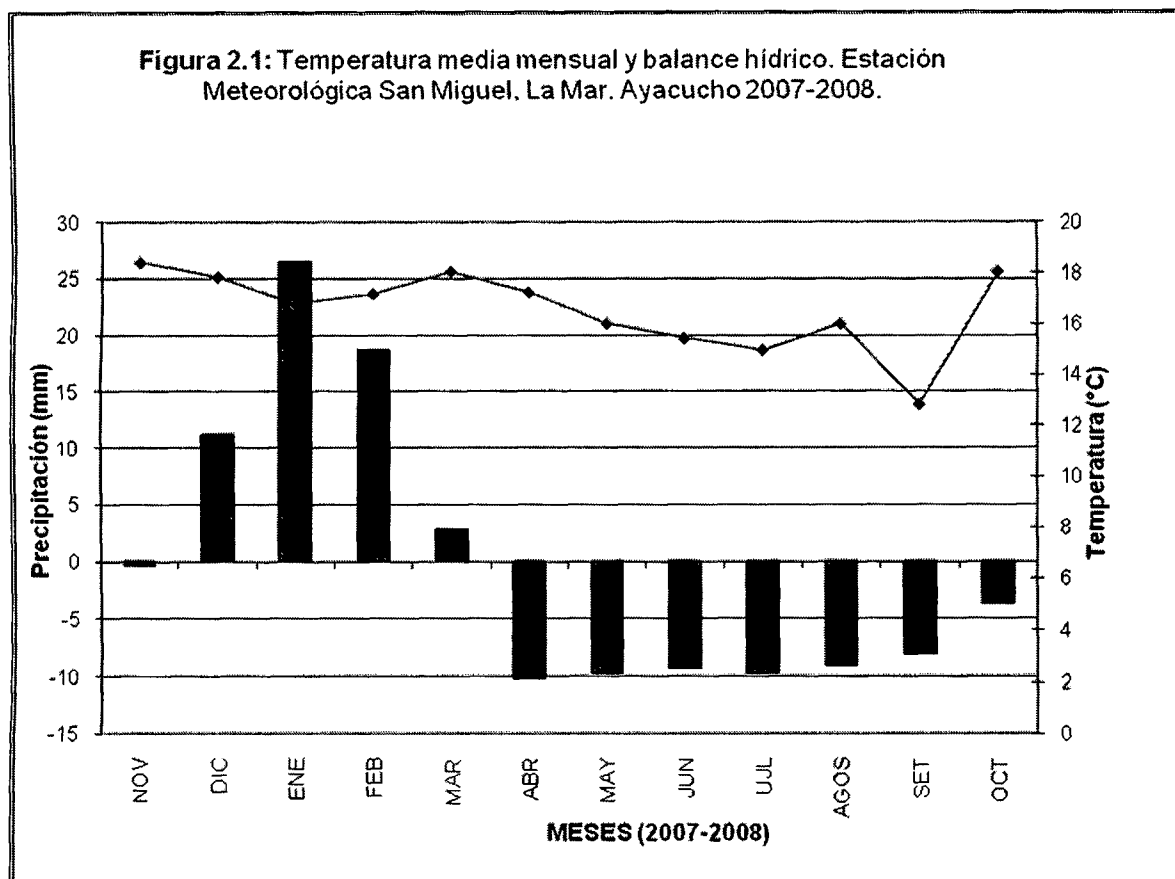
2.2 CARACTERISTICAS CLIMATICAS

Los datos climatológicos fueron registrados por la Estación Meteorológica de San Miguel y proporcionados por la Dirección de Agencia Agraria La Mar.

Se tomaron datos climatológicos de los años 2007 a 2008, en base a estos datos de temperatura y precipitación se realizó el Balance Hídrico, utilizando la metodología propuesta por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONER, 1976).

Cuadro 2.1: Precipitación, Balance Hídrico y Temperaturas Media Mensual. Estación Meteorológica. San Miguel, La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

AÑO	2007		2008										ANUAL
MESES	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
Tº (ºC)	18.42	17.85	16.80	17.21	18.07	17.25	16.02	15.44	14.98	16.00	12.84	18.06	
PP (mm)	11.22	22.67	37.34	29.05	14.48	0.56	0.65	0.34	0.00	1.31	0.00	8.02	125.64
ETP (mm)	88.42	88.54	83.33	79.85	89.63	82.80	79.46	74.11	74.30	79.36	61.63	89.58	971.01
ETP (mm) C	11.49	11.51	10.83	10.38	11.65	10.76	10.33	9.63	9.66	10.32	8.01	11.64	
EXCESO		11.16	26.51	18.67	2.83								
DEFICIT	0.27					10.20	9.68	9.29	9.66	9.01	8.01	3.62	
	SECO	HUMEDO			SECO								



La parte experimental del trabajo se realizó entre los meses de junio a octubre de 2008, contando con una temperatura media de 15.44 a 18.06⁰C.; encontrándose estos valores dentro del rango permisible para el desarrollo del cultivo de arveja.

Las temperaturas óptimas para el crecimiento y desarrollo de este cultivo están entre los 15 a 18⁰C.

2.3 ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO

Para determinar el estado nutricional del suelo, se procedió el análisis en el Laboratorio de Suelos, Plantas y Aguas "NICOLAS ROULET" del Programa de Investigación de Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Las muestras se tomaron al azar a una profundidad aproximada de 20 cm, la cual se homogenizó y se tomó 01 kg. de suelo para luego llevar a laboratorio, cuyos resultados se presenta en el cuadro 02.

Cuadro 02: Análisis físico – químico del suelo. San Miguel, La Mar 2 900 msnm Ayacucho.

Características	RESULTADOS		INTERPRETACION
	Contenido	Método	
ANALISIS FISICO			
Arena (%)	57.70	Mét. Bouyoucos	Franco-arcillo-arenoso
Limo (%)	15.60	Mét. Bouyoucos	
Arcilla (%)	26.70	Mét. Bouyoucos	
ANALISIS QUIMICO			
M.O (%)	1.30	Walkley Black	Pobre (Ibáñez y Aguirre)
Nt (%)	0.06	Kjeldahl	Pobre (Ibáñez y Aguirre)
Pppm	37.80	Bray – Kurtz	Muy alto (Pastos-UNSCH)
Kppm	39.80	Fotometría de llama	Muy bajo (UNA-L.M.)
pH	7.65	Potenciometría	Medianamente básico

De los resultados, se puede afirmar que el suelo del lugar del experimento, posee un pH medianamente básico, un contenido de nitrógeno total y materia orgánica pobre, el contenido de fósforo disponible muy alto y muy bajo nivel de potasio disponible; finalmente según el análisis físico del suelo, es clasificado como un suelo de textura franco-arcillo-arenoso y por las características físicas y químicas que presenta, este suelo es considerado apropiado para el cultivo de la arveja (IBÁÑEZ y AGUIRRE, 1983).

Para el cálculo de la fórmula de abonamiento, se utilizó los resultados de análisis de suelos y la extracción para una cosecha de 10 000 kg.ha⁻¹ de grano seco, obteniéndose una fórmula de abonamiento de 170 – 20 – 40 kg.ha⁻¹ de NPK.

2.4 MATERIAL EXPERIMENTAL

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó arveja de la variedad Remate, que fueron proporcionados por la Estación Experimental Canaán – INIA, cuyas características son:

- Excelente adaptación a diversas condiciones agroecológicas
- Corto período vegetativo
- Uniformidad de crecimiento y desarrollo
- Buen tamaño de vaina y grano
- Tolerancia a “oidium” (*Erysiphe polygoni*)
- Altura de planta de 95 a 110 cm
- Apariencia de semilla lisa
- Color de semilla cremoso
- Color de flor blanca
- Peso de 1 000 semillas de 280 a 330 gramos.

2.5 FACTORES EN ESTUDIO

a) Densidad de plantas (D): Parcela

d_1 : 114 400 plantas.ha⁻¹ (0.70 m entre surcos, 0.25 m entre golpes y 2 plantas por golpe).

d_2 : 171 600 plantas.ha⁻¹ (0.70 m entre surcos, 0.25 m entre golpes y 3 plantas por golpe).

b) Formas de control (F): Sub parcela

f_1 : Sin deshierbo todo el periodo vegetativo del cultivo.

f_2 : Con deshierbo continuo todo el periodo vegetativo del cultivo.

f_3 : Con deshierbo en época crítica de competencia de las malezas con el cultivo.

f_4 : Control de malezas con uso de rastrojos de cebada.

f_5 : Aplicación de herbicida (linuron 5 kg.ha⁻¹).

2.6 TRATAMIENTOS

TRAT.	CODIGO	DESCRIPCION
T ₁	$d_1 \times f_1$	114 400 plantas.ha ⁻¹ , sin deshierbo todo el P.V.
T ₂	$d_1 \times f_2$	114 400 plantas.ha ⁻¹ , con deshierbo continuo todo el P.V.
T ₃	$d_1 \times f_3$	114 400 plantas.ha ⁻¹ , con deshierbo en época crítica
T ₄	$d_1 \times f_4$	114 400 plantas.ha ⁻¹ , con uso de rastrojo de cebada
T ₅	$d_1 \times f_5$	114 400 plantas.ha ⁻¹ , con control químico (linuron 5 kg.ha ⁻¹)
T ₆	$d_2 \times f_1$	171 600 plantas.ha ⁻¹ , sin deshierbo todo el P.V.
T ₇	$d_2 \times f_2$	171 600 plantas.ha ⁻¹ , con deshierbo continuo todo el P.V.
T ₈	$d_2 \times f_3$	171 600 plantas.ha ⁻¹ , con deshierbo en época crítica
T ₉	$d_2 \times f_4$	171 600 plantas.ha ⁻¹ , con uso de rastrojo de cebada
T ₁₀	$d_2 \times f_5$	171 600 plantas.ha ⁻¹ , con control químico (linuron 5 kg.ha ⁻¹)

2.7 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la distribución de unidades experimentales se utilizó el Diseño de Parcelas Divididas (DPD), donde a las densidades de plantas se le asignó las parcelas y al control de malezas las sub parcelas, con 3 repeticiones y 10 tratamientos. Los datos han sido analizados con la prueba de DLS. El Modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk}: \mu + a_k + \beta_i + (\alpha\beta)_{ik} + \delta_j + (\beta\delta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : Variable de respuesta del i-ésimo nivel de a, j-ésimo nivel de b, en el k-ésimo bloque

μ : Media general

a_k : Efecto del k -ésimo bloque

β_i : Efecto del factor "a"

$(\alpha\beta)_{ik}$: Error de parcelas

δ_j : Efecto del factor "b"

$(\beta\delta)_{ij}$: Efecto de la interacción de los factores a y b.

ε_{ijk} : Error de sub parcelas

2.8 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

a) Parcelas

- Número total de parcelas : 6
- Número de parcelas por repetición : 2
- Largo de parcelas : 14 m
- Ancho de parcelas : 4 m
- Area de parcelas : 56 m²
- Número de surcos por parcelas : 20
- Distancia entre surcos : 0.7 m
- Distancia entre golpes : 0.25 m
- Número de plantas por golpe : 2 y 3

b) Sub – Parcelas

- Número total de sub – parcelas : 30
- Número de sub-parcelas por repetición : 10
- Largo de sub-parcelas : 4 m
- Ancho de sub-parcelas : 2.8 m
- Número de surcos por sub-parcelas : 4
- Area de sub – parcela : 11.2 m²

c) Repeticiones

- Número de repeticiones : 3
- Largo de repetición : 28 m
- Ancho de repetición : 4 m
- Area total de repetición : 112 m²

d) Calles

- Número de calles : 02
- Largo de la calle : 28 m
- Ancho de la calle : 1 m
- Area total de calles : 56 m²

e) Del experimento

- Area total de calles : 56 m²
- Area efectiva del experimento : 336 m²
- Area total del experimento : 392 m²

2.9 CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

REPETICION I

T ₇ d ₂ x f ₇	T ₁₀ d ₂ x f ₁₀	T ₈ d ₂ x f ₈	T ₆ d ₂ x f ₆	T ₉ d ₂ x f ₉	T ₅ d ₁ x f ₅	T ₃ d ₁ x f ₃	T ₁ d ₁ x f ₁	T ₄ d ₁ x f ₄	T ₂ d ₁ x f ₂
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d ₂					d ₁				
----------------	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--

REPETICION II

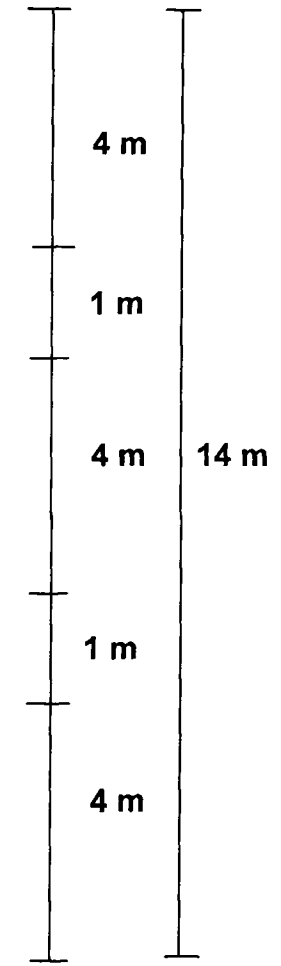
T ₄ d ₁ x f ₄	T ₂ d ₁ x f ₂	T ₅ d ₁ x f ₅	T ₃ d ₁ x f ₃	T ₁ d ₁ x f ₁	T ₉ d ₂ x f ₉	T ₇ d ₂ x f ₇	T ₁₀ d ₂ x f ₁₀	T ₆ d ₂ x f ₆	T ₈ d ₂ x f ₈
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d ₁					d ₂				
----------------	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--

REPETICION III

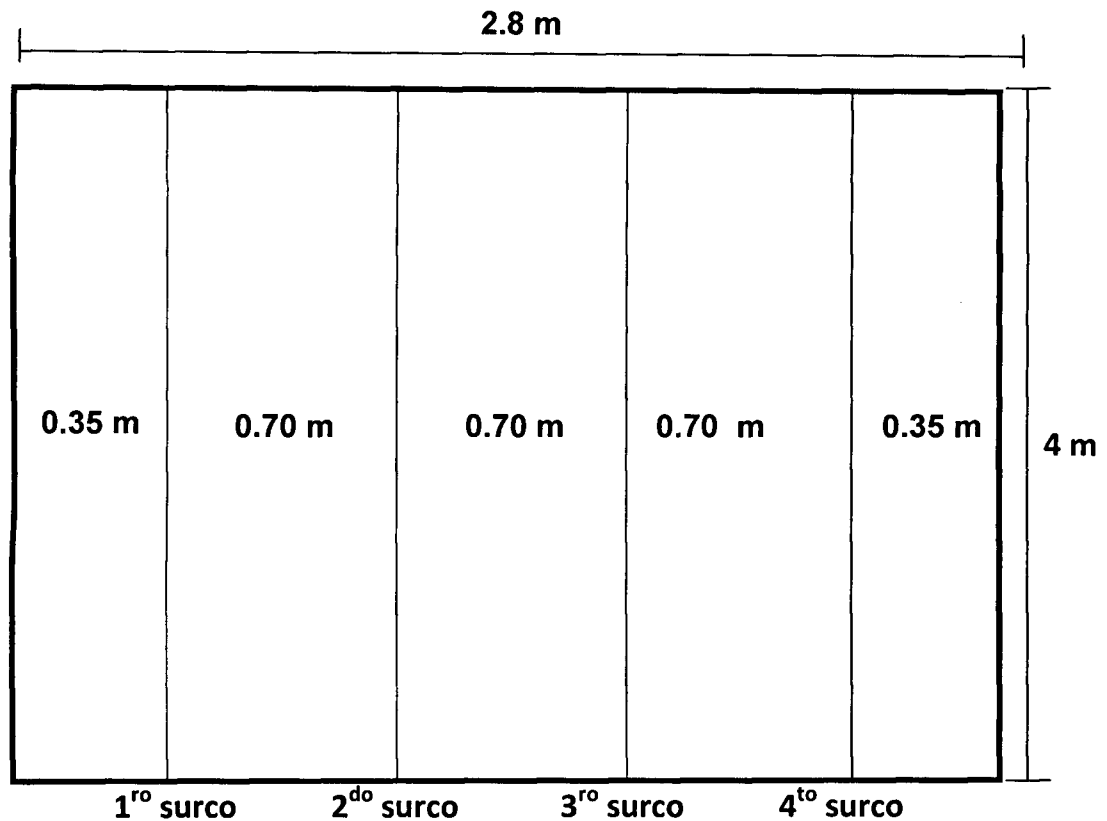
T ₆ d ₂ x f ₆	T ₉ d ₂ x f ₉	T ₇ d ₂ x f ₇	T ₈ d ₂ x f ₈	T ₁₀ d ₂ x f ₁₀	T ₂ d ₁ x f ₂	T ₅ d ₁ x f ₅	T ₃ d ₁ x f ₃	T ₁ d ₁ x f ₁	T ₄ d ₁ x f ₄
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d ₂					d ₁				
----------------	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--



28 m

UNIDAD EXPERIMENTAL



2.10 PARAMETROS A EVALUAR

A. DE MALEZA

a. Población de malezas

La evaluación de la población de malezas se realizó utilizando un muestreador de 0.5 m x 0.5 m, la cual se colocó al azar en los surcos de cada una de las sub parcelas del experimento, donde se procedió al conteo y clasificación de las malezas por especies. En las sub parcelas con malezas durante el período vegetativo del cultivo, la evaluación se realizó cada 20 días.

b. Altura de malezas

En las mismas áreas muestreadas se evaluó la altura promedio de las malezas en cm, midiendo desde la base hasta la parte terminal de las malezas utilizando una regla graduada.

c. Peso verde y seco de malezas

Después de realizar la clasificación, y medición de la altura de las malezas presentes en el muestreador se procedió al pesado para determinar la materia verde, luego se tomó una muestra previamente mezclada y picada de cada tratamiento, se llevó a estufa de deshidratación a una temperatura de constante de 60°C por un periodo de 24 horas hasta obtener un peso uniforme, finalmente por relación se obtuvo el porcentaje de materia seca para cada tratamiento.

B. DEL CULTIVO

1. Factores de precocidad

a. Emergencia

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas hayan emergido en cada tratamiento.

b. Número de días a la floración

Se consideró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas presentaron plena floración, es decir, por lo menos tres botones florales muestren con claridad los pétalos.

c. Número de días a la formación de vainas

Se evaluó el número de días transcurridos a partir de la siembra hasta más del 50% de las plantas presentaron la formación de vainas.

d. Número de días al inicio de la cosecha en verde

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra hasta más del 50% de las plantas presentaron vainas de tamaño comercial.

2. Factores de rendimiento

a. Altura de planta

Se tomó diez plantas al azar en cada sub parcela, en los cuales se midió la altura de planta a partir del cuello de la raíz hasta el ápice en el momento de la floración en cada uno de los tratamientos.

b. Longitud de vainas

Se efectuó la medición de 10 vainas tomadas al azar, desde la base hasta el ápice de la vaina, obteniendo el promedio en cada uno de los tratamientos.

c. Número de vainas por planta

Se contó el número de vainas por planta de diez plantas tomadas al azar por sub parcela en el momento de la cosecha en vaina verde.

d. Número de granos por vaina

Se tomó diez plantas al azar en cada sub parcela y diez vainas por planta, en los cuales se contó el número de granos por vaina.

e. Rendimiento en vaina verde

La cosecha se realizó de los surcos centrales de acuerdo al estado de madurez de la vaina, obteniéndose el rendimiento por unidad experimental, el cual es inferido a kg.ha^{-1} .

2.11 ESTUDIO ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS

El índice de rentabilidad de los tratamientos se calculó con la siguiente fórmula:

$$\% R = (\text{Utilidad neta}/\text{Costo total}) \times 100.$$

2.12 INSTALACION Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

a. Preparación del terreno

Esta labor se realizó el 28 de junio del 2008 con la ayuda de un tractor agrícola a una profundidad aproximada de 30 cm, luego se efectuó el rastrado y mullido del terreno con la misma maquinaria.

b. Demarcación del terreno

La demarcación del terreno se realizó según el croquis del campo experimental, con la distribución de los tratamientos, señalando las repeticiones, parcelas, sub parcelas y las calles; utilizando cordel, wincha, estacas y yeso. Luego se procedió a la apertura de los surcos distanciados a 0.70 m. entre surcos usando el pico.

c. Siembra

La siembra se realizó el 05 de julio del 2008, en surcos previamente preparados con la ayuda de un tractor, donde se colocó 3 y 4 semillas

por golpe del costillar del surco a un distanciamiento de 0.25 cm. entre golpes, utilizando 40 y 50 kg.ha⁻¹, respectivamente, de acuerdo a los tratamientos. Previamente a la siembra las semillas fueron tratados con Carboxin + Captan (Vitavax – 300) a una dosis de 400gr/100 kg de semilla para evitar el ataque de enfermedades fungosas.

d. Raleo

Se realizó con la finalidad de uniformizar el número de plantas en el campo experimental el 26 de julio de 2008.

e. Abonamiento

La fertilización se realizó al momento de la siembra, aplicando la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio en golpes entre semillas al fondo del surco, cuyo nivel de abonamiento fue de 170-20-90 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, utilizando como fuente de Nitrógeno la Urea agrícola (45% N), como fuente de Fósforo, el Súper Fosfato Triple de Calcio (46% P₂O₅) y como fuente de Potasio el Cloruro de Potasio (60% K₂O). La segunda fracción de nitrógeno se aplicó previo riego el 29 de julio de 2008.

f. Riego

En total se realizaron 09 riegos. El primer riego se aplicó al día siguiente de la siembra con la finalidad de hidratar la semilla y provocar reacciones bioquímicas y uniformizar su germinación y posterior emergencia. Los riegos posteriores se realizaron; el 13, 23 y 29 de

julio; 05, 12, 21 y 30 de agosto; y el 10 de setiembre de 2008, respectivamente.

g. Deshierbo

Se realizaron de acuerdo a los tratamientos en estudio. La incorporación de rastrojos de cebada (cantidad aproximada de 04 sacos de 100 Kilogramos de capacidad) se realizó a los 26 días después de la siembra a manera de colchón vegetal entre los surcos y entre plantas, las cuales fueron compactadas hasta obtener una buena capa. En cuanto al deshierbo continuo, se realizaron en tres oportunidades, a los 23, 42 y 65 días después de la siembra, y el deshierbo en época crítica se realizó una sola vez a los 35 días después de la siembra, teniendo en cuenta los resultados hallados por BAUTISTA (2007), donde la época crítica de competencia de malezas en el cultivo de arveja se encuentra entre la 4^{ta} y 5^{ta} semana después de la siembra; además como se condujo en un periodo fuera de época la unidad experimental estuvo en condiciones de realizar el deshierbo en esta fecha.

h. Control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó con la finalidad de prevenir la incidencia de la chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*), se efectuaron controles a los 18 y 36 días después de la siembra (22 de julio y 09 de agosto), utilizando Parachupadera 740 PM a una dosis de 0,8 y 1,0 l.ha⁻¹, con 400 y 500 l.ha⁻¹ de agua, adicionándole Agral como adherente a una dosis de 0,2 y 0,4 l.ha⁻¹, durante el ciclo vegetativo del

cultivo aproximadamente hasta el crecimiento de vainas. Para el control de insectos como pulgones y trips se utilizó Ciperklin a una dosis de 0,7 l.ha⁻¹ con 600 l.ha⁻¹ de agua y como adherente el Agral a una dosis de 0,4 l.ha⁻¹, el 24 de agosto del 2008 cuando el cultivo se encontraba en plena floración.

i. Aporque

Se realizó con la finalidad de proporcionarle estabilidad a las plantas acumulando cierta cantidad de tierra en la base de las plantas el 30 de julio de 2008.

j. Cosecha

Este labor se realizó en 03 oportunidades entre el 21 y 25 de setiembre y el 02 de octubre de 2008, entre los 79, 83 y 90 días después de la siembra, cosechándose en vaina verde los dos surcos centrales de cada uno de los tratamientos dejando 0.50 m de la base y cabecera de la parcela, en un área de 4.2 m².

k. Aplicación de herbicidas

El linurón se aplicó en post emergente cuando las malezas contaban entre 3 y 4 hojas verdaderas y de acuerdo de los tratamientos en estudio. Para la aplicación del herbicida se utilizó una mochila fumigadora de espalda, con una boquilla tipo TEEJET 8004, la misma que fue calibrada a una descarga de 600 l.ha⁻¹ de agua con una dosis de 5,0 kg.ha⁻¹ de linurón, con la finalidad de obtener una distribución uniforme.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 DE LA MALEZA

3.1.1 POBLACION DE MALEZAS

a. Población de malezas a los 20 días después de la siembra (DDS) de la arveja

En el Cuadro 3.1, se muestra la población de malezas presentes en el campo experimental a los 20 días después de la siembra (dds), obtenidas de la unidad experimental sin deshierbo todo el periodo vegetativo del cultivo, encontrándose en total 12 especies de malezas con una población total 11 840 001 plantas ha^{-1} , siendo las más representativas la soqla con 6 713 333 plantas ha^{-1} y sillkau con 2 166 667 plantas ha^{-1} , representando el 75% de la población total, seguido por el pisa pisa y kikuyo con una población de 586 666 y 526 666 plantas. ha^{-1} respectivamente, que representan un 9,4% de la población total, posteriormente seguido por el ataqo, chichicara y chupa sangre con; 460 000, 346 667 y 320 001 malezas. ha^{-1} respectivamente. Las malezas con menor población fueron el rupo rupo, trébol común, capulí silvestre, wawapan chucon y quinua silvestre que representan el 6,08%.

Cuadro 3.1: Población de malezas presentes a los 20 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nº Plantas ha ⁻¹	% Poblac.
1	Soqlla	<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae	6 713 333	56,70
2	Sillkau	<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	2 166 667	18,30
3	Pisa pisa	<i>Leonotia nepetifolia</i>	Lamiaceae	586 666	4,95
4	Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Gramineae	526 666	4,45
5	Ataço	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amarantaceae	460 000	3,89
6	Chichicara	<i>Coriandrum sp.</i>	Umbelliferae	346 667	2,93
7	Chupa sangre	<i>Oenothera rosea</i>	Oenotheraceae	320 001	2,70
8	Rupo rupo	<i>Malvastrum sp.</i>	Malvaceae	186 667	1,58
9	Trébol común	<i>Trifolium amabili</i>	Leguminosae	160 000	1,35
10	Capulí silvestre	<i>Physalis sp.</i>	Solanaceae	153 333	1,29
11	Wawapa chucon	<i>Amagallis arvensis</i>	Primulaceae	146 667	1,24
12	Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	73 334	0,62
Población Total				11 840 001	100,00

BUSTÍOS (1999), en un experimento en el cultivo de la col realizado en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, determinó la máxima población de 5 086 615 plantas ha⁻¹ a la 4^{ta} SDT, encontrándose 17 especies y 13 familias siendo la compositae la más representativa con 29.41% de la población total y siendo la verdolaga, galinsoga, ataço y aserruchada las especies más frecuentes.

OCHOA (2008), en el cultivo de maíz amarillo en Chincheros Andahuaylas, encontró la máxima población de 12 475 556 plantas.ha⁻¹ a la 4^{ta} SDS, encontrándose 26 especies y 14 familias, con predominancia de las especies malva, sillkau, campanilla y trébol carretilla.

ROBLES (2004), en el cultivo de coliflor en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, registró la mayor población a la 5^{ta} SDT con 1 025 681 plantas.ha⁻¹, encontrándose 18 especies y 12 familias, siendo la compositae la más representativa, las malezas más frecuentes fueron el rupo rupo, galinsoga, dactilo, nabo silvestre y el sillkau.

Al realizar una comparación, con el presente experimento se reportan cifras intermedias, habiéndose encontrado a los 20 DDS 12 especies, 12 familias y una población de 11 840 000 plantas.ha⁻¹, siendo las más representativas la soqlla con 6 713 333 plantas ha⁻¹ y sillkau con 2 166 667 plantas ha⁻¹, las más representativas, con cifras superiores al que reporta Vilchez (2004) en el cultivo de tomate en Canaán Ayacucho registró 1 180 615 plantas.ha⁻¹ a la 6^{ta} SDT, siendo la mas frecuente la galinsoga, ataço y nabo silvestre.

CERNA (1994), afirma que las malezas aparecen en tiempos diferentes, facilitando su supervivencia en los cultivos, este fenómeno permite la sucesión de varias generaciones de malezas en un solo ciclo del cultivo, esto se debe a la longevidad y latencia de sus semillas.

En el cuadro 3.2, se muestra la población de malezas presentes en el campo experimental, agrupados por familias a los 20 DDS, donde se aprecia un total de 12 familias, siendo la más representativa la Poaceae y la Compositae, con un especie cada uno que representan el 56,70% y 18,30% de la población. La familia Chenopodiaceae alcanzó un menor porcentaje con sólo 0,62%.

GARCIA Y FERNANDEZ (1991), afirma que debido a la elevada prolificidad de las malezas, el número de plantas establecidas en un cultivo suele ser muy elevado. Esta superioridad les proporciona una ventaja competitiva respecto al cultivo.

Cuadro 3.2: Población de malezas agrupados por familias a los 20 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm-Ayacucho.

Nº	Familia	Nº de especies	Nº Plantas ha ⁻¹	% Población
1	Poaceae	01	6 713 333	56,70
2	Compositae	01	2 166 667	18,30
3	Lamiaceae	01	586 666	4,95
4	Gramineae	01	526 666	4,45
5	Amarantaceae	01	460 000	3,89
6	Umbelliferae	01	346 667	2,93
7	Oenotheraceae	01	320 001	2,70
8	Malvaceae	01	186 667	1,58
9	Leguminoceae	01	160 000	1,35
10	Solanaceae	01	153 333	1,29
11	Primulaceae	01	146 667	1,24
12	Chenopodiaceae	01	73 334	0,62
Población total		12	11 840 001	100,00

BAUTISTA (2007), menciona que las malezas permanecen viables en el suelo durante muchos años, esta alta longevidad unida a la gran cantidad de semillas producida, da lugar a la existencia de enormes reservas de semillas viables en el suelo agrícola, por lo que al instalar un cultivo se nota la presencia de malezas aunque en la campaña anterior se haya realizado un control eficiente de malezas.

En el Gráfico 3.1, se muestra la distribución porcentual de la población de malezas por hectárea a los 20 dds, donde se puede observar que la Soqlla es la maleza con mayor representatividad con 56.70% del total de la población, seguido

de Sillkau con 18.30%; mientras que la especie Quinoa silvestre, se presenta con menor porcentaje alcanzando 0.62%, respectivamente.

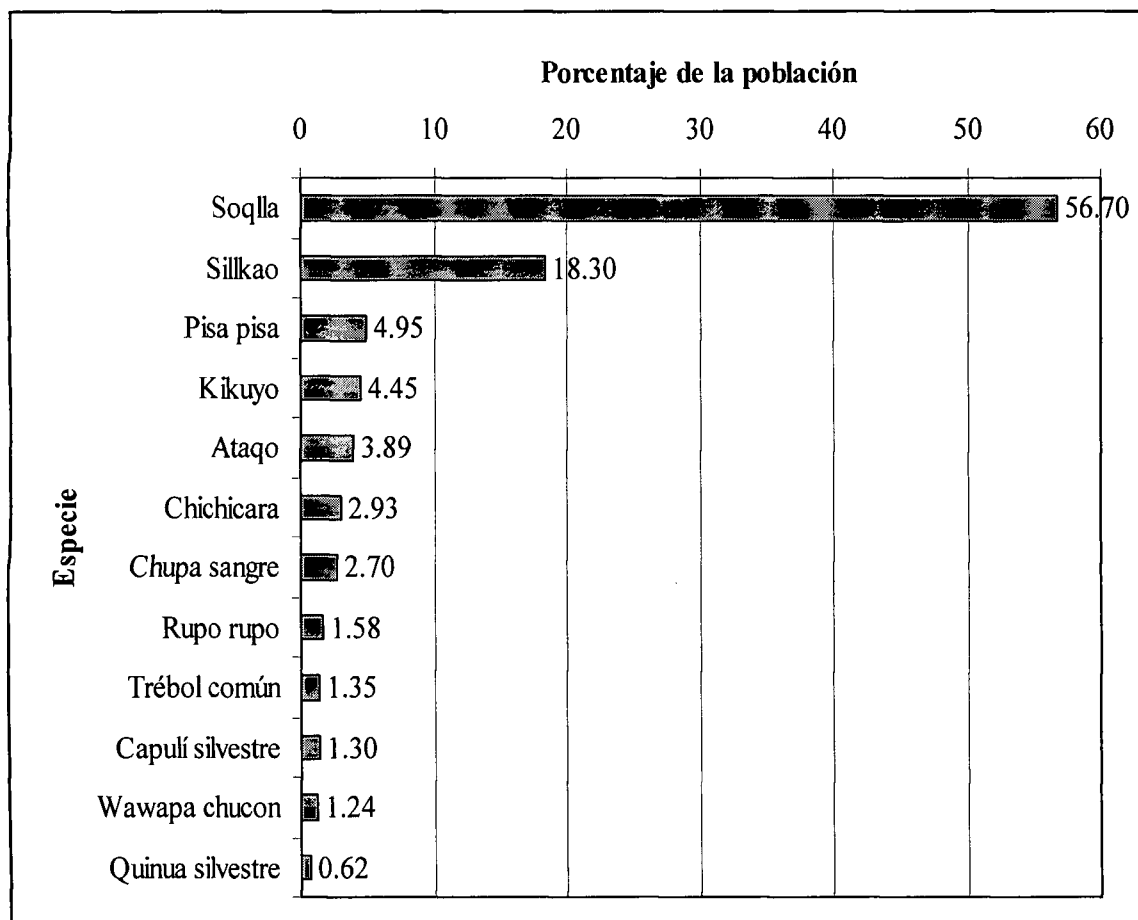


Gráfico 3.1. Distribución porcentual de la población de malezas por hectárea a los 20 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm-Ayacucho.

b. Tendencia de la población de malezas

En el cuadro 3.3 y gráfico 3,2, se muestran la población de malezas en los tratamientos sin deshierbo durante todo el período vegetativo del cultivo de arveja, donde a los 20 dds se alcanzó la mayor población con 11 840 001 malezas.ha⁻¹; luego la población desciende gradualmente a los 40 DDS a una población de malezas 5 026 673 plantas.ha⁻¹, a los 60 dds existe una población de 5 486 666

malezas.ha⁻¹; alcanzando a los 80 dds una población de 3 193 334 malezas.ha⁻¹. La mayor población de malezas encontrada a los 20 DDS se debe a que en este período las malezas empiezan a germinar en forma escalonada, por contar con un suelo a capacidad de campo constante con índice de área foliar adecuado para la arveja y las malezas; iniciándose una competencia con el cultivo por agua, nutrientes, luz, espacio e índice del área foliar de las malezas, donde el cultivo supera en tamaño a las malezas; que van apareciendo cada vez más, conforme las malezas y el cultivo continúan su crecimiento y desarrollo.

Al comparar los resultados del presente experimento con otros trabajos de investigación realizados en diversas localidades de la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho y en diferentes cultivos, los valores se encuentran por encima de lo hallado; RIVAS (1985), en maíz registra un total de 7 600 000 malezas.ha⁻¹, RAMOS (1987) en Wayllapampa en el cultivo de maíz determinó una población de 7 317 709 malezas.ha⁻¹.

En el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, DE LA CRUZ (2006), en el cultivo de arveja variedad Remate encontró una población de 4 664 000 malezas.ha⁻¹. ZÁRATE (2005), en el cultivo de zanahoria encontró una población de 3 528 000 malezas.ha⁻¹. GAMBOA (2007), en el cultivo de coliflor encontró una población de 3 551 666 malezas.ha⁻¹.

La población de malezas.ha⁻¹ encontradas en el presente trabajo de investigación, es superado por ACEVEDO (1987) que en el Centro Experimental de Canaán en el cultivo de maíz encontró una población de 10 268 232 malezas.ha⁻¹ y por OCHOA (2008), que en Chincheros Apurímac en el cultivo de maíz amarillo registra una población de 13 353 333 malezas.ha⁻¹.

Cuadro 3.3: Población de malezas presentes en el campo experimental a los 20, 40, 60 y 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

N°	ESPECIES		20 dds		40 dds		60 dds		80dds	
	Nombre común	Nombre científico	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1	Soqlla	<i>Bromus catharticus</i>	6 713 333	56,70	2 693 334	53,58	1 680 000	48,18	1 653 334	51,77
2	Sillkao	<i>Bidens pilosa</i>	2 166 667	18,30	846 668	16,84	546 667	15,68	546 667	17,12
3	Pisa pisa	<i>Leonotia nepetifolia</i>	586 666	4,95	199 999	3,98	233 333	6,70	233 333	7,31
4	Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	526 666	4,45	160 001	3,18	193 333	5,54	133 333	4,18
5	Ataço	<i>Amaranthus spinosus</i>	460 000	3,89	253 334	5,04	153 333	4,40	26 667	0,84
6	Chichicara	<i>Coriandrum sp.</i>	346 667	2,93	340 001	6,76	260 000	7,46	240 000	7,52
7	Chupa sangre	<i>Oenothera rosea</i>	320 001	2,70	53 334	1,60	13 334	0,38	73 333	2,30
8	Rupo rupo	<i>Malvastrum sp.</i>	186 667	1,58	80 000	1,60	180 000	5,16	13 334	0,42
9	Trébol común	<i>Trifolium amabili</i>	160 000	1,35	20 000	0,40	13 333	0,38	33 333	1,04
10	Capulí silvestre	<i>Physalis sp.</i>	153 333	1,29	80 001	1,59	40 000	1,15	-	-
11	Wawapa chucon	<i>Amagallis arvensis</i>	146 667	1,24	240 000	4,77	160 000	4,59	240 000	7,52
12	Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i>	73 334	0,62	-	-	-	-	-	-
13	Paico	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	-	-	46 667	0,93	13 333	0,38	-	-
14	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	13 334	0,27	-	-	-	-
POBLACIÓN TOTAL			11 840 001	100,00	5 026 673	100,00	3 486 666	100,00	3 193 334	100,00

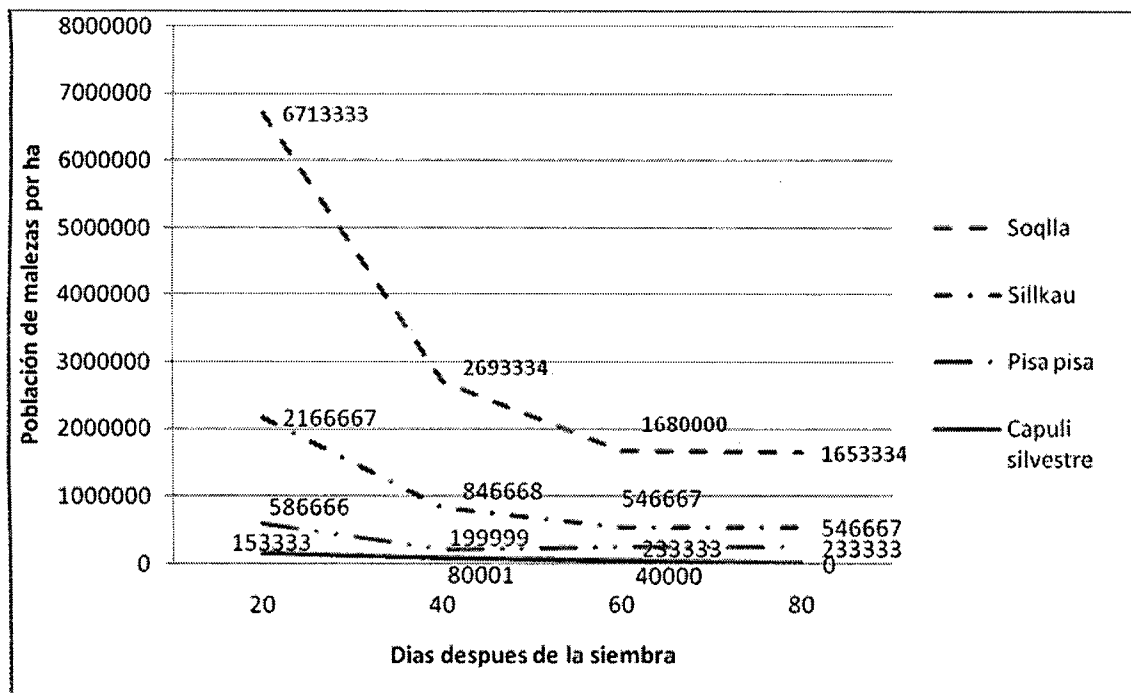


Gráfico 3.2: Tendencia de la población de malezas representativas a los 20, 40, 60 y 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Las variaciones que existen en la población de malezas se deben a las características fisiológicas de cada uno de las malezas que conforman la población, principalmente a la germinación escalonada, la variabilidad y longevidad de las semillas. Al respecto WILSON (1975), manifiesta que las malezas al tener al suelo, como una enorme reserva de semillas viables, necesitan para obtener una gran población, además de las características del suelo (pH, textura, fertilidad, etc.), la presencia de condiciones climáticas favorables como son precipitaciones regulares y temperaturas apropiadas, que favorecen la germinación de sus semillas. Esta situación, en la zona en estudio se da en forma regular y es por ello que las poblaciones varían en el tiempo y espacio, por tal razón podemos mencionar que las poblaciones encontradas se encuentran dentro del rango de poblaciones halladas en nuestra región.

GARCÍA Y FERNÁNDEZ (1991) y DETROUX (1979), indican que la variabilidad de la población de malezas se debe a varios mecanismos morfológicos y fisiológicos entre la que destacan la latencia prolongada de las semillas, germinación desuniforme y período de latencia variable que pueden ir de pocos días hasta centenares de años, donde las semillas germinan al encontrar condiciones favorables de pH, textura, fertilidad, etc.

Las malezas tienen una gran rusticidad y tolerante a todo tipo de condiciones adversas y una variabilidad genética que le permite adaptarse a nuevas condiciones medioambientales. La diferencia de poblaciones se debe a la alta densidad y germinación escalonada de las malezas a lo largo del período vegetativo de la arveja. Las primeras plantas que se establece en un lugar, es la que tienen más posibilidades de llegar a dominar la situación.

En el Gráfico 3.3, se muestra la tendencia de la población total de malezas durante el período vegetativo del cultivo (20, 40, 60 y 80 dds), donde se observa que a los 20 dds, existe una población máxima con 1 184 000 malezas.ha⁻¹, para luego incrementarse a los 40 y 60 dds con 1 256 668 y 1 743 333 malezas.ha⁻¹ y posteriormente descender a los 80 dds con 1 596 667 malezas.ha⁻¹.

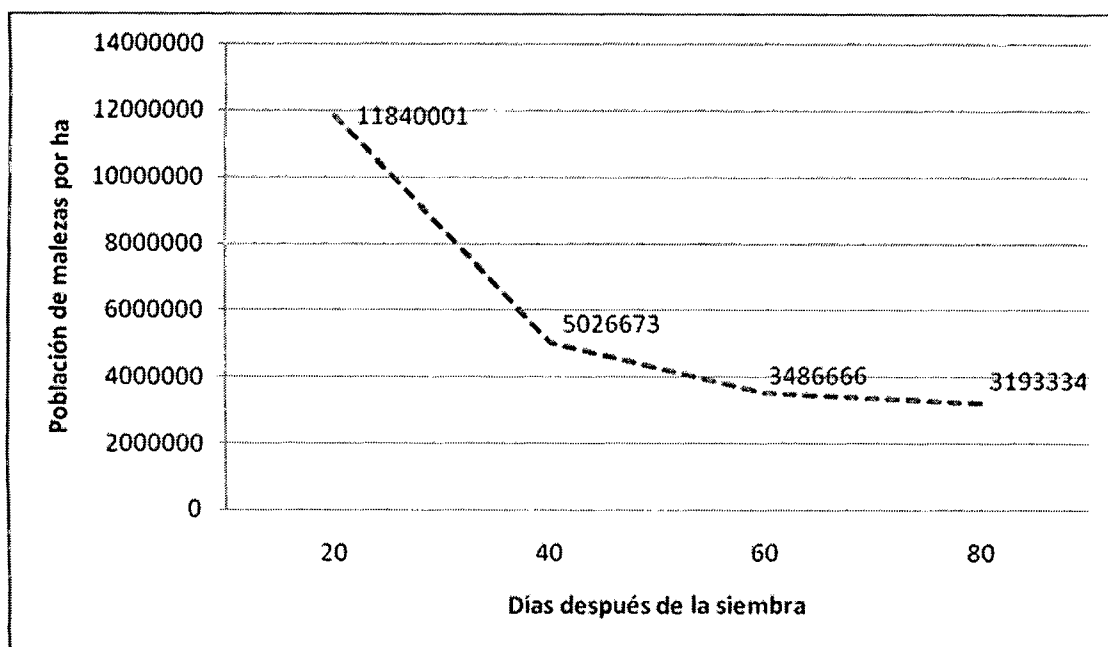


Gráfico 3.3: Tendencia de la población total de malezas a los 20, 40, 60 y 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm-Ayacucho.

3.1.2. ALTURA DE MALEZAS

En el cuadro 3.6, nos muestra la altura de las malezas presentes en el campo experimental, donde se observa que a partir de los 20 dds, estas malezas entran en competencia con el cultivo de arveja estableciéndose de este modo, la etapa mas crítica de competencia, observándose que las malezas mas competitivas son; *Bromus catharticus* y *Bidens pilosa* las cuales compiten con el cultivo con mayor intensidad las tres primeras semanas del establecimiento del cultivo.

El cultivo de arveja es muy sensible a la competencia de malezas en las primeras semanas después de la siembra, pues al principio hubo un crecimiento y desarrollo muy lento, que permitió a las malezas establecerse en el campo de cultivo; además la distancia entre surcos es relativamente amplio,

por lo que el cultivo tarda mucho en cerrar y recubrir el suelo para ahogar las malezas, tal como manifiesta DETROUX (1979).

CERNA (1994), menciona que el desarrollo de las partes aéreas les permite una mayor área fotosintética y capacidad para crear sombra retardando el crecimiento de otras malezas o del cultivo mismo. De igual forma poseen alelopatía, que es la acción inhibidora ejercida de las plantas a través de la producción de sustancias químicas sobre otras especies. Esta producción es realizada por las propias malezas o por microorganismos.

Cuadro 3.4: Altura promedio (cm) de malezas presentes en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm-Ayacucho.

Nº	Especie	20 días	40 días	60 días	80 días
1	Soqlla	7.75	13.75	18.70	29.25
2	Sillkao	3.44	7.71	13.81	30.34
3	Ataqo	1.48	4.31	7.24	2.83
4	Kikuyo	1.54	2.53	5.89	6.08
5	Trébol común	0.66	1.27	1.08	2.89
6	Quinua silvestre	1.28	--	-	-
7	Pisa pisa	1.92	3.51	6.18	7.39
8	Chupa sangre	1.77	1.45	1.87	8.82
9	Chichicara	1.06	2.99	10.10	12.47
10	Rupo rupo	1.13	1.30	8.65	3.34
11	Capulí silvestre	1.27	2.49	-	-
12	Wawapa chucon	1.23	6.68	5.39	14.43
13	Diente de león	-	1.50	-	-
14	Paico	-	1.43	-	-

GARCÍA y FERNÁNDEZ (1991), sostiene que las malas hierbas tienen una variabilidad genética, gran vigor y mecanismos morfológicos o fisiológicos que dan una mayor competitividad en mayor desarrollo radicular, altura, superficie foliar y eficiencia fotosintética.

En el gráfico 3,4 se presenta la altura de malezas representativas a los 20, 40, 60 y 80 dds en el cultivo de arveja, donde se observa que la soqlla y el sillkao tienen un crecimiento rápido alcanzando a los 20 dds alturas de 7,75 y 3,44 cm, a los 40 dds alcanzan 13,75 y 7,71 cm, a los 60 dds 18,70 y 13,81 cm y a los 80 dds 29,25 y 30,34 cm, respectivamente, mientras que el ataqo, kikuyo y trébol común poseen un crecimiento lento y alcanzan alturas que no sobrepasan los 7,50 cm.

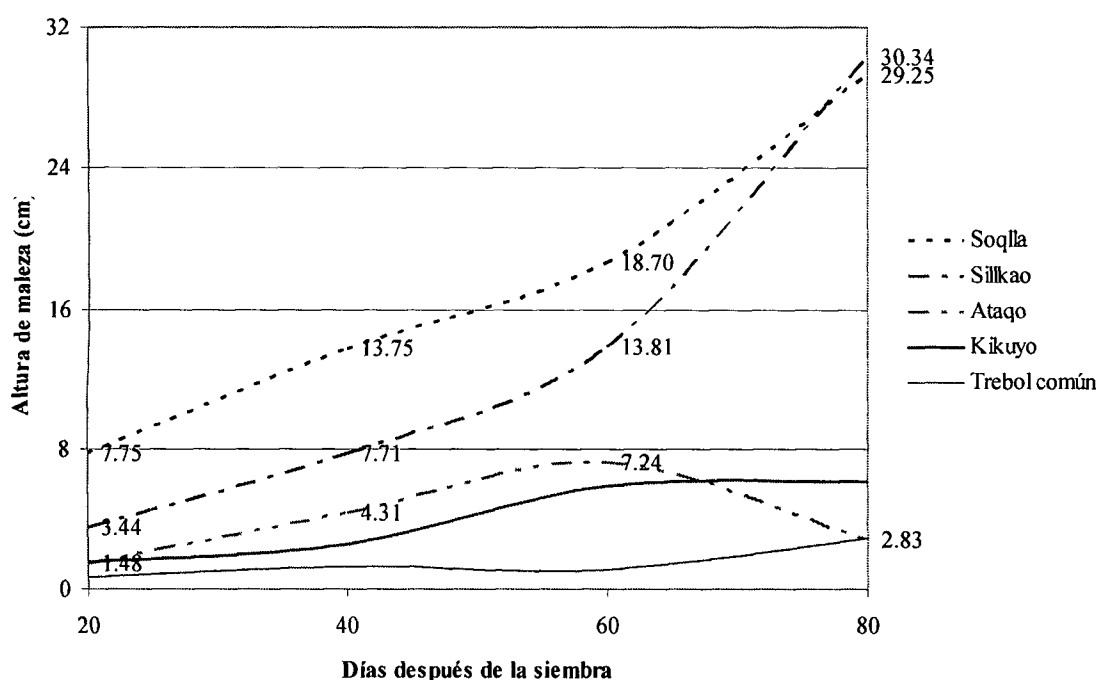


Gráfico 3.4: Altura de malezas representativas a los 20, 40, 60 y 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

3.1.3. MATERIA VERDE Y MATERIA SECA DE MALEZAS

En el cuadro 3.5, se presenta los valores de materia verde y seca de las malezas a los 20, 40, 60 y 80 dds en las dos densidades de siembra y en las formas de control de malezas en el tratamiento sin deshierbo, donde se observa que la materia seca se incrementa conforme va creciendo y desarrollándose la planta, alcanzando un porcentaje de materia seca que oscila de 14,5 y 22,2% en la d_1 (114 400 plantas. ha^{-1}) y de 15 a 22,5% en la d_2 (171600 plantas. ha^{-1}).

Al comparar los resultados del presente experimento con otros trabajos de investigación tenemos que, OCHOA (2008), en el cultivo de maíz amarillo determinó el mayor rendimiento de materia verde con 22 303 $kg.ha^{-1}$ en los tratamientos con deshierbo continuo, y el menor rendimiento en los tratamientos con control de rastrojos con 278.67 $kg.ha^{-1}$. DE LA CRUZ (2006), en el cultivo de arveja en el Centro Experimental de Canaán, registró el mayor y menor rendimiento de materia verde de malezas con 65 230 $kg.ha^{-1}$ y 47 450 $kg.ha^{-1}$, respectivamente. Estos resultados varían de acuerdo a los cultivos y los lugares donde se realizaron los experimentos.

Cuadro 3.5: Materia verde y materia seca de la maleza en dos densidades de siembra de arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

Trat.	Densidad	Forma	dds	Materia verde	Materia seca	Materia seca
				g	g	%
T ₁	d ₁	f ₁	20	32.7	4.7	14.5
T ₁	d ₁	f ₁	40	90.9	21.9	24.1
T ₁	d ₁	f ₁	60	97.4	23.2	23.9
T ₁	d ₁	f ₁	80	97.6	21.7	22.2
T ₆	d ₂	f ₁	20	29.3	4.4	15.0
T ₆	d ₂	f ₁	40	98.1	23.7	24.2
T ₆	d ₂	f ₁	60	98.3	23.8	24.2
T ₆	d ₂	f ₁	80	95.8	21.6	22.5

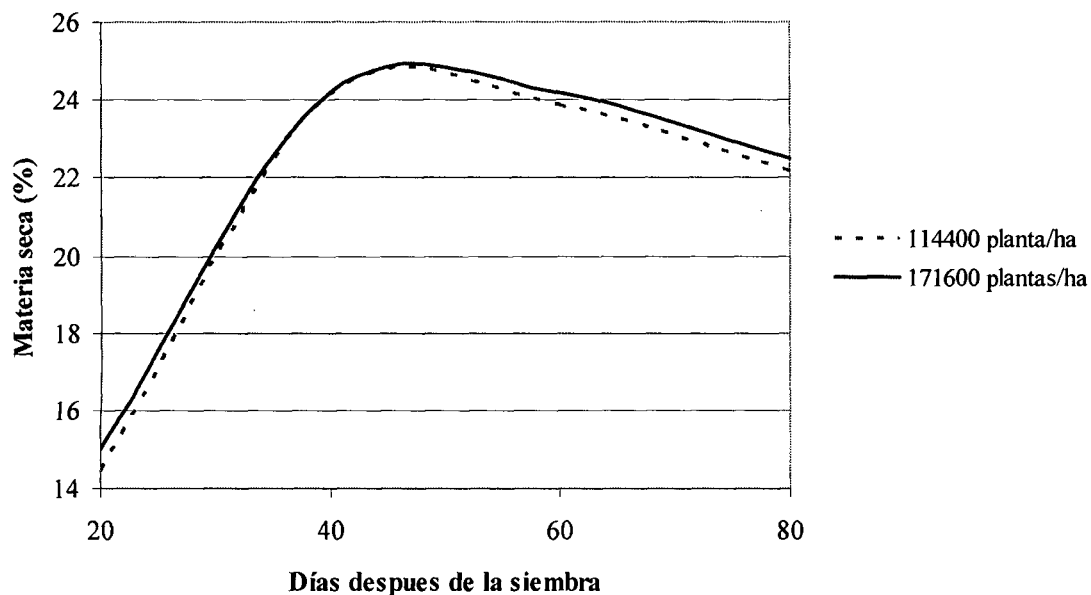


Gráfico 3.5: Porcentaje de materia seca de malezas a los 20, 40, 60 y 80 dds en dos densidades de siembra de arveja. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

3.2. DEL CULTIVO DE ARVEJA

3.2.1. CARACTERISTICAS DE PRECOCIDAD

En el Cuadro 3.6; se muestra los cuadrados medios del análisis de variancia de los factores de precocidad, donde se aprecia que en la fuente de variabilidad de densidad de plantas (D), se encontró significación estadística en la variable días a la floración y alta significación estadística en la fuente de variabilidad formas de control de malezas en la variable días a la cosecha en verde de la arveja. El coeficiente de variabilidad oscila entre 0,85 y 13,32%, encontrándose dentro del rango permisible, mencionado por CALZADA (1970).

Cuadro 3.6: Cuadrados medios del análisis de variancia de los factores de precocidad. La Mar 2900 msnm – Ayacucho.

F.V	G.L	Cuadrados medios			
		Emergencia	Floración	Formación de vainas	Cosecha en verde
Bloque	2	0,4	0,3	1,033	1,233
Densidad (D)	1	4,033	2.700*	1,200	0,033
Error (d)	2	0,933	0,100	0,900	0,233
Formas de control (F)	4	0,167	0,217	0,583	3.117*
D x F	4	0,033	0,450	0,117	0,117
Error (f)	16	0,750	0,533	0,800	0,567
Total	29				

Promedio	6,500	52,100	61,670	88,630
CV (%)	13,32	1,40	1,45	0,85

a. Días a la floración

En el Gráfico 3.14; se muestra la prueba de DLS de los días a la floración en las formas de control de malezas, donde se observa que con la d_1 (114 400

plantas.ha⁻¹) resulta ser la más precoz estadísticamente con 51.8 días, superando estadísticamente a la d₂ (171 600 plantas.ha⁻¹) con la cual se obtuvo 52,4 días a la floración de arveja Remate. Estos valores son inferiores a los encontrados por VELASCO (2004), que asevera que las variedades remate y blanca local fueron precoces con 77 y 78 días después de la siembra, respectivamente, mientras que son superiores a lo hallado por DE LA CRUZ (2006), que reportó valores que oscilan entre 48 y 49 días a la floración de la arveja variedad Remate. Generalmente cuando la planta llega al estado de floración, concluye el crecimiento vegetativo de la planta donde las hojas y los tallos han alcanzado su tamaño definitivo y la actividad metabólica de los tejidos se encuentra normalmente en pleno funcionamiento.

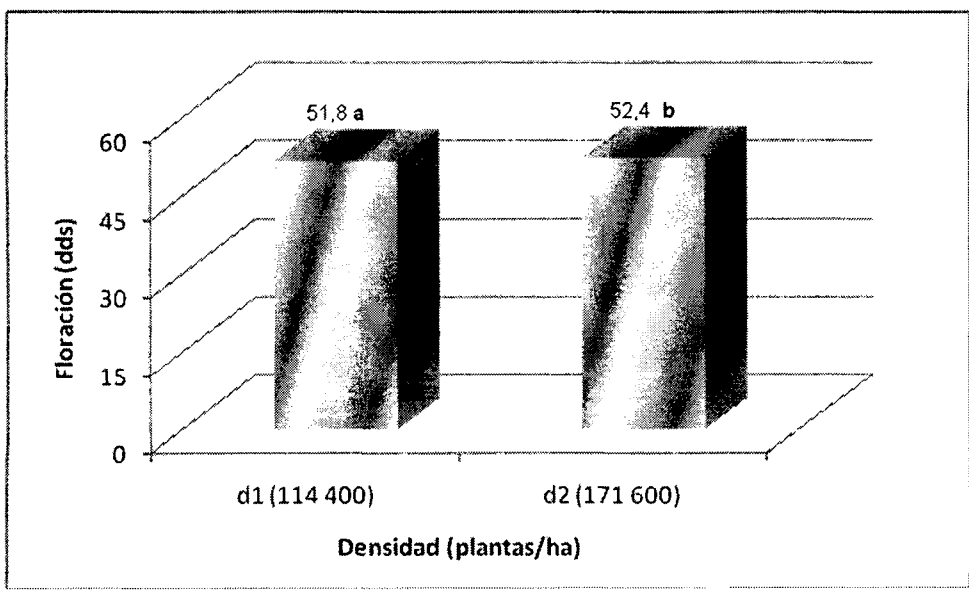


Gráfico 3.6: Prueba de DLS de días a la floración de arveja en densidad de plantas de arveja. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

b. Días a la cosecha en verde

En el gráfico 3.7, se muestra la prueba de DLS de los días a la cosecha en verde de arveja en las formas de control de malezas, donde se observa que se alcanza mayor precocidad en las unidades experimentales donde se

realizó el deshierbo continuo con 87,5 días, superando estadísticamente a las demás formas de control de malezas. En la unidad experimental donde se practicó deshierbo durante la época crítica de competencia de malezas con el cultivo se alcanzó 88,5 días, seguido con el tratamiento con aplicación del linuron, control con rastrojos y en el tratamiento sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo del cultivo de arveja con 88,7, 89,2 y 89,3 días a la cosecha en verde, respectivamente, no existiendo entre ellos una diferencia estadística significativa. Estos valores son inferiores a los encontrados por VELASCO (2004), que asevera que las variedades remate y blanca local fueron precoces con 77 y 78 días después de la siembra, respectivamente.

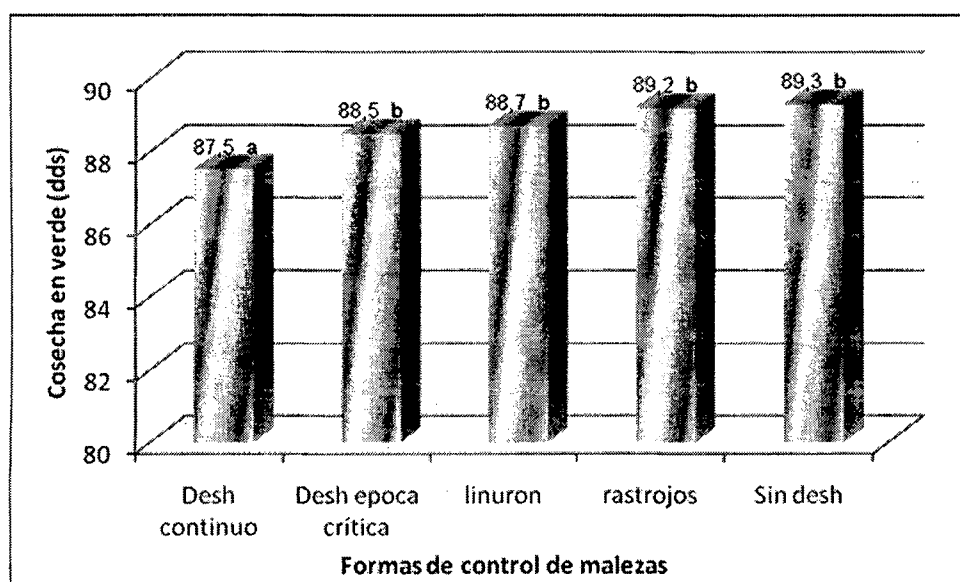


Gráfico 3.7: Prueba de DLS de días a la cosecha en verde de arveja en formas de control de malezas. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

De los resultados obtenidos se puede mencionar que los días a la cosecha en verde está influenciado principalmente por la capacidad de competencia de las malezas con el cultivo de arveja, cuyo resultado de dicha competencia afecta al cultivo en su rendimiento y consecuentemente en su rentabilidad.

3.2.2. CARACTERISTICAS DE RENDIMIENTO

En el Cuadro 3.7, se muestra los cuadrados medios del análisis de variancia de los factores de rendimiento, donde se aprecia que en la fuente de variabilidad de densidad de plantas (D), se encontró alta significación estadística en la variable rendimiento en verde de arveja, significación en la fuente de variabilidad de formas de control de malezas para la altura de plantas de arveja y el número de granos por vaina y alta significación estadística en número de vainas por planta y rendimiento en verde de la arveja. El coeficiente de variabilidad oscila entre 3,60 y 10,20%, encontrándose dentro del rango permisible, mencionado por CALZADA (1970), que indica que el coeficiente de variabilidad puede alcanzar un máximo de 30% en trabajo de campo.

Cuadro 3.7: Cuadrados medios del análisis de variancia de los factores de rendimiento de la arveja. La Mar 2 900 msnm Ayacucho.

F.V	G.L	Cuadrados medios				
		Altura de planta	Longitud de vaina	Nº vainas por planta	Nº granos por vaina	Rendimiento
Bloque	2	28,233	0,094	0,833	1,300	351246,22
Densidad (D)	1	0,300	0,056	8,533	0,833	25867323.06**
Error (d)	2	14,700	0,024	5,433	0,433	32653,22
Formas de control (F)	4	15.467*	0,275	147.583**	2.050*	5157293.87**
D x F	4	4,467	0,048	4,783	0,083	1086969,28
Error (f)	16	4,842	0,123	2,758	0,492	502513,31
Total	29					
Promedio		58,233	9,757	16,333	7,900	11019,05
CV (%)		3,78	3,60	10,20	8,88	6,43

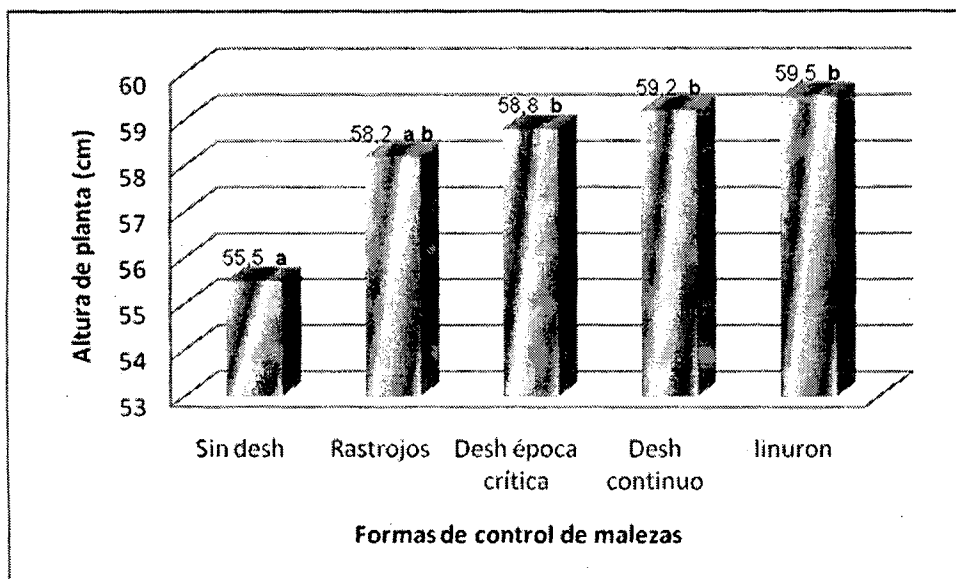


Gráfico 3.8: Prueba de DLS de la altura de planta de arveja en formas de control de malezas. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

En el gráfico 3.8; se muestra la prueba de DLS de la altura de planta de arveja en formas de control de malezas donde en la unidad experimental sin deshierbo se alcanza menor altura de plantas de arveja con 55,5 cm, seguido del control con rastrojos con 58,2 cm, entre los cuales no existe diferencia estadística significativa, pero sí con el resto de las formas de control de malezas. Con el control de malezas con linuron se obtuvo 59,5 cm sin que exista diferencia estadística significativa con el deshierbo continuo y deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo con 59,2 y 58,8 cm, respectivamente.

a. Número de vainas por planta

En el gráfico 3.9, se presenta la prueba de DLS del número de vainas por planta de arveja en formas de control de malezas, donde con el deshierbo continuo se alcanza el mayor número de vainas por planta con 25,2 vainas, superando estadísticamente a los tratamientos con aplicación de rastrojos, con deshierbo durante la época crítica de competencia de malezas con el

cultivo, con aplicación del linuron y el tratamiento sin deshierbo durante todo el período vegetativo del cultivo con 15,5; 14,7; 13,7; y 13,7 vainas por planta, respectivamente, sin existir entre ellos diferencia estadística significativa.

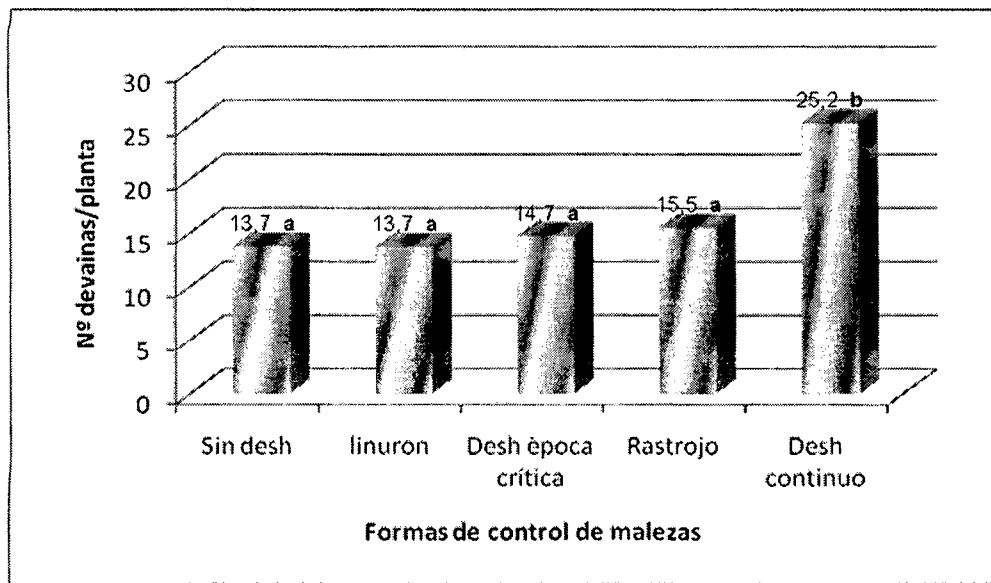


Gráfico 3.9: Prueba de DLS del número de vainas por planta de arveja en formas de control de malezas. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

Estos valores son superiores a los encontrados por MORALES (2004), que reporta el mayor valor con 23,01 vainas por planta, utilizando 266 660 plantas ha^{-1} , y son inferiores a lo hallado por VELASCO (2004), que en las variedades remate y blanca local encontró 25,0 y 25,4 vainas/planta, respectivamente, y CABRERA (2004), que realizó un experimento en la variedad remate en Canaán – INIA, utilizando una densidad de 122 000 plantas. ha^{-1} , diferentes cepas de *Rhizobium* de leguminosa y dosis de abono inorgánico de N, P, K e inclusive el estiércol, obteniendo el mayor número de vainas por planta con 25,6 vainas.

La variación del número de vainas por planta de arveja se debe a la competencia del cultivo con las malezas por factores importantes para su normal crecimiento y desarrollo como el agua, nutrientes, luz y CO₂. GARCÍA Y FERNÁNDEZ (1991), mencionan que las malezas compiten eficazmente con los cultivos por los recursos existentes en el suelo, sabiendo que estas especies desarrollaron a lo largo de su evolución, ciertas estrategias de sobrevivencia y dominio si encuentran condiciones apropiadas.

b. Número de granos por vaina

En el Gráfico 3.10; se muestra la prueba de DLS del número de granos/vaina de arveja en formas de control de malezas, donde se observa que con el deshierbo continuo se alcanzó el mayor número de granos por vaina con 8,8, seguido por el control de malezas con rastros con 8,0 entre los cuales no existe diferencia estadística significativa. Con deshierbos durante la época crítica de competencia de malezas se alcanzó 7,8 granos por vaina, seguido por el tratamiento con aplicación del linuron y en el tratamiento sin deshierbo con 7,5 y 7,3 granos por vaina, respectivamente.

Estos valores son inferiores a los encontrados por VELASCO (2004), que reporta en las variedades remate y blanca local 7,90 y 7,70 granos/vaina, respectivamente, y por CABRERA (2004) que reportó en la variedad remate el mayor número de granos por vaina con 8,13.

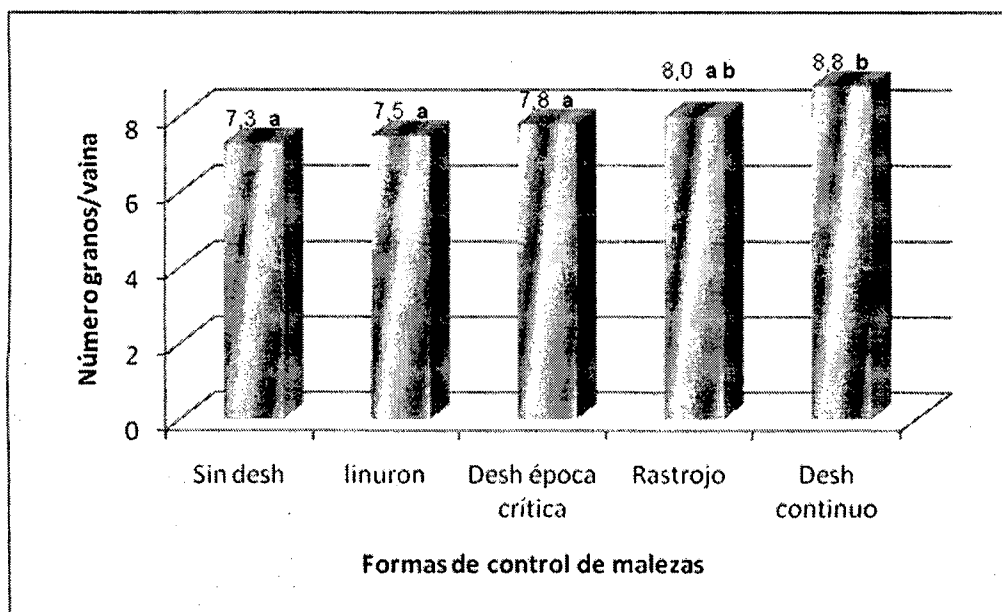


Gráfico 3.10: Prueba de DLS del número de granos por vaina de arveja en formas de control de malezas. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

c. Rendimiento en vaina verde

En el Gráfico 3.11; se muestra la prueba de DLS del rendimiento en verde de arveja en formas de control de malezas, donde se observa que con el deshierbo continuo se alcanzó el mayor rendimiento de arveja con 12 448,4 kg.ha⁻¹, superando estadísticamente a los demás formas de control de malezas. Con deshierbos en la época crítica de competencia de malezas se alcanzó 11 198,4 kg.ha⁻¹, seguidos por el tratamiento con aplicación del linuron con 10 976,2 kg.ha⁻¹ y aplicación de rastrojos con 10 496 kg.ha⁻¹. El menor rendimiento por hectárea se obtuvo en la unidad experimental donde no se practicó deshierbo alguno con 9 976.2 kg.ha⁻¹.

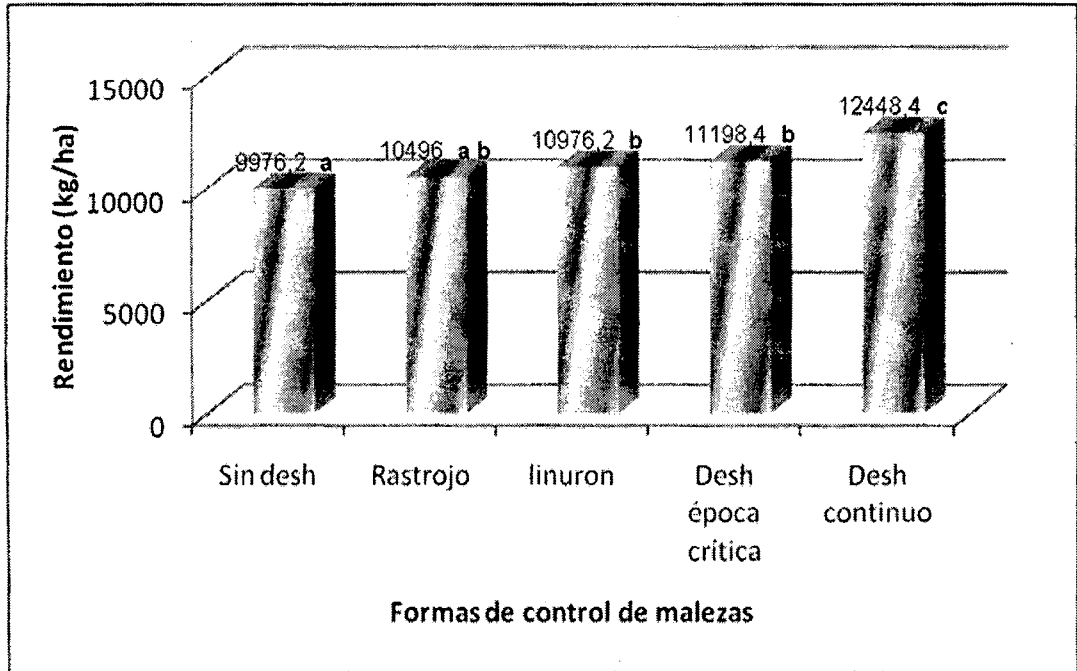


Gráfico 3.11: Prueba de DLS del rendimiento en verde de arveja en formas de control de malezas. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

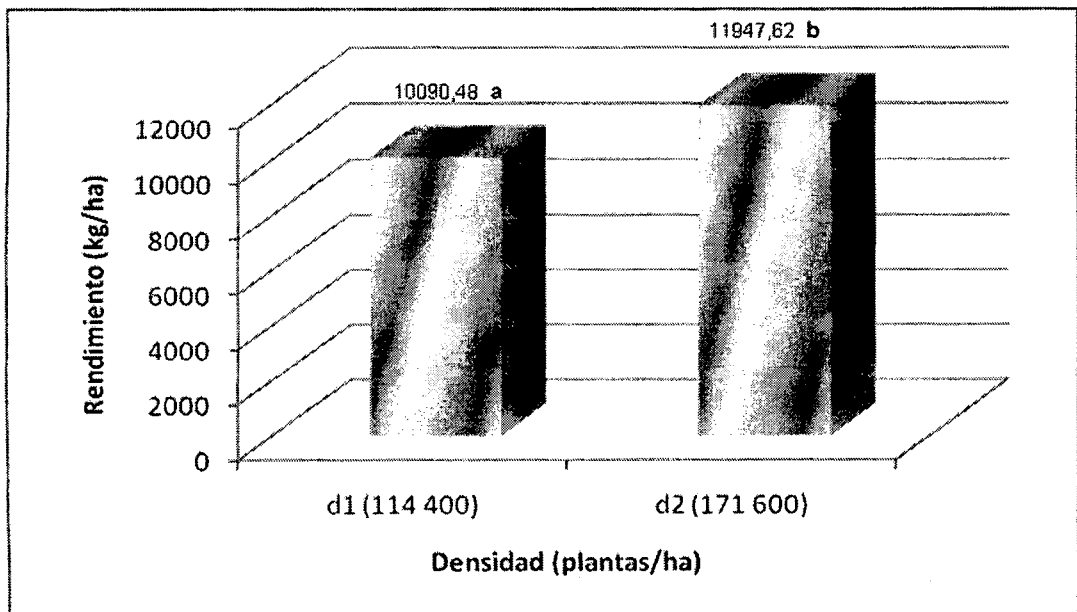


Gráfico 3.12: Prueba de DLS del rendimiento en verde de arveja en la densidad de plantas. ha^{-1} . La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

En el Gráfico 3.12; se muestra la prueba de DLS del rendimiento en verde de arveja en la densidad de plantas.ha⁻¹, donde se nota que con la d₂ (171 600 plantas.ha⁻¹) se obtuvo el mayor rendimiento de arveja con 11 947,62 kg.ha⁻¹, superando estadísticamente a la d₁ (114 400 plantas.ha⁻¹) con el cual se alcanzó 10 090,48 kg.ha⁻¹.

Estos valores son inferiores a los encontrados por MORALES (2004), que con una densidad de siembra de 380 900 plantas ha⁻¹, encontró el mayor rendimiento en vaina verde con 15 230 kg.ha⁻¹, por CABRERA (2004) que en la variedad remate reportó el mayor rendimiento con 12 070 kg.ha⁻¹, respectivamente; mientras superiores a los encontrados por VELASCO (2004), que obtuvo 5300 y 6580 kg.ha⁻¹, en las variedades remate y blanca local y por LANDEO (2010), en la variedad Remate encontró rendimientos de 7 260, 5 115, 4 664, 4 135 y 3 945 kg.ha⁻¹ con el uso de espalderas de palo, tarwi, haba, maíz y sin espaldera,, respectivamente.

DE LA CRUZ (2006), reportó que el mayor rendimiento de vaina verde de arveja variedad remate se obtuvo a una densidad de 177 432 plantas.ha⁻¹ con 11 790 kg.ha⁻¹ y con las formas de control de malezas realizando un control continuo y con deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo con 11 840 y 11 540 kg.ha⁻¹, respectivamente, lo cual concuerda con los rendimientos encontrados en el presente experimento. De los resultados obtenidos, se puede manifestar que la diferencia de rendimientos obtenidos en vaina verde, se debe a la interferencia de las formas de control de malezas durante el ciclo vegetativo de la arveja.

Los daños de las malezas en la cantidad y calidad de las cosechas se deben a los efectos de competencia que se genera por agua, luz y nutrientes, especialmente en el período donde la planta necesita de estos recursos (CERNA, 1994).

Estos resultados nos aseveran que hubo disminución en el rendimiento en vaina verde, debido a la presencia de las malezas por la competencia generada por agua, luz, nutrientes, además de la alelopatía que puede generar la presencia de rastros en el campo de cultivo, pudiendo estar relacionada también a la densidad de plantas ha^{-1} y la modalidad de siembra.

3.2.3 ANÁLISIS DEL MÉRITO ECONÓMICO

En el cuadro 3.8, se observa el análisis económico de los tratamientos del cultivo de arveja con diferentes formas de control de malezas en la que se aprecia que la mayor rentabilidad se obtiene con el T₂ (171 600 plantas. ha^{-1} con rastrojo de cebada) con 238,07%, seguido por el T₇ (171 600 plantas. ha^{-1} con deshierbo continuo todo el P.V del cultivo) con 197,59%, T₈ (171 600 plantas. ha^{-1} con deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo) con 177,89% y el T₁₀ (171 600 plantas. ha^{-1} con control químico) con 163,75%.

La menor rentabilidad se reportó con los tratamientos T₆ (171 600 plantas. ha^{-1} sin deshierbo todo el período vegetativo del cultivo) con 33,54% y el T₁ (114 400 plantas. ha^{-1} sin deshierbo todo el período vegetativo del cultivo) con 25,78%.

Estos resultados demuestran que aplicando rastrojos de cebada para el control de malezas en el cultivo de arveja variedad Remate se obtuvo la más alta rentabilidad, debido que el rastrojo es una materia orgánica que proporciona al suelo beneficios como: Conservar el suelo y agua mediante la protección del suelo contra el impacto de las gotas de lluvia, la conservación de la humedad mediante la reducción de la evaporación, el mejoramiento de la actividad microbiana y estructura del suelo, la reducción de la velocidad de flujo de escorrentía y por consiguiente de la erosión, el ahorro de gastos en la preparación del terreno, entre otros beneficios.

Cuadro 3.8: Análisis económico de los tratamientos. La Mar 2900 msnm- Ayacucho.

T	CÓDIGO	Rendimiento Kg/ha	Precio de Venta 1 kg (S/.)	Venta Total (S/.)	Costos de Producción. (S/.)	Utilidad Neta (S/.)	Rentabilidad (%)
T ₉	d ₂ xf ₄	11 119.04	1,0	11 119.04	3 288.43	7830.11	238,07
T ₇	d ₂ xf ₂	13 841.27	1,0	13 841.27	4 651.17	9 190.10	197,59
T ₈	d ₂ xf ₃	12 206.35	1,0	12 206.35	4 392.43	7 813.92	177,89
T ₁₀	d ₂ xf ₅	12 222.22	1,0	12 222.22	4 633.93	7 588.29	163,75
T ₂	d ₁ xf ₂	11 055.56	1,0	11 055.56	4 593.67	6 461.89	149,89
T ₃	d ₁ xf ₃	10 190.48	1,0	10 190.48	4 334.87	5 855.61	135,08
T ₄	d ₁ xf ₄	9 873.01	1,0	9 873.01	4 231.43	5 641.58	133,32
T ₅	d ₁ xf ₅	9 730.16	1,0	9 730.16	4 576.43	5 498.73	129,94
T ₆	d ₂ xf ₁	10 349.21	0,5	5 5174.60	3 874.92	1 299.68	33.54
T ₁	d ₁ xf ₁	9 603.17	0,5	4 801.43	3 817.43	984.15	25,78

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos para las condiciones donde se condujo el presente experimento, se arribó a las siguientes conclusiones:

1. La mayor población de malezas se encontró a los 20 días después de la siembra de arveja con 11 840 001 malezas.ha⁻¹, pertenecientes a 12 especies y 12 familias, siendo las especies más frecuentes la soqlla con 6 713 333 plantas.ha⁻¹ y sillkau con 2 166 667 plantas.ha⁻¹, representando el 75% de la población total. Las malezas con menor población fueron el rupo rupo, trébol común, capulí silvestre, wawapa chucon y quinua silvestre que representan el 6,08%.
2. Las especies de malezas que alcanzaron mayor altura fueron la soqlla y el sillkau con alturas de 29,25 y 30,34 cm, respectivamente a los 80 dds.

3. El mayor rendimiento de materia verde y seca de las malezas se obtuvo a los 80 dds con 22,2 y 22,5% de materia seca.
4. La planta alcanzó mayor precocidad en días a la floración con la d_1 (114400 plantas.ha⁻¹) con 51,8 días; mientras que la d_2 (171 600 plantas.ha⁻¹) alcanzó a los 52,4 días después de la siembra. La mayor precocidad en días a la cosecha en verde, se obtuvo con el f_2 (con deshierbo continuo), mientras el más tardío fue el f_1 (Sin deshierbo todo el periodo vegetativo) con 89,3 días después de la siembra.
5. El mayor número de vainas por planta y granos por vaina de arveja, se obtuvo con el f_2 (Deshierbo continuo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 25,2 vainas por planta y 8,8 granos por vaina.
6. El mayor rendimiento de vaina verde, se obtuvo con el T_7 (con 171 600 plantas.ha⁻¹ con deshierbo continuo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 13 841,27 kg.ha⁻¹. El menor rendimiento se obtuvo con el t_1 (114 400 plantas.ha⁻¹ sin deshierbo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 9 603,17 kg.ha⁻¹.
7. La mayor rentabilidad en vaina verde, se obtuvo con el T_2 (171 600 plantas.ha⁻¹ con rastreo de cebada) con 238,07%, seguido por el T_7 (171 600 plantas.ha⁻¹ con deshierbo continuo todo el P.V del cultivo) con 197,59% y T_8 (171 600 plantas.ha⁻¹ con deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo) con 177,89%.

4.2 RECOMENDACIONES

Por las conclusiones obtenidas del presente trabajo de investigación, se propone las siguientes recomendaciones:

1. Para obtener una buena rentabilidad en el cultivo de arveja variedad Remate, se recomienda controlar las malezas con aplicación del rastrojo de cebada o deshierbando a los 35 días después de la siembra durante la época crítica de competencia de las malezas con el cultivo.
2. Sembrar la arveja variedad Remate en surcos distanciados a 0.70 m y 0.25 m entre golpes, con tres plantas por golpe (171 600 plantas.ha⁻¹), con el cual se obtiene buenos rendimientos y una alta rentabilidad.
3. Repetir el experimento en otras zonas y otras épocas, debido a la variabilidad de las malezas.

RESUMEN

El experimento se realizó en la comunidad de Capillapampa del distrito de San Miguel, Provincia de La Mar, departamento de Ayacucho, ubicado a 2900 msnm, entre los meses de junio a octubre del año 2008, con el objetivo de determinar la práctica agronómica de control de malezas, la densidad óptima de plantas de arveja y establecer el mérito económico de los tratamientos.

La variedad utilizada fue la arveja variedad remate. El diseño experimental utilizado fue Parcelas Divididas, con dos densidades de plantas y cinco formas de control, con 3 repeticiones y 10 tratamientos con las siguientes características: Sin deshierbo todo el período vegetativo del cultivo, con deshierbo continuo, con deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo, control con rastrosos y control con linuron. Los resultados son los siguientes: La mayor población de malezas se encontró a los 20 días después de la siembra de arveja con 11 840 001 malezas ha^{-1} , pertenecientes a 12 especies y 12 familias, siendo las especies más frecuentes la soqlla con 6 713 333 plantas ha^{-1} y sillkau con 2 166 667 plantas ha^{-1} , representando el 75% de la población total. Las malezas con menor población fueron el rupo rupo, trébol común, capulí silvestre, wawapan chucon y quinua silvestre que representan el 6,08%. Las especies de malezas que alcanzaron mayor altura fueron la soqlla y el sillkau con alturas de 29,25 y 30,34 cm, respectivamente a los 80 DDS. El mayor rendimiento de materia verde y seca de las malezas se obtuvo a los 80 DDS con 22,2 y 22,5% de materia seca. La planta alcanzó mayor precocidad en días a la floración con la d_1 (114 400 plantas. ha^{-1}) con 51,8 días; mientras que la d_2 (171 600 plantas ha^{-1}) alcanzó a

los 52,4 días después de la siembra. La mayor precocidad en días a la cosecha en verde, se obtuvo con el f_2 (con deshierbo continuo), mientras el más tardío fue el f_1 (Sin deshierbo todo el periodo vegetativo) con 89,3 días después de la siembra.

El mayor número de vainas por planta de arveja y granos por vaina, se obtuvo con el f_2 (Deshierbo continuo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 25,2 vainas por planta y 8,8 granos por vaina. El mayor rendimiento de vaina verde, se obtuvo con el T_7 (con 171 600 plantas ha^{-1} con deshierbo continuo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 13 841,27 $kg.ha^{-1}$. El menor rendimiento se obtuvo con el t_1 (114 400 plantas ha^{-1} sin deshierbo todo el periodo vegetativo del cultivo) con 9 603,17 $kg.ha^{-1}$. La mayor rentabilidad se obtiene con el T_2 (171 600 plantas. ha^{-1} con rastrojo de cebada) con 238,07%, seguido por el T_7 (171 600 plantas. ha^{-1} con deshierbo continuo todo el P.V del cultivo) con 197,59%, T_8 (171 600 plantas. ha^{-1} con deshierbo en la época crítica de competencia de malezas con el cultivo) con 177,89% y el T_{10} (171 600 plantas. ha^{-1} con control químico) con 163,75%, respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ACEVEDO, M. A. 1987. Evaluación del Gesaprin 80 W, Basagrán y U- 46 en el Control de Malezas en el Cultivo de Maíz en Canaán a 2 750 msnm. Ayacucho. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho–Perú.
2. AGROALIMENTACION DEL GUISANTE. 2002. Cultivo y manejo del guisante. <http://www.Agroalimentación-Guisantes.htm>.2002.
3. BARRETO, A. 1970. Competencia entre el Frijol y las Malezas. Agricultura Técnica de México.
4. BAUTISTA, G. R. 2007. Manejo Agrícola de Malezas. 1^{ra} Edic. Edit. La Amistad. texto Universitario. Ayacucho Perú.
5. BULLÓN, F. O. 1985. Producción y Protección de Cultivos. Editores e Impresores S. R. L, 1^{ra} Edic. Lima – Perú.
6. BUSTIOS, D. E. 1999. Influencia del Deshierbo y la Fertilización Orgánica – Mineral en el Cultivo de Col Corazón de Buey (*Brassica oleraceae L.*) Variedad Jersey Wakefield. Canaán 2 750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho – Perú.
7. CABRERA, H. V. H. 2004. Fertilización Biológica de Arveja (*Pisum sativum L.*) Variedad Remate con *Rhizobium Leguminosarum* bv. *Viceae*. Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho – Perú.
8. CALZADA, B. J. 1969. Experimentación Agrícola. Edit. Agroganaderos. 1^{ra} Edic. Lima – Perú.
9. CASSERES, E. 1980. Producción de Hortalizas. IICA. 1^{ra} Edic. Turrialba – Costa Rica.
10. CERNA, B. L. 1994. Manejo Mejorado de Malezas. CONCYTEC. 1^{ra} Edic. Trujillo – Perú.

11. CORNEJO, A. V. 1984. Malezas. UNSCH. DACB. Área de Botánica. 1^{ra} Edic. Ayacucho – Perú.
12. CUBERO, J. (1981). Leguminosas de Grano. Edit. Mundi Prensa. Madrid-España.
13. DE LA CRUZ, P. 2006. Densidad de Plantas y Control de Malezas en el Rendimiento de Arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Remate en Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho.
14. DETROUX, L. 1979. Los Herbicidas y su empleo. Edit. Oikos Tau. España.
15. CUBERO, J. y MORENO M. T. 1983. Leguminosas de Grano. Edit. Mundi Prensa. 1^{ra} Edic. Madrid – España.
16. GAMBOA, C. J. 2007. Niveles de Guano de Isla y Momentos de Deshierbo en el Rendimiento de Coliflor (*Brassica oleraceae*, var. Botritis) Canaán 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho.
17. GARCÍA, L. y FERNÁNDEZ 1991. Fundamentos Sobre Malas Hierbas y Herbicidas. Edic. Mundi – Prensa. 1^{ra} Edic. Madrid – España.
18. GIACONI, V. 1988. Cultivo de Hortalizas. Edit. Universitaria. 6^{ta} Edic. Chile.
19. GODOY, A. L. 1986. Determinación de la Época Crítica de la Competencia de Malezas en el Cultivo de Arveja en Wayllapampa a 2450 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho – Perú.
20. GORDON, H. R. 1984. Horticultura. Edit. AGT. S.A. 1^{ra} Edic. México.
21. IBAÑEZ, A. R. y AGUIRRE, Y. G. 1 983. Fertilidad de Suelos. Manual de Prácticas. UNSCH. Programa Académico de Agronomía. Ayacucho – Perú.
22. INFOAGRO. 2004. Información Técnica Agrícola.
[http://www.infoagro.com/arveja – cultivo y manejo. htm. 2 004.](http://www.infoagro.com/arveja-cultivo-y-manejo.htm)

23. INIEA. 1993. Cultivo de Arveja en los Suelos del Sur Chico. Serie Folleto 24 – 93. Lima – Perú.
24. KAY, D. E. 1979. Legumbres Alimenticias. Edit. Acribia. S. A. 1^{ra} Edic. Zaragoza - España.
25. LANDEO, B. W. 2010. Uso de Cuatro Tipos de Tutores en el Rendimiento de Grano Verde en Tres Variedades de Arveja (*Pisum sativum* L.) Vinchos 3 220 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo UNSCH Ayacucho-Perú.
26. LEÓN, O. 1998. Evaluación del Rendimiento en Vaina Verde y Grano Seco de un Tipo de Arveja (*Pisum sativum* L.) con 4 Fórmulas de Abonamiento y 3 Densidades de Siembra, con Espalderas en Andahuaylas a 2900 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Apurímac – Perú.
27. MANUAL AGROPECUARIO. 2002. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficientes. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Biblioteca de Campo. 1^{ra} Edit. Bogotá – Colombia.
28. MAROTO, J. V. 2000. Horticultura Herbácea Especial. Edit. Mundial -Prensa. 4^{ra} Edic. Madrid – Barcelona – México.
29. MARZOCCA, A. 1984. Manual de Malezas. Edit. Hemisferio Sur. S. A. 1^{ra} Edic. Buenos Aires – Argentina.
30. MATEO BOX. 1961. Leguminosas de Grano. 1^{ra} Edic. Colección Agrícola Salvat. Barcelona España.
31. MORALES, A. M. E. 2004. Efecto de Dos Densidades y Cuatro Densidades de Siembra de Arveja, Variedad Remate en Chupas – Chiara a 3 300 msnm. Ayacucho. Informe pre-profesional UNSCH- Ayacucho – Perú.

32. OCHOA, T. 2008. Control de Malezas y Densidad de Plantas en el Rendimiento de Maíz Amarillo (*Zea mays* L.) Apurímac a 2592 msnm. Tesis Ing. Agrónomo, UNSCH. Ayacucho – Perú.
33. ONER. 1976. Mapa Ecológico del Perú. Impreso en Lima – Perú.
34. OSVALDO, J. V. y MÁRSICO 1980. Herbicidas y Fundamentos del Control de Malezas. Edit. Hemisferio Sur. 1^{ra} Edic. Argentina.
35. PARSONS, D. B. 1990. Maíz. Edit. Trillas. 1^{ra} Edic. México.
36. PEÑA, Q. M. 1989. Rendimiento en Verde y Seco de Siete Ecotipos de Arveja (*Pisum sativum* L.), en el Centro Experimental de Wayllapampa, 2500 msnm. Informe pre-profesional UNSCH- Ayacucho – Perú.
37. PRIMO, Y. E. y CARRASCO, D. J. M. 1977. Química Agrícola II Plaguicidas y Fitorreguladores. Edit. Alhambra. 1^{ra} Edic. S. A.Madrid - España.
38. PHILLIPS, H, S. 1981. Agricultura sin laboreo. Labranza Cero Edit. Agropecuaria Hemisferio sur S.R.L Montevideo – Uruguay.
39. PRIMO, E. 1958, Herbicidas y fitorreguladores. Edit. Aguilar. Madrid. España.
40. RAMOS, F. 1987. Efecto de Cinco Dosis de Gesaprin, Basagrán y U-46 para el Control de Malezas en el Cultivo de Maíz para Forraje en Wayllapampa a 2400 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH- Ayacucho – Perú.
41. RIVAS, F. A. 1985. Determinación de la Epoca Crítica de Competencia de Malezas en el Cultivo de Maíz. Informe pre-profesional UNSCH- Ayacucho – Perú.

42. ROBLES, C. E. 2004. Respuesta de la Aplicación de Oxifluorfen y Número de Deshierbos en el Rendimiento de la Coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis*). Canaán a 2 750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho - Perú.
43. SANCONET. 2005. Sistema de Mercadeo y Comercialización. [http://www. Samconet. htm](http://www.Samconet.htm). 2 005.
44. VELAZCO, U. J. 2004. Rendimiento de Cinco Variedades de Arveja (*Pisum sativum L.*) con Distintas Formas de Manejo. Canaán – INIA a 2750 msnm. Tesis Ingeniera Agrónoma, UNSCH. Ayacucho – Perú.
45. VELIZ, A. 1978. Manual de Prácticas de Olericultura General. UNA. La Molina, Lima – Perú.
46. WILSON, H. 1975. Producción de cosecha de hortalizas. 1^{ra} Edic. Edit. Cecssa. México.
47. ZARATE, Q. W. 2005. Efecto de Formas de Siembra y Control de Malezas en el Rendimiento de la Zanahoria (*Daucus carota L.*) Canaán a 2 750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH. Ayacucho - Perú
48. VILLAREAL, L. 1980. Tomatoes in the tropics. Internacional Agricultural Developmen Service. Colorado – USA.
49. ZEVALLOS, D. 1985. Manual de Horticultura para el Perú. Edit. Menfer. 1^{ra} Edic. Barcelona – España.

ANEXO

Cuadro 01: Población de malezas presentes a los 40 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm-Ayacucho.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nº Plantas.ha ⁻¹	% Poblac.
1	Soqlla	Bromus catharticus	Poaceae	2 693 334	53.58
2	Silkao	Bidens pilosa	Compositae	846 668	16.84
3	Chichicara	Coriandrum sp.	Umbelliferae	340 001	6.76
4	Ataqa	Amaranthus spinosus	Amarantaceae	253 334	5.04
5	Wawapa chucon	Amagallis arvensis	Primulaceae	240 000	4.77
6	Pisa pisa	Leonotia nepetifolia	Lamiaceae	199 999	3.98
7	Kikuyo	Pennisetum clandestinum	Gramineae	160 001	3.18
8	Capulí silvestre	Physalis sp.	Solanaceae	80 001	1.59
9	Rupo rupo	Malvastrum sp.	Malvaceae	80 000	1.60
10	Chupa sangre	Oenothera rosea	Oenotheraceae	53 334	1.06
11	Paico	Chenopodium ambrosioides	Chenopodiaceae	46 667	0.93
12	Trébol común	Trifolium amabili	Leguminosae	20 000	0.40
13	Diente de león	Taraxacum officinale	Asteraceae	13 334	0.27
Población Total				5 026 673	100.00

Cuadro 02: Población de malezas presentes a los 40 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm Ayacucho.

Nº	Familia	Nº de especies	Nº Plantas ha ⁻¹	% Población
1	Poaceae	01	2 693 334	53.58
2	Compositae	01	846 668	16.84
3	Umbelliferae	01	340 001	6.76
4	Amarantaceae	01	253 334	5.04
5	Primulaceae	01	240 000	4.77
6	Lamiaceae	01	199 999	3.98
7	Gramineae	01	160 001	3.18
8	Solanaceae	01	80 001	1.59
9	Malvaceae	01	80 000	1.59
10	Oenotheraceae	01	53 334	1.06
11	Chenopodiaceae	01	46 667	0.93
12	Leguminosae	01	20 000	0.40
13	Asteraceae	01	13 334	0.27
Población total		13	5 026 673	100,00

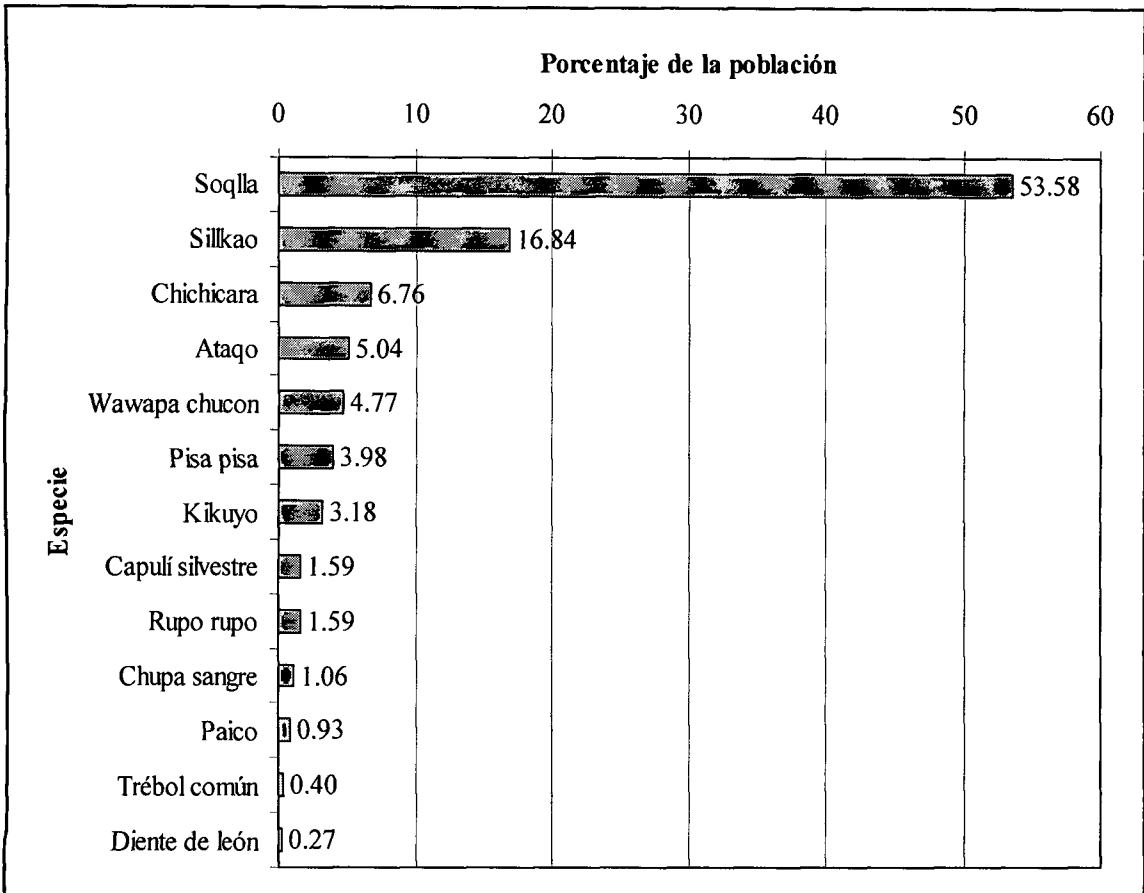


Gráfico 01. Distribución porcentual de la población de malezas por hectárea a los 40 dds de arveja la arveja en la unidad experimentatl sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Cuadro 03: Población de malezas presentes a los 60 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nº Plantas. ha ⁻¹	% Pobla
1	Soqlla	Bromus catharticus	Poaceae	1 680 000	48.18
2	Sillkao	Bidens pilosa	Compositae	546 667	15.68
3	Chichicara	Coriandrum sp.	Umbelliferae	260 000	7.46
4	Pisa pisa	Leonotia nepetifolia	Lamiaceae	233 333	6.70
5	Kikuyo	Pennisetum clandestinum	Gramineae	193 333	5.54
6	Rupo rupo	Malvastrum sp.	Malvaceae	180 000	5.16
7	Wawapa chucon	Amagallis arvensis	Primulaceae	160 000	4.59
8	Ataqo	Amaranthus spinosus	Amarantaceae	153 333	4.40
9	Capulí silvestre	Physalis sp.	Solanaceae	40 000	1.15
10	Chupa sangre	Oenothera rosea	Oenotheraceae	13 334	0.38
11	Trébol común	Trifolium amabili	Leguminosae	13 333	0.38
12	Paico	Chenopodium ambrosioides	Chenopodiacea	13 333	0.38
Población Total				3 486 666	100,00

Cuadro 04: Población de malezas presentes agrupados por familias a los 60 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Nº	Familia	Nº de especies	Nº Plantas.ha ⁻¹	% Población
1	Poaceae	01	1 680 000	48.18
2	Compositae	01	546 667	15.68
3	Umbelliferae	01	260 000	7.46
4	Lamiaceae	01	233 333	6.70
5	Gramineae	01	193 333	5.54
6	Malvaceae	01	180 000	5.16
7	Primulaceae	01	160 000	4.59
8	Amarantaceae	01	153 333	4.40
9	Solanaceae	01	40 000	1.15
10	Oenotheraceae	01	13 334	0.38
11	Leguminosae	01	13 333	0.38
12	Chenopodiacea	01	13 333	0.38
Población total		12	3 486 666	100.00

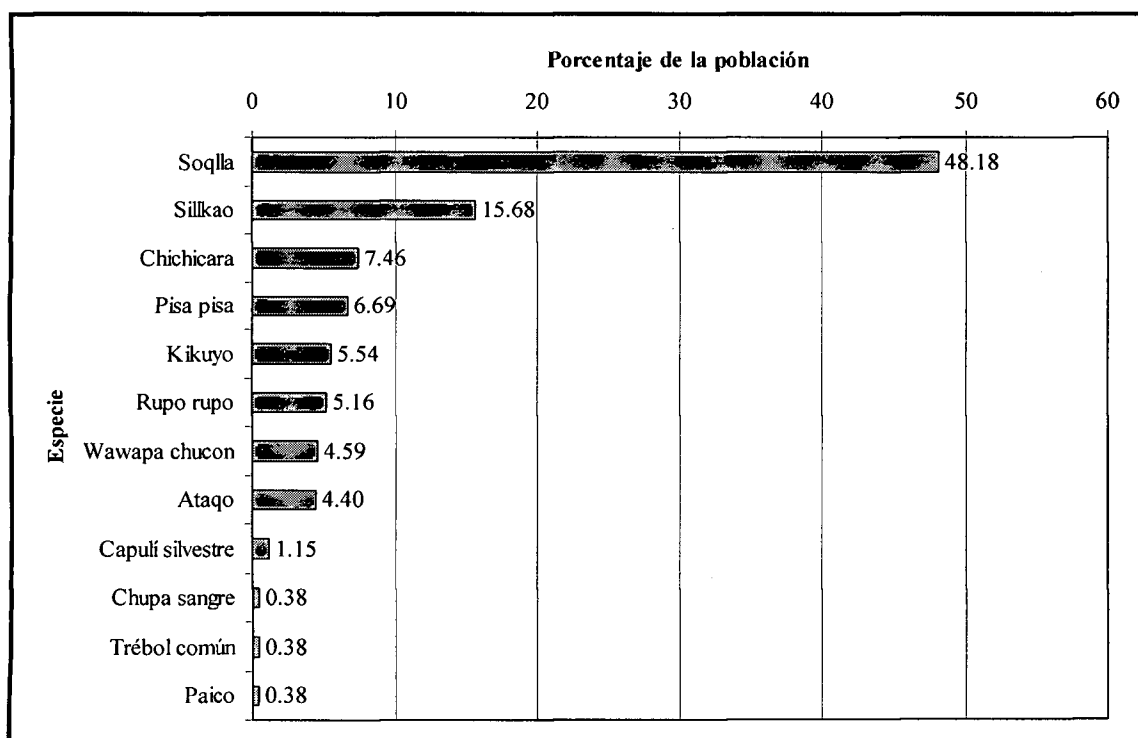


Gráfico 02: Distribución porcentual de la población de malezas a los 60 dds en el cultivo de arveja. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Cuadro 05: Población de malezas presentes a los 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm-Ayacucho.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nº Plantas. ha ⁻¹	% Poblac
1	Soqlla	Bromus catharticus	Poaceae	1 653 334	51.77
2	Sillkao	Bidens pilosa	Compositae	546 667	17.12
3	Chichicara	Coriandrum sp.	Umbelliferae	240 000	7.52
4	Wawapa chucon	Amagallis arvensis	Primulaceae	240 000	7.52
5	Pisa pisa	Leonotia nepetifolia	Lamiaceae	233 333	7.31
6	Kikuyo	Pennisetum clandestinum	Gramineae	133 333	4.18
7	Chupa sangre	Oenothera rosea	Oenotheraceae	73 333	2.30
8	Trébol común	Trifolium amabili	Leguminosae	33 333	1.04
9	Ataço	Amaranthus spinosus	Amarantaceae	26 667	0.84
10	Rupo rupo	Malvastrum sp.	Malvaceae	13 334	0.42
Población Total				3 193 334	100,00

Cuadro 06: Población de malezas presentes agrupados por familias a los 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2900 msnm Ayacucho.

Nº	Familia	Nº de especies	Nº Plantas.ha ⁻¹	% Población
1	Poaceae	01	1 653 334	51.77
2	Compositae	01	546 667	17.12
3	Umbelliferae	01	240 000	7.52
4	Primulaceae	01	240 000	7.52
5	Lamiaceae	01	233 333	7.31
6	Gramineae	01	133 333	4.17
7	Oenotheraceae	01	73 333	2.30
8	Leguminosae	01	33 333	1.04
9	Amarantaceae	01	26 667	0.83
10	Malvaceae	01	13 334	0.42
Población total		10	3 193 334	100,00

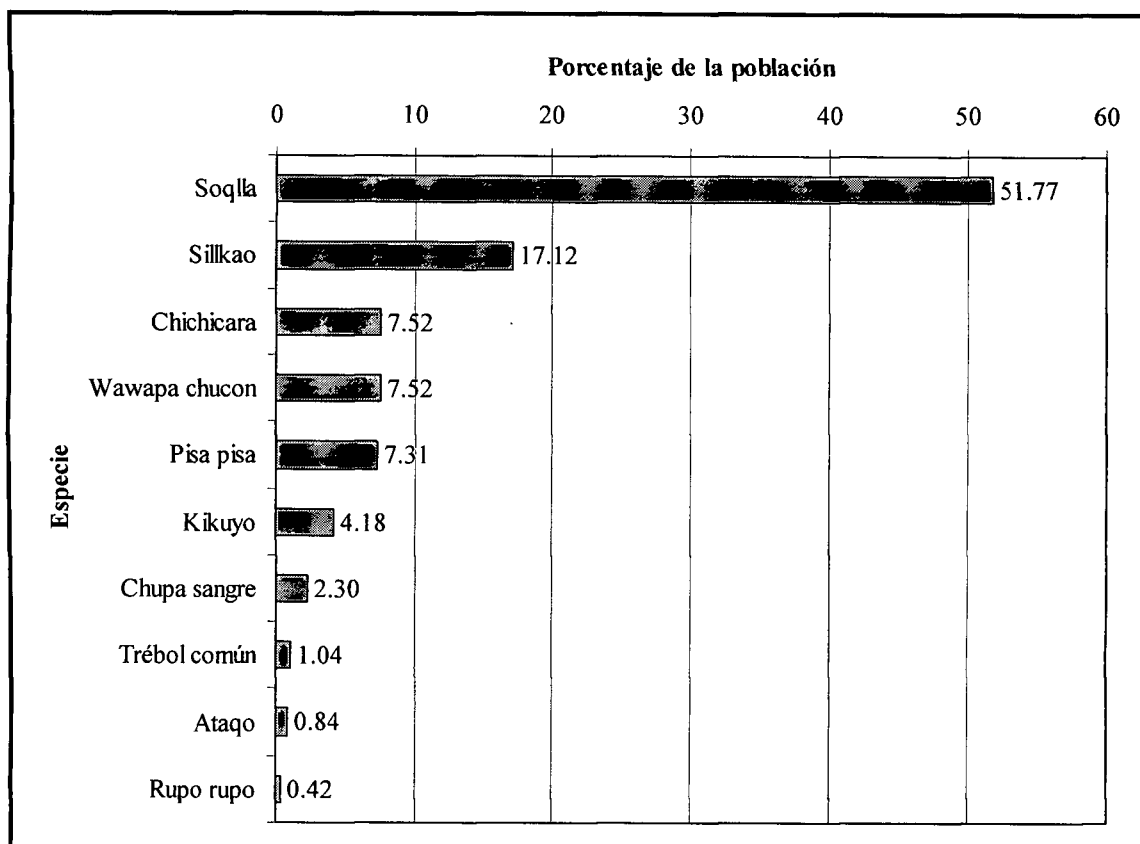


Figura 03: Distribución porcentual de la población de malezas a los 80 dds de la arveja en la unidad experimental sin deshierbo. La Mar 2 900 msnm- Ayacucho.

Cuadro 07. Población de malezas por hectárea en 4 tratamientos a los 40 dds de la arveja San Miguel La Mar 2900 msnm Ayacucho

Especie	d1		d2		Promedio	Porcentaje
	f1	f3	f1	f3		
	t1	t3	t6	t8		
Soqlla	906667	486667	753333	546667	673334	53,58
Sillkao	326667	146667	206667	166667	211667	16,84
Chichicara	86667	66667	186667	0	85000	6,76
Ataço	106667	46667	33333	66667	63334	5,04
Wawapa chucon	40000	46667	113333	40000	60000	4,77
Pisa pisa	93333	13333	33333	60000	50000	3,98
Kikuyo	66667	80000	6667	6667	40000	3,18
Capulí silvestre	26667	0	6667	46667	20000	1,59
Rupo rupo	0	0	33333	46667	20000	1,59
Chupa Sangre	6667	0	0	46667	13334	1,06
Paico	0	0	46667	0	11667	0,93
Trébol común	0	13333	0	6667	5000	0,40
Diente de león	6667	0	0	6667	3334	0,27
Total	1666669	900001	1420000	1040003	1256668	100,00

Cuadro 08: Población de malezas por hectárea en 2 tratamientos a los 60 dds de la arveja. La Mar 2900 msnm Ayacucho

Especie	d1	d2	Promedio	Porcentaje
	f1	f1		
	t1	t6		
Soqlla	880000	800000	840000	48,18
Sillkao	400000	146667	273334	15,68
Chichicara	193333	66667	130000	7,46
Pisa pisa	193333	40000	116667	6,69
Kikuyo	120000	73333	96667	5,54
Rupo rupo	73333	106667	90000	5,16
Wawapa chucon	86667	73333	80000	4,59
Ataqa	20000	133333	76667	4,40
Capulí silvestre	33333	6667	20000	1,15
Chupa Sangre	6667	6667	6667	0,38
Trébol común	0	13333	6667	0,38
Paico	13333	0	6667	0,38
Total	2019999	1466667	1743333	100,00

Cuadro 09: Población de malezas por hectárea en 2 tratamientos a los 60 dds de la arveja. La Mar 2900 msnm Ayacucho

Especie	d1	d2	Promedio	Porcentaje
	f1	f1		
	t1	t6		
Soqlla	1006667	646667	826667	51,77
Sillkao	346667	200000	273334	17,12
Chichicara	186667	53333	120000	7,52
Wawapa chucon	153333	86667	120000	7,52
Pisa pisa	133333	100000	116667	7,31
Kikuyo	33333	100000	66667	4,18
Chupa Sangre	73333	0	36667	2,30
Trébol común	13333	20000	16667	1,04
Ataqa	20000	6667	13334	0,84
Rupo rupo	6667	6667	6667	0,42
Total	1973333	1220001	1596667	100,00

Cuadro 10: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de la densidad en la floración (dds).

Densidad	n	Promedio (dds)	DLS 0.05
171600	15	52.4	a
114400	15	51.8	b

Cuadro 11: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de las formas de control en la cosecha en verde (dds).

Formas de control	n	Promedio (dds)	DLS 0.05
Sin deshierbo todo el periodo vegetativo	6	89.33	a
Con uso de rastrojo	6	89.17	a
Con aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	6	88.67	a
Con deshierbo en época crítica	6	88.50	a
Con deshierbo continuo	6	87.50	b

Cuadro 12: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de las formas de control en la altura de planta (cm).

Formas de control	n	Promedio (cm)	DLS 0.05
Con aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	6	59.500	a
Con deshierbo continuo	6	59.167	a
Con deshierbo en época crítica	6	58.833	a
Con uso de rastrojo	6	58.167	a b
Sin deshierbo todo el periodo vegetativo	6	55.500	b

Cuadro 13: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de las formas de control en el número de vainas por planta.

Formas de control	n	Promedio	DLS 0.05
Con deshierbo continuo	6	25.167	a
Con deshierbo en época crítica	6	14.667	b
Con uso de rastrojo	6	15.500	b
Sin deshierbo todo el periodo vegetativo	6	13.667	b
Con aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	6	13.667	b

Cuadro 14: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de las formas de control en el número de granos por vaina.

Formas de control	n	Promedio	DLS 0.05
Con deshierbo continuo	6	8.833	a
Con uso de rastrojo	6	8.000	a b
Con deshierbo en época crítica	6	7.833	b
Con aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	6	7.500	b
Sin deshierbo todo el periodo vegetativo	6	7.333	b

Cuadro 15: Prueba de Diferencia Límite de Significación para el efecto principal de las formas de control en el rendimiento de vaina verde (kg.ha⁻¹).

Formas de control	n	Promedio	DLS 0.05
Con deshierbo continuo	6	12 448.4	a
Con deshierbo en época crítica	6	11 198.4	b
Con aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	6	10 976.2	b
Con uso de rastrojo	6	10 496.0	b c
Sin deshierbo todo el periodo vegetativo	6	9 976.2	c

Cuadro 16: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA ARVEJA VARIEDAD REMATE EN LA d₁
(114 400 plantas.ha⁻¹).

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	COSTO UNIT (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. MANO DE OBRA				1 380
1. Preparación del terreno				
Roturación del terreno	Hr. Máq.	04	45	180
Rastra	Hr. Máq.	02	45	90
Surcado	Hr. Máq.	02	45	90
2. Siembra				
Mezcla y abonamiento	Jornal	03	15	45
Siembra	Jornal	10	15	150
3. Labores culturales				
Riego (8 veces)	Jornal	16	15	240
Segundo abonamiento	Jornal	02	15	30
Aplicación de fungicidas (2 aplic x 2 jorn)	Jornal	04	15	60
Aplicación de insecticidas (1 aplic x 2 jorn)	Jornal	02	15	30
Instalación de tutores	Jornal	08	15	120
4. Cosecha				
Cosecha en verde	Jornal	20	15	300
Selección y ensacado	Jornal	03	15	45
B. MATERIALES				440
Carrizos	Atado	20	10	200
Rafia	Cono	20	12	240
C. INSUMOS				1 064.72
1. Análisis de suelo	Muestra	01	60	60
2. Semilla	Kg	40	5	200
3. Fertilizantes: 170 - 20 - 40 NPK				
Urea agrícola	Sacos	7.5	50	375
Super fosfato triple de calcio	Kg	44	1.1	48.4
Cloruro de potasio	Kg	67	0.96	64.32
4. Parachupadera (fungicida)	Kg	03	80	240
5. Ciperklin (insecticida)	Lt	01	70	70
6. Agral (adherente)	Lt	0.5	14	7
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS				2 884.72

$T_1: d_1 \times f_1: (114\ 400 \text{ plantas.ha}^{-1}, \text{ sin deshierbo todo el periodo})$

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				2 884.72
Sub total Costos Directos				2 884.72
II. COSTOS INDIRECTOS				932.71
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				288.47
Imprevistos (5% CD)				144.24
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				3 817.43
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				9 603.17
Precio del producto por kilos (S/.)	kg		0.50	
Venta total del producto (S/.)	kg	9 603.17		4 801.58
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				3 817.43
Venta total (S/.)				4 801.58
Utilidad neta (S/.)				984.15
Rentabilidad (%)				25.78

T₂: d₁ x f₂: (114 400 plantas.ha⁻¹, con deshierbo continuo)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 559.72
Sub total Costos Directos				2 884.72
Deshierbo (03)	Jornal	45	15	675.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1033.95
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				355.97
Imprevistos (5% CD)				177.98
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 593.67
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				11 055.56
Precio del producto por kilos (S/.)	kg		1.00	
Venta total del producto (S/.)	kg	11 055.56		11 055.56
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				4 593.67
Venta total (S/.)				11 055.56
Utilidad neta (S/.)				6 461.89
Rentabilidad (%)				140.67

T₃: d₁ x f₃: (114 400 plantas.ha⁻¹, con deshierbo en época crítica)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 334.72
Sub total Costos Directos				2 884.72
Deshierbo (02)	Jornal	30	15	450.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1 000.15
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				333.47
Imprevistos (5% CD)				166.68
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 334.87
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				10 190.48
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	10 190.48	1.00	
Venta total del producto (S/.)				10 190.48
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				4 334.87
Venta total (S/.)				10 190.48
Utilidad neta (S/.)				5 855.61
Rentabilidad (%)				135.08

T₄: d₁ x f₄: (114 400 plantas.ha⁻¹, con uso de rastrojos)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 244.72
Sub total Costos Directos				2 884.72
Rastrojos				300.00
Incorporación del rastrojos	Jornal	04	15	60.00
II. COSTOS INDIRECTOS				986.71
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				324.47
Imprevistos (5% CD)				162.24
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 231.43
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				9 873.01
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	9 873.01	1.00	
Venta total del producto (S/.)				9 873.01
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				4 231.43
Venta total (S/.)				9 873.01
Utilidad neta (S/.)				5 641.58
Rentabilidad (%)				133.32

T₅: d₁ x f₅: (114 400 plantas.ha⁻¹, con control químico, linurón 5 kg.ha⁻¹)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 544.72
Sub total Costos Directos				2 884.72
linuron	Kg	5.00	120	600.00
Aplicación del herbicida	jornal	04	15	60.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1 031.71
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				354.47
Imprevistos (5% CD)				177.24
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 576.43
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				9 730.16
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	9 730.16	1.00	
Venta total del producto (S/.)				9 730.16
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costo de producción (S/.)				4 576.43
Venta total (S/.)				9 730.16
Utilidad neta (S/.)				5 498.73
Rentabilidad (%)				129.94

Cuadro 17: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA ARVEJA VARIEDAD REMATE EN LA d₂ (171 600 plantas.ha⁻¹).

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	COSTO UNIT (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. MANO DE OBRA				1 380
1. Preparación del terreno				
Roturación del terreno	Hr. Máq.	04	45	180
Rastra	Hr. Máq.	02	45	90
Surcado	Hr. Máq.	02	45	90
2. Siembra				
Mezcla y abonamiento	Jornal	03	15	45
Siembra	Jornal	10	15	150
3. Labores culturales				
Riego (8 veces)	Jornal	16	15	240
Segundo abonamiento	Jornal	02	15	30
Aplicación de fungicidas (2 aplic x 2 jorn)	Jornal	04	15	60
Aplicación de insecticidas (1 aplic x 2 jorn)	Jornal	02	15	30
Instalación de tutores	Jornal	08	15	120
4. Cosecha				
Cosecha en verde	Jornal	20	15	300
Selección y ensacado	Jornal	03	15	45
B. MATERIALES				440
Carrizos	Atado	20	10	200
Rafia	Cono	20	12	240
C. INSUMOS				1 114.72
1. Análisis de suelo	Muestra	01	60	60
2. Semilla	Kg	50	5	250
3. Fertilizantes: 170 - 20 - 40 NPK				
Urea agrícola	Sacos	7.5	50	375
Super fosfato triple de calcio	Kg	44	1.1	48.4
Cloruro de potasio	Kg	67	0.96	64.32
4. Parachupadera (fungicida)	Kg	03	80	240
5. Ciperklin (insecticida)	Lt	01	70	70
6. Agral (adherente)	Lt	0.5	14	7
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS				2 934.72

$T_6: d_2 \times f_1: (171\ 600 \text{ plantas.ha}^{-1}, \text{ sin deshierbo todo el periodo vegetativo})$

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				2 934.72
Sub total Costos Directos				2 934.72
II. COSTOS INDIRECTOS				940.20
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				293.47
Imprevistos (5% CD)				146.73
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				3 874.92
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				10 349.21
Precio del producto por kilos (S/.)	kg		0.50	
Venta total del producto (S/.)	kg	10 349.21		5 174.60
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				3 874.92
Venta total (S/.)				5 174.605
Utilidad neta (S/.)				1 299.68
Rentabilidad (%)				33.54

T₇: d₂ x f₂: (171 600 plantas.ha⁻¹, con deshierbo continuo)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 609.72
Sub total Costos Directos				2 934.72
Deshierbo (03)	Jornal	45	15	675.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1 041.45
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				360.97
Imprevistos (5% CD)				180.48
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 651.17
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				13 841.27
Precio del producto por kilos (S/.)	kg		1.00	
Venta total del producto (S/.)	kg	13 841.27		13 841.27
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				4651.17
Venta total (S/.)				13 841.27
Utilidad neta (S/.)				9 190.10
Rentabilidad (%)				197.59

T₈: d₂ x f₄: (171 600 plantas.ha⁻¹, con deshierbo en época crítica)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 384.72
Sub total Costos Directos				2 934.72
Deshierbo (02)	Jornal	30	15	450.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1 007.71
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				338.47
Imprevistos (5% CD)				169.24
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 392.43
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				12 206.35
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	12 206.35	1.00	
Venta total del producto (S/.)				12 206.35
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				4 392.43
Venta total (S/.)				12 206.35
Utilidad neta (S/.)				7 813.92
Rentabilidad (%)				177.89

T₉: d₂ x f₄: (171 600 plantas.ha⁻¹, con uso de rastrojos)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				2 294.72
Sub total Costos Directos				2 934.72
Rastrojos				300.00
Incorporación del rastrojos	Jornal	04	15	60.00
II. COSTOS INDIRECTOS				994.21
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				329.47
Imprevistos (5% CD)				164.74
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				3 288.93
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				11 119.04
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	11 119.04	1.00	1
Venta total del producto (S/.)				11 119.04
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costos de producción (S/.)				3 288.43
Venta total (S/.)				11 119.04
Utilidad neta (S/.)				7 830.11
Rentabilidad (%)				238.07

T₁₀: d₂ x f₅: (171 600 plantas.ha⁻¹, con control químico, linurón 5 kg.ha⁻¹)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO.ha ⁻¹ (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				3 594.72
Sub total Costos Directos				2 934.72
linuron	Kg	5.00	120	600.00
Aplicación del herbicida	jornal	04	15	60.00
II. COSTOS INDIRECTOS				1 039.21
1. Gastos Generales				
Gastos administrativos (10% CD)				359.47
Imprevistos (5% CD)				179.74
Alquiler del terreno				500.00
TOTAL DE COSTOS DE PROD. (S/.)				4 633.93
III. ANÁLISIS ECONÓMICO				
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				12 222.22
Precio del producto por kilos (S/.)	kg	12 222.22	1.00	
Venta total del producto (S/.)				12 222.22
IV. MARGEN ECONÓMICO				
Total de costo de producción (S/.)				4 633.93
Venta total (S/.)				12 222.22
Utilidad neta (S/.)				7 588.29
Rentabilidad (%)				163.75

Cuadro 18: Número de días al inicio de la cosecha en verde.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
I	88	89	88	89	89	88	89	89	89	89	887,00
II	89	88	89	89	89	88	89	89	89	89	888,00
III	88	89	88	89	88	89	89	88	88	89	885,00
Suma	265	266	265	267	266	265	267	266	266	267	2660,00
Promedio	88,33	88,67	88,33	89,00	88,67	88,33	89,00	88,67	88,67	89,00	886,67

Cuadro 19. Promedio de caracteres de precocidad por tratamiento. Capillapampa 2900 msnm, San Miguel - La Mar -Ayacucho

Densidad (Plantas/ha)	Forma de control	Tratamiento	Emergencia (dds)	Floración (dds)	Formación vainas (dds)	Cosecha en verde (dds)
114400	Sin deshierbo todo el período vegetativo	t01	6,3	51,3	61,7	89,3
114400	Con deshierbo continuo	t02	6,0	52,3	61,3	87,3
114400	Con deshierbo en época crítica	t03	6,3	51,7	61,7	88,3
114400	Uso de rastrojo	t04	6,0	52,0	61,3	89,3
114400	Aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	t05	6,0	51,7	61,3	88,7
171600	Sin deshierbo todo el período vegetativo	t06	7,0	52,7	62,3	89,3
171600	Con deshierbo continuo	t07	6,7	52,3	61,7	87,7
171600	Con deshierbo en época crítica	t08	7,0	52,0	62,3	88,7
171600	Uso de rastrojo	t09	6,7	52,3	61,3	89,0
171600	Aplicación de linuron 5 kg.ha ⁻¹	t10	7,0	52,7	61,7	88,7

CUADRO 20: Altura de planta.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
Control	58	62	64	58	64	53	61	58	60	59	597,00
I	53	55	56	59	56	56	58	59	54	58	564,00
II	59	57	58	58	58	54	62	58	60	62	586,00
Suma	170	174	178	175	178	163	181	175	174	179	1747,00
Promedio	56,67	58,00	59,33	58,33	59,33	54,33	60,33	58,33	58,00	59,67	582,33

Cuadro 21: Longitud de vainas.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
Control	9,6	10,0	9,0	9,8	10,0	9,7	10,0	10,2	9,8	9,7	97,80
I	9,8	10,2	9,4	9,6	9,2	9,0	10,2	9,8	9,9	9,4	96,50
II	9,4	10,1	9,8	10,2	9,6	10,0	9,8	9,3	10,2	10,0	98,40
Suma	28,8	30,3	28,2	29,6	28,8	28,7	30,0	29,3	29,9	29,1	292,70
Promedio	9,60	10,10	9,40	9,87	9,60	9,57	10,00	9,77	9,97	9,70	97,57

Cuadro 22: Número de vainas por planta.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
Control	13	25	12	13	14	14	28	16	17	13	165,00
I	16	28	15	13	12	12	23	15	14	17	165,00
II	14	23	13	14	12	13	24	17	16	14	160,00
Suma	43	76	40	40	38	39	75	48	47	44	490,00
Promedio	14,33	25,33	13,33	13,33	12,67	13,00	25,00	16,00	15,67	14,67	163,33

Cuadro 23: Número de granos por vaina.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
I	7	8	8	7	7	8	8	7	8	7	75,00
II	7	8	8	8	7	7	10	8	9	8	80,00
III	8	10	7	8	8	7	9	9	8	8	82,00
Suma	22	26	23	23	22	22	27	24	25	23	237,00
Promedio	7,33	8,67	7,67	7,67	7,33	7,33	9,00	8,00	8,33	7,67	79,00

Cuadro 24: Rendimiento de vaina verde en Kg.ha⁻¹.

Densidad	d1					d2					Bloque
	f1	f2	f3	f4	f5	f1	f2	f3	f4	f5	
I	9476,19	11380,95	10071,43	9357,14	10285,71	9261,9	14095,24	12571,43	11714,28	12785,71	110999,98
II	10047,62	10142,86	9690,48	9738,09	9761,9	10142,86	13428,57	12285,71	11261,9	11547,62	108047,61
III	9285,71	11642,86	10809,52	10523,81	9142,86	11642,86	14000	11761,9	10380,95	12333,33	111523,80
Suma	28809,52	33166,67	30571,43	29619,04	29190,47	31047,62	41523,81	36619,04	33357,13	36666,66	330571,39
Promedio	9603,17	11055,56	10190,48	9873,01	9730,16	10349,21	13841,27	12206,35	11119,04	12222,22	110190,46



S embra de arveja de variedad Remate



Evaluación de población de malezas



Evaluación de materia verde de malezas



Cobertura con rastrojos de cebada



Conducción de riego en la unidad experimental de arveja



Control fitosanitario en el cultivo de arveja



Etapa de llenado de granos en cultivo de arveja



Cosecha por tratamiento del cultivo de arveja