

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARVEJA
(*Pisum sativum* L.) PARA COSECHA EN VERDE EN CONDICIONES
DE HUASAHUASI – TARMA”**

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

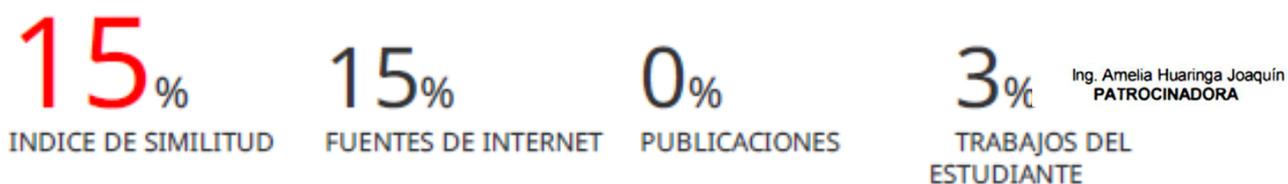
MIGUEL ANGEL MALLAUPOMA CAMARENA

LIMA – PERÚ

2024

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) PARA COSECHA EN VERDE EN CONDICIONES DE HUASAHUASI – TARMA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS



Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARVEJA
(*Pisum sativum* L.) PARA COSECHA EN VERDE EN CONDICIONES
DE HUASAHUASI – TARMA**

Presentada por:

MIGUEL ANGEL MALLAUPOMA CAMARENA

Tesis para optar el título de

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Ing. Rubén Bazán Tapia
PRESIDENTE

Mg. Sc Amelia Huaranga Joaquín
PATROCINADORA

Dr. Félix Camarena Mayta
MIEMBRO

Ing. Andrés Casas Díaz
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi mamá Nérida, por su dedicación constante, fortaleza, ejemplo y gran apoyo, a mi papá Christian, por su apoyo.

A mis tíos Mallaupoma y Camarena por su constante preocupación en mi superación personal.

A mis hermanos Denisse y Christian por su constante aliento, apoyo y su ejemplo de perseverancia.

A mi esposa Janeth y a los que continuaran mi vida más allá de mi existencia material en el planeta tierra, mis hijos Rodrigo y Miguel.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su maravillosa creación de la tierra y el universo y por permitirme la existencia.

A mi Asesora de tesis Ing. Mg. Sc Amelia Huaranga Joaquín por su tiempo en la orientación, ejecución, culminación y redacción final de la presente tesis, lo cual inspira en proseguir con trabajos de investigación.

A Rodi Arturo Cano Camarena por su apoyo incondicional en el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1	TAXONOMÍA	3
2.2	MORFOLOGÍA	4
2.3	ORIGEN	6
2.4	COMPOSICIÓN.....	6
2.5	SEMILLAS.....	8
2.6	VARIETADES.....	8
2.7	REQUERIMIENTO AGROCLIMÁTICO DEL CULTIVO DE ARVEJA.....	12
2.7.1	Suelos y Clima.....	12
2.7.2	Fertilización	12
2.7.3	Plagas y Enfermedades	13
2.8	ANTECEDENTES	15
2.8.1	Rendimiento	15
2.8.2	Altura de planta	16
2.8.3	Número de vainas por planta.....	18
2.8.4	Longitud de vaina	18
2.8.5	Número de Granos por Vaina.....	19
III.	MATERIALES Y METODOS	20
3.1	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	20
3.1.1	Ubicación.....	20
3.1.2	Historial del campo.....	20
3.1.3	Suelo	20
3.1.4	Condiciones climáticas	22
3.2	MATERIAL GENETICO.....	23
3.3	DISEÑO EXPERIMENTAL	25
3.4	INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	27
3.4.1	Preparación del terreno	27
3.4.2	Trazado del campo experimental.....	27
3.4.3	Preparación de la semilla.....	28
3.4.4	Siembra.....	28

3.4.5	Desahije	28
3.4.6	Riegos	28
3.4.7	Deshierbos	29
3.4.8	Abonamiento	29
3.4.9	Aporque	29
3.4.10	Plagas.....	29
3.4.11	Enfermedades	30
3.4.12	Aplicaciones foliares	30
3.4.13	Cosecha.....	31
3.5	REGISTRO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	32
3.5.1	Rendimiento	32
3.5.2	Altura de planta	32
3.5.3	Número de vainas por planta.....	32
3.5.4	Longitud de vaina	32
3.5.5	Número de granos por vaina.....	33
3.5.6	Enfermedades	33
3.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
3.7	ANÁLISIS ECONÓMICO	35
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1	RENDIMIENTO EN GRANO VERDE	36
4.2	ALTURA DE PLANTA	40
4.3	NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA.....	43
4.4	LONGITUD DE VAINA.....	45
4.5	NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.	48
4.6	ANÁLISIS ECONÓMICO	50
V.	CONCLUSIONES	54
VI.	RECOMENDACIONES	55
VII.	BIBLIOGRAFIA	56
VIII.	ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis proximal de arvejas al estado verde y seco	7
Tabla 2: Contenido mineral en 100 g. arvejas	7
Tabla 3: Contenido de vitaminas en 100 g. de arvejas	8
Tabla 4: Variedades enanas de arveja.....	9
Tabla 5: Variedades semienanas de arveja	10
Tabla 6: Variedades de arveja de enrame	10
Tabla 7: Variedades de arveja Clause (Francia).....	11
Tabla 8: Variedades de arvejas Asgrow para proceso	11
Tabla 9: Variedades áfilas de arveja Asgrow	11
Tabla 10: Rendimiento de arveja en grano verde en Huaral	16
Tabla 11: Altura promedio de plantas de arvejas de tres variedades.....	17
Tabla 12: Numero de vainas por planta en tres variedades de arvejas	18
Tabla 13: Longitud de vaina de arveja verde (Cm.)	19
Tabla 14: Número de granos por vaina de arveja verde	19
Tabla 15: Número promedio de granos por vaina en tres variedades de arveja.....	19
Tabla 16: Análisis de caracterización del suelo del campo experimental.	21
Tabla 17: Parámetros climáticos de la zona de Huasahuasi – año 1999	22
Tabla 18: Variedades de arveja y su procedencia.....	24
Tabla 19: Randomización de los tratamientos evaluados en el presente estudio	26
Tabla 20: Aplicaciones foliares para control fitosanitario y nutrición	34
Tabla 21: Esquema del análisis de variancia	35
Tabla 22: Resultados promedios del rendimiento en grano verde por variedad	36
Tabla 23: Cuadrados medios del análisis de variancia del rendimiento.	37
Tabla 24: Prueba de Duncan para la variable Rendimiento	37
Tabla 25: Resultados promedios para altura de planta	40
Tabla 26: Cuadrados medios del análisis de variancia de la altura de planta.....	41
Tabla 27: Prueba de Duncan para Altura de planta	42
Tabla 28: Resultados promedios del N° de vainas/planta	44
Tabla 29: Cuadrados medios del análisis del N° de vainas/planta	44
Tabla 30: Prueba de Duncan para las variables evaluadas	45
Tabla 31: Resultados promedios de la longitud de vaina	46

Tabla 32: Cuadrados medios del análisis de variancia dela longitud de vaina.....	47
Tabla 33: Prueba de Duncan para la longitud de vaina	47
Tabla 34: Resultados promedios del número de granos/vaina	48
Tabla 35: Cuadrados medios del análisis del número de granos/vaina	49
Tabla 36: Prueba de Duncan para el número de granos /vaina	50
Tabla 37: Resultados promedios de la rentabilidad para cada variedad.....	52
Tabla 38: Análisis económico de los tratamientos en estudio.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Temperatura promedio mensual en Huasahuasi	23
Figura 2: Precipitación mensual total en Huasahuasi	23
Figura 3: Rentabilidad en el cultivo de arvejas	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Información estadística de arvejas grano verde Perú.....	61
Anexo 2: Producción de arveja verde en el Perú.....	61
Anexo 3: Área sembrada de arveja verde en el Perú.....	62
Anexo 4: Rendimiento de arveja verde en el Perú	62
Anexo 5: Precio promedio de arveja verde en el Perú	62
Anexo 6: Anexo Producción mensual de Arveja verde, según región (t) - Perú.....	63
Anexo 7: Área cosechada mensual de Arveja verde, según región (ha) - Perú.....	64
Anexo 8: Rendimiento mensual de Arveja verde, por región (kg/ha) - Perú.....	64
Anexo 9: Precio en chacra mensual de Arveja verde, por región (S./kg)	65
Anexo 10: Producción de Arveja verde, según región (t) – Perú.....	66
Anexo 11: Producción promedio anual por Regiones	67
Anexo 12: Superficie cosechada de Arveja verde, según región (ha) - Perú	67
Anexo 13: Área cosechada promedio de arveja verde	68
Anexo 14: Rendimiento promedio de Arveja verde, por región (kg/ha).....	68
Anexo 15: Rendimiento promedio arveja por Región.....	69
Anexo 16: Precio promedio en chacra de Arveja verde, por región (S./kg)	69
Anexo 17: Precio promedio en chacra por Región.....	69
Anexo 18: Distribución de tratamientos en campo	71
Anexo 19: Análisis estadístico de número de granos por vaina.....	72
Anexo 20: Número promedio de granos por vaina.....	72
Anexo 21: Dendrograma número de granos por vaina.....	73
Anexo 22: Análisis estadístico de Longitud de vaina.....	73
Anexo 23: Longitud promedio de vaina de arveja	74
Anexo 24: Dendrograma longitud promedio de vaina	74
Anexo 25: Análisis estadístico de altura de planta.....	75
Anexo 26: Altura promedio de planta de arveja.....	75
Anexo 27: Dendrograma altura promedio planta de arveja.....	76
Anexo 28: Análisis estadístico de número de vainas por planta	76
Anexo 29: Número promedio de vainas por planta arveja	77
Anexo 30: Dendrograma de vainas por planta de arveja.....	77
Anexo 31: Análisis estadístico de rendimiento de arvejas	78

Anexo 32: Rendimiento de arveja en verde.....	78
Anexo 33: Dendrograma rendimiento de arveja en verde.....	79
Anexo 34: Dendrograma general de las cinco variables	79
Anexo 35: Costos de producción de arveja verde Arkel	80
Anexo 36: Costos de producción de arveja verde Protor	81
Anexo 37: Costo de producción de arveja verde Marrowfat.....	82
Anexo 38: Costo de producción de arveja verde Tarma	83
Anexo 39: Costo de producción de arveja verde Utrillo	84
Anexo 40: Costo de producción de arveja verde Rondo	85
Anexo 41: Costo de producción de arveja verde Jumbo	86
Anexo 42: Costo de producción de arveja verde Eminent	87
Anexo 43: Costo de producción de arveja verde Remate.....	88
Anexo 44: FOTOGRAFICO	89

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la localidad de Caritá, distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, Región Junín, a 3260 msnm; de febrero a mayo del 2000 en suelo franco con pH de 4.3, CIC 6.06 meq/100g de suelo, donde se evaluaron las variedades de arvejas Arkel, Protor, Marrowfat, Tarma, Utrillo, Rondo, Jumbo, Eminent y Remate con los objetivos de evaluar el comportamiento agronómico de las nueve variedades para cosecha en verde y determinar la rentabilidad de los tratamientos evaluados. El experimento se instaló bajo el diseño de bloques completo al azar con nueve tratamientos distribuidos en tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: número de granos por vaina, longitud de vaina de arveja verde, altura de planta, número de vainas por planta, rendimiento y rentabilidad, se encontró que la variedad Tarma mostró mejor comportamiento agronómico y rentabilidad, con un rendimiento de 21692 Kg/ha de arveja verde; así mismo, alcanzó mayor número promedio de granos por vaina 8.84, mayor longitud promedio de vaina 14.29 cm en comparación a las demás variedades, seguido de Utrillo con rendimiento de 18377 Kg/ha y una rentabilidad de 54.28%; por tanto, las variedades Tarma y Utrillo son las variedades con mejores cualidades agronómicas y rentabilidad. Además, se apreciaron que las variedades Tarma, Utrillo y Jumbo mostraron mayor número de granos por vaina 8.84, 8.58 y 8.47 respectivamente, Remate mostró mayor altura promedio de planta 105.17 cm, las variedades Eminent, Arkel y Marrowfat presentan mayor número de vainas por planta 18.83, 18.81 y 17.83, respectivamente. Por último, se identificó que las condiciones de la localidad, en especial el suelo, favorecieron un buen rendimiento y rentabilidad en las distintas variedades.

Palabras clave: arveja, variedades, rendimiento en verde

ABSTRACT

The present research work was carried out in the locality of Caritá, district of Huasahuasi, province of Tarma, Junín Region, at 3260 meters above sea level; from February to May 2000 in loam soil with pH 4.3, CIC 6.06 meq/100g of soil, where the pea varieties Arkel, Protor, Marrowfat, Tarma, Utrillo, Rondo, Jumbo, Eminent and Remate were evaluated with the objectives of evaluating the agronomic performance of the nine varieties for green harvesting and determining the profitability of the evaluated treatments. The experiment was set up under a randomized complete block design with nine treatments distributed in three replications. The variables evaluated were: number of grains per pod, green pea pod length, plant height, number of pods per plant, yield and profitability, it was found that the Tarma variety showed better agronomic performance and profitability, with a yield of 21692 Kg/ha of green peas, likewise it has the highest average number of grains per pod 8.84, greater average pod length 14.29 cm compared to the other varieties, followed by Utrillo with a yield of 18377 kg/ha and a profitability of 54.28%; therefore, the Tarma and Utrillo varieties are the varieties with the best agronomic qualities and profitability. In addition, it was found that the varieties Tarma, Utrillo and Jumbo showed the highest number of grains per pod 8.84, 8.58 and 8.47 respectively, Remate showed the highest average plant height 105.17 cm, the varieties Eminent, Arkel and Marrowfat showed the highest number of pods per plant 18.83, 18.81 and 17.83 respectively. Finally, it was found that the local conditions, especially the soil, favored good yield and profitability in the different varieties.

Key words: pea, varieties, green yield

I. INTRODUCCION

En la actualidad hay más de 30 especies leguminosas cultivadas en el mundo para alimentación humana, algunas de ellas se usan en seco y como hortaliza o se destinan a la alimentación animal. Dos de estas especies, la soya y el maní, son consideradas además de leguminosas, oleaginosas debido a su alto contenido de aceite. Además de la soya, que ocupa el primer lugar en superficie sembrada a nivel mundial entre las especies leguminosas, y el quinto lugar entre todas las especies cultivadas mundialmente, destacan el frijol y el maní, que ocupan el noveno y décimo lugar, respectivamente.

Su alto contenido de proteínas las valoriza en forma importante, destacando especialmente la soya, Con un valor promedio de casi 40%, y el lupino con alrededor de 30%. Las demás especies, en tanto, presentan valores que fluctúan entre 20 y 25%. De entre ellas la arveja es una de las hortalizas que mayor cantidad de carbohidratos y proteínas entrega por unidad de peso, destacándose como una fuente importante de sacarosa y aminoácidos, incluyendo lisina.

De acuerdo a los datos del MINAGRI (2024), la producción nacional de arveja en grano verde pasó de 100 000 toneladas en el 2010 a 133 000 en el 2014 lo que indica un incremento de 30%. En cuanto a la superficie sembrada el incremento fue menor pasando de 30 000 has a casi 35 000 has en el mismo periodo de tiempo suponiendo un aumento del 15 %. En consecuencia, se aprecia que el rendimiento también se incrementó de 3.38 a 3.83 tn/ha

En el Perú el departamento que más arveja en grano verde produce es Huancavelica, con un promedio entre los años 2010 y 2014 de 18 837 toneladas por año, seguido del departamento de Junín con un promedio de 17 867 toneladas por año en el mismo período. La producción de este último representa el 27% de la producción nacional, y tiene el más alto rendimiento promedio a nivel nacional con 6 044 kg/ha; a su vez en la provincia de Tarma el rendimiento promedio llega aproximadamente a los 10 000 kg/ha.

El 95% de la semilla usada en la provincia de Tarma es importada, principalmente las variedades Utrillo, Quantum y Early Perfektion; sin embargo, es necesario evaluar y difundir un mayor número de variedades con características de precocidad, rendimiento y rusticidad para que los agricultores tengan más alternativas a escoger, de acuerdo al piso ecológico y momento de siembra.

Es así como en el PLGO de la UNALM se planificó evaluar el comportamiento de nuevas variedades de arveja en condiciones de sierra. Así, en la presente investigación se instaló en la localidad de Caritá, perteneciente al distrito de Huasahuasi de la provincia de Tarma. En dicha localidad se cultiva papa (*Solanum spp*) por tradición, pero en los últimos años el área sembrada de arveja para cosecha en verde ha crecido paulatinamente y se considera una buena alternativa para la rotación de cultivos. Por tanto, para el presente trabajo se tienen los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Evaluar el comportamiento agronómico de nueve variedades de arvejas para cosecha en verde bajo condiciones de Huasahuasi – Tarma.

Objetivos específicos:

- Evaluar el rendimiento y sus componentes de cada variedad
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos evaluados en el experimento

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 TAXONOMÍA

La arveja pertenece a la familia Fabaceae, de la cual Judd et al (2002) menciona que es cosmopolita con 730 géneros y casi 20 000 especies entre las que puede encontrar árboles arbustos y herbáceas. Además, según Stevens (2001) es la tercera familia en cuanto a número de especies, de las cuales varias poseen importancia económica. Las leguminosas se dividen en tres subfamilias: Mimosoideae, Cesalpinoideae y Faboideae; esta última sub familia tiene 476 géneros más de 12 000 especies. De acuerdo a su uso agronómico García (s.f.) las clasifica en leguminosas de grano, forrajeras, de jardinería, industriales y otros. La arveja, que pertenece a esta subfamilia, es considerada una leguminosa de grano.

2.1.1 Clasificación taxonómica de la arveja

REINO	: PLANTAE
DIVISIÓN	: MAGNOLIOPHYTA
CLASE	: MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	: ROSIDAE
ORDEN	: FBALES
Familia	: Fabaceae
Sub familia	: Faboideae
Tribu	: Vicieae
Género	: Pisum
Especie	: <i>Pisum sativum</i> L

(Según Armen Takhtajan)

2.1.2 Nombres vulgares

Según Perales (1999) los nombres comunes más usados para esta especie son “arveja” o “alverja”; otros nombres en español son “guisante” y “chícharo”, siendo este último particular de México. Además, menciona los nombres vulgares con que se les denomina en otros idiomas siendo conocida en inglés como “pea”, en francés como “pois”, en alemán como “erbse”, en portugués como “ervilha” y en japonés como “endo”.

PUC (s.f) menciona que en esta especie es posible distinguir tres variedades botánicas.

- *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* var. *Macrocarpon*: es principalmente cultivada para el consumo de sus vainas; las cuales son comestibles por no presentar fibra en la sutura ventral y también por carecer de endocarpio; un tejido fibroso en la cara interna de las valvas. Los cultivares pertenecientes a esta variedad presentan en su mayoría flores de color blanco a púrpura. Los nombres comunes más usados para denominar a esta variedad son: comelotodo, arveja china, snow pea, china pea, pois mange-tout, etc.
- *Pisum sativum* L ssp. *sativum* var. *sativum*: es cultivada para la obtención de granos verdes; los que pueden destinarse de forma directa al consumo humano o procesarse para la obtención de producto congelado o enlatado. Los cultivares pertenecientes a esta variedad poseen en su mayoría flores de color blanco. Los nombres comunes más usados para esta variedad son: arveja, guisante, garden pea, green pea, canning pea, pois, etc.
- *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* var. *arvense* (L.) Poir.: es cultivada para la obtención de granos secos, los que son destinados para consumo humano o en alimentación animal. También aquí se encuentran cultivares usados con fines forrajeros. Las flores de esta variedad son usualmente de color púrpura. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, son las siguientes: arveja seca, arveja forrajera, field pea, etc.

2.2 MORFOLOGÍA

Kay (1985) señala que la arveja es una planta anual, trepadora y herbácea, que muestra una variación considerable en su forma y hábitos. Existen cultivares de tipos enano, medianos y altos, cuya longitud de tallo van aproximadamente de 15 a 90 cm, 90 a 150 y 150 a 300 respectivamente.

Burkart (1989) nos indica que la raíz principal se desarrolla mucho y puede crecer hasta una profundidad de 100 a 120 cm. Además, cuenta con muchas raíces débiles laterales que se extienden en un diámetro 50 a 75 cm de diámetro alrededor de la planta. Los tallos son débiles, angulares o redondos y huecos, las hojas son alternas, pinnadas, con una o tres pares de hojillas ovales elípticas, que acaban en uno o más zarcillos. Posee también estipulas grandes parecidas a hojas que llegan hasta unos 10 cm de longitud en cada nudo.

Watson (2008) nos menciona que la inflorescencia es axilar y solitaria con 2 a 3 racimos florales. Las flores son papilionadas y cigomorfas de 1 a 1,5 cm de largo, pueden ser de color blanco, rosas o púrpura; además se suelen auto polinizar. La vaina es típica de las legumbres oscila entre 2,5 a 12,5 cm de largo y 1,2 a 2,5 de ancho, plana o cilíndrica de tallo corto, recta o curvada y con pico, puede variar de color desde verde amarillento hasta verde oscuro y cuando esta inmadura es flexible y cerosa. Dicha vaina suele ser dehiscente por ambas suturas y contiene por lo general de 2 a 10 semillas las cuales tienen forma globosa o globosa angular, lisa o rugosas y de distintos colores.

Borja et al (2001) menciona que los cultivares de tipo áfilano poseen de hojas (foliolos), pero conservan las estípulas que por lo general suelen ser de un tamaño bastante grande. El peciolo en estos cultivares también se encuentra modificado, siendo más gruesos y transformándose en fuertes zarcillos que se prenden fácilmente haciendo más sencillo la labor de soporte y dando un beneficio económico

Las plantas de arveja tienen una tendencia a ramificar basalmente a partir de los primeros dos nudos. La cantidad de plantas que lleguen a emitir ramas dependerá básicamente de factores tales como su genética, la fertilidad del suelo, el riego y la densidad de siembra. Estas ramas basales poseen un menor número de nudos vegetativos reproductivos que el tallo principal; sin embargo, generalmente alcanzan un buen crecimiento, incrementando de forma significativa la producción de vainas por parte de la planta.

Las estructuras presentes en una flor de arveja se describen a continuación:

- **Pedicelo:** Une la parte basal de la flor con el pedúnculo, en su base se presenta una bráctea foliácea.
- **Cáliz:** es campanulado, pentágamosépala, glabro y con dos pequeñas bractéolas.
- **Corola:** conformada por cinco pétalos; uno de gran tamaño denominado estandarte que encierra a los demás. Otros dos pétalos laterales, que corresponden a las alas, se extienden oblicuamente hacia fuera. Por último, la quilla, esta se conforma por un par de pétalos más pequeños fusionados entre sí, que encierran al androceo y al gineceo.
- **Gineceo:** es monocarpelar, curvado, de ovario súpero, unilocular y contiene dos hileras de óvulos que se originan sobre placentas parietales paralelas y adyacentes.

Los botones florales, al formarse, crecen encerrados por las hojas superiores, presentando 5 sépalos totalmente unidos que encierran el resto de la flor. Después de algunos días, los botones asoman por entre las hojas aún no desplegadas que los circundan, produciéndose la fase de fecundación poco antes de que ocurra la apertura de las flores. Este proceso se da de forma secuencial desde el primer hasta el último nudo reproductivo de la planta en su tallo principal. En cuanto a su fenología el estado de plena floración podría definirse como aquel en que aproximadamente un tercio de los nudos reproductivos presentan sus flores abiertas.

El número de nudos reproductivos que producen las plantas, si bien es una característica genética, es también muy influenciado por condiciones ambientales como por el manejo agronómico. En cualquiera de los casos, los cultivares tardíos cuentan con mayor número que los cultivares precoces.

El CIAT (1979) sostiene que, para lograr el mejoramiento genético de los cultivos se sigue un proceso que consta de introducción, selección, cruzamiento y selección del material mejorado. Se entiende por introducción a la consecución de los recursos genéticos y su evaluación.

2.3 ORIGEN

La Dirección Nacional de Estadística de Colombia (2015) en su Boletín de Agricultura señala que tanto el centro de origen exacto como el progenitor silvestre de la arveja son desconocidos. Sin embargo, diversos autores coinciden en que se encontraría en la zona comprendida desde el Mediterráneo, pasando por el Medio Oriente, hasta el Suroeste de Asia. Al ser uno de los cultivos más antiguos, Kay (1985) señala que hay referencias de su uso en el periodo Neolítico, y se presume que entre los 7 000 a 6 000 años a.C. se expandió a regiones templadas y zonas altas de los trópicos de todo el mundo exceptuando América.

2.4 COMPOSICIÓN

Fornes (1983) afirma que los guisantes o arvejas maduras son ricas en proteínas, almidón y producen, por consiguiente, una gran cantidad de calorías, pero contienen un exceso de ácido por lo que son de difícil digestión. En cambio, los granos verdes tienen un valor nutritivo menor, pero que superior al de otras legumbres verdes; además, son de fácil digestión. Su composición tanto en grano verde como seco se puede apreciar en la Tabla 2.

Kay (1985) expresa que la mayor parte del contenido en carbohidratos es almidón. Por otro lado, menciona que la sacarosa es el azúcar más importante, ya que determina la dulzura del grano. Otros azúcares cuya presencia se ha detectado son: estaquiosa, glucosa, fructosa y galactosa. Conforme madura la vaina hay un fuerte incremento en la cantidad de almidón y una disminución de la sacarosa.

En cuanto a la composición Fornes Manera (1983) señala que el análisis de granos completamente desarrollados dio un contenido de azúcar de 5,9 % (base seca) y en almidón del 32,9 %; mientras que, los completamente maduros tienen un 4,1 % de azúcar y un 43,4 % de almidón. En general, los guisantes arrugados tienen cantidades altas de azúcar, con una clase particular de amilosa predominante; mientras las semillas lisas suelen tener cantidades de azúcar relativamente pequeñas y el almidón predominante del tipo amilo pectina. Los guisantes también contienen pectina, un 2,5 % en forma de pectato cálcico.

Tabla 1: Análisis proximal de arvejas al estado verde y seco

	TIERNAS %	SECOS %
Agua (Humedad)	77,7	13,8
Proteínas	4,5	17,0
Hidratos de carbono	10,5	45,9
Grasas	0,3	0,6
Cenizas	6,9	22,7

(*)Fuente: Fornes Manera (1983)

Tabla 2: Contenido mineral en 100 g. arvejas (*)

	TIERNAS (mg.)	SECO (mg.)
Potasio	387	983
Fósforo	282	857
Azufre	151	82
Magnesio	71	187
Calcio	47	117
Cloro	36	36
Sodio	29	23
Hierro	2	20

Tabla 3: Contenido de vitaminas en 100 g. de arvejas (*)

Contenido	Cantidad
Vit. A	10ui.
Vit. B1	0,1 mg.
Vit. C	2
Vit. E	0,1

2.5 SEMILLAS

Kay (1985) afirma que las semillas de arvejas muestran una gran variación en forma, tamaño, color y composición. Su coloración puede ser verde, verde – amarillenta, azul – verdosa, pudiendo variar en tamaño desde 3,5 a 5,0 mm. La superficie del grano es lisa, arrugada o a veces dentada. En cuanto a su masa 100 semillas pesan aproximadamente entre 15 y 25 g.

ASGROW (1998) menciona que la cantidad de semilla de arveja por gramo son de 4 a 6; parecido al de los frijoles mientras que Bocanegra y Echandi (1969) indica que la semilla debe ser de buena calidad, pura con un porcentaje de germinación cercano a 90%. Debe provenir de plantaciones sanas e inspeccionadas por técnicos capacitados.

La cantidad de semilla por hectárea varía con el hábito de crecimiento de la variedad y otros factores. INIA (1993) afirma que la semilla de buena calidad contribuye a la obtención de una buena población de plantas, bien desarrolladas y vigorosas; garantizando así un alto porcentaje de germinación. Además, recomienda para no tener dudas de la calidad de semilla hacer una prueba de germinación. Para esto, se siembra en hileras 100 semillas en una bandeja con arena húmeda, manteniendo la humedad constante y contabilizando las semillas que germinen con lo cual se obtendrá el porcentaje de germinación.

2.6 VARIEDADES

ASGROW (1998) menciona que el nombre de su nueva variedad Tarma, proviene de la sierra peruana donde su adaptación ha sido de resultados sorprendentes. También ASGROW (1999) afirma que las variedades Alderman, Rondo, Utrillo y Tarma son de hábito tardío, semiprecoz, precoz y semitardío respectivamente. Como característica especial la variedad Tarma es resistente a la oídiosis.

Por otro lado, ROYAL SLUIS (1999) refiere que Eminent es una nueva variedad de arveja para mercado en fresco, es una planta vigorosa con 70 cm de altura y color de vaina verde media. En cuanto a la variedad Protor CLAUSE (1993) manifiesta que es una variedad de arveja creada para mercado en fresco con 8 a 10 granos por vaina; con un peso de 100° semillas de 340 g. También nos señala que las plantas de la variedad Arkel tienen una altura media de 70 cm, y es para mercado en fresco, es una variedad resistente al ataque de *Fusarium oxysporum f. Sp. Pisi* raza 2.

Según Fornes (1983) las condiciones esenciales que se requieren para la producción de guisantes verdes son: precocidad, calidad de semilla, (y productividad. A continuación, tenemos los caracteres principales de las variedades más recomendables en España que se resumen en las Tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4: Variedades enanas de arveja introducidas al país

Variedad	Altura planta (cm.)	Peso mil semillas (g)	Long. de vaina (Cm.)	Forma y color de semilla
Enano muy temprano para forzar	25	234	5 – 6	Redondo blanco
Enano precoz de Annonay	25.3	232		Redondo blanco
Orgullo del mercado	40	400	9	Redondo verde
Sable enano blando	30 – 35	201	7	Rugoso blanco
Maravilla de América	25	237	6	Rugoso verde

Fuente: Fornes Manera (1983)

CLAUSE (1993) nos indica que la genética moderna ha llegado a generar tipos de plantas bien adaptadas, tales como los tipos sin hojas que pueden cultivarse y cosecharse en condiciones de frío y humedad en la Tabla 7 se presentan algunas variedades de la marca Clause. También ASGROW (1998) ofrece diversas variedades para el mercado de productos frescos y para procesados, este último muy importante en algunos países como Chile y Argentina que se muestran a continuación en las Tablas 8 y 9. El periodo vegetativo indicado fue para las condiciones de Norteamérica.

Tabla 5: Variedades semienanas de arveja introducidas al país

Variedad	Altura planta (cm.)	Peso 1000 semillas (g)	Long. de vaina (Cm.)	Tipo semilla
Enano precoz	55	229	7	Redondo blanco
Rellena cestas	80	328	9	Redondo verde
Rugoso enano blanco temprano	60 – 80	229	6 – 7	Rugoso blanco
Prodigio de laxton	60 – 75	282	7 – 9	Rugoso verde
Wilson	60 - 75	338	9	Rugoso verde

Fuente: Fornes Manera (1983)

Tabla 6: Variedades de arveja de enrame

Variedad	Altura planta (cm.)	Peso mil semillas (g)	Long. de vaina (Cm.)	Forma y color de semilla
Príncipe Alberto	70	244	5 – 6	Redondo blanco
De clamort temprano	130 – 140	270	7	Redondo blanco
Sable	130	303	9	Redondo blanco
Michaux ordinario	100	236	6 – 7	Redondo blanco
Maravilla de Etampes	110	223	9 – 10	Redondo blanco
Express	70	238	6 – 7	Redondo verde
Sha de Persia	60 – 80	217	5 – 7	Rugoso redondo
Teléfono	110 – 130	370	10 – 11	Rugoso redondo
Alfa de laxton	70 – 80	275	6 - 7	Rugoso verde

Fuente: Fornes Manera (1983)

Tabla 7: Variedades de arveja Clause de origen francés

Variedad	Peso mil sem. (g)	Granos/v	Tipo grano	Uso
Cash	210 g.	8 – 10	Arrugado	Congelación, fresco
Cobalt	120	8 – 10	Arrugado	Fresco
Cepia	100	6 – 8	Arrugado	Fresco
Protor	340	8 – 10	Arrugado	Mercado fresco
Arkel	210	6 – 8	Arrugado	Mercado fresco
Tsar	180	10	Arrugado	Mercado fresco
Bayard	140	8 - 10	Arrugado sin hojas	Enlatado, congelación, mercado fresco
Cador	150	8 – 10	Liso	Enlatado fresco
Proval	240	9 – 10	Liso	Fresco

Fuente: Clause (1993)

Tabla 8: Variedades de arvejas Asgrow para proceso

Variedad	Altura de planta (Cm.)	Período vegetativo
Bolero	74	Semitardia
Dual	65	Semitardia
Lazor	60	Tardía
Quantum	60	Semitardia
Encore	60	Semitardia
Talbot	45	Precoz

Fuente: Asgrow (1998)

Tabla 9: Variedades áfilas de arveja Asgrow

Variedad	Altura de planta (cm.)	Período vegetativo
Kalamo	55	Semiprecoz
Arise	40	Precoz
Prism	70	Semitardia

Fuente: Asgrow (1998)

2.7 REQUERIMIENTO AGROCLIMÁTICO DEL CULTIVO DE ARVEJA

2.7.1 Suelos y Clima

Hume - Kramp (1971) señala que la arveja es una planta muy sensible a suelos pobres y no prospera bien en suelos con drenaje defectuoso o de mala estructura, debido a que son propensos al encharcamiento. Por otra parte, en cuanto al tipo de suelo no es exigente adaptándose a una gran variedad. En zonas secas se recomienda un suelo más pesado, por su mayor capacidad de retención de agua. Las plantas se desarrollan mejor en suelos francos, profundos y fáciles de trabajar, presentando en estas condiciones un buen sistema radicular; en cuanto a los suelos muy orgánicos, estos son frecuentemente inadecuados para el cultivo de arvejas, ya que su alto contenido de humedad favorece el crecimiento vegetativo.

Fornes (1983) reafirma que la arveja no es exigente en la calidad de tierra, ya que prospera en todas ellas, pero prefiere los ligeros y de mediana consistencia, en especial tierras nuevas sin abonos. Indica además que se evite suelos arcillosos si se busca calidad; pero si se trata de mayor producción no hay problema siempre y cuando no esté compactado. En ese sentido recomienda elegir siempre que sea posible tierras sanas, fértiles y en rotación.

Según el INAMHI (2013) las arvejas producen en todos los climas, pero son más tiernas y delicadas para consumo en verde los que se siembran en climas frescos. Además, toleran temperaturas de 3 a 6 °C bajo cero; por debajo de esta temperatura muere, la semilla necesita de entre 1 o 2 °C para germinar; la planta florece a 10 u 11 °C y madura a 16 o 17 °C.

Casseres (1966), menciona que la temperatura óptima media para su mejor desarrollo está entre los 15 °C y 18 °C, con máximas de 21 a 24 °C; y mínimas de 7 °C. Por otro lado, Maroto (1990) indica que el cultivo de arveja se comporta bien con un pH de 5,5 a 6,5. Según Aooenbos (1979) la arveja es sensible a la salinidad del suelo, con una rápida disminución del rendimiento por encima de 1,0 dS/m alcanzando el 50% a los 3,6 y 100% a los 6,5 dS/m.

2.7.2 Fertilización

El Instituto de Innovación Agraria INIA (1993) indica que la fertilización es una técnica que tiene como finalidad aumentar la capacidad del suelo para dar los nutrientes a las plantas. Esta capacidad depende de las características del suelo, del clima y la variedad a cultivar. Se debe fertilizar al momento de la siembra o a la emergencia de plántulas y no debe pasar

de los 15 días desde la siembra. Se recomienda la fórmula 40 – 60 – 00 y también 60 – 80 – 20 de NPK para una hectárea de cultivo.

AgroEnfoque (1993) recomienda para suelos fértiles la dosis de 70 – 00 – 00 o sea solo Nitrógeno. La mitad aplicado en la siembra o a los 15 días después de la siembra y la otra mitad al aporque, mientras que para para suelos pobres se recomienda la dosis de 80 – 100 – 00. La mitad de Nitrógeno y todo el fósforo se aplicará a la siembra o a los 15 días después de la siembra mientras que la otra mitad de Nitrógeno se aplicará al aporque luego de 1 mes.

Paredes (1996) afirma que la cantidad de fósforo a suministrarse debe ser abundante, ya que se observa una cantidad mayor de azúcar en arveja verde y para las arvejas comestibles que el tiempo de cocción de la semilla se reduce. En el caso del potasio la cantidad aplicada debe ser mayor a la del fósforo ya que aumenta la calidad del grano haciéndolo más tierno y dulce.

Camarena & Huaranga (1990) señalan que la semilla de arveja es muy sensible al daño por fertilizante, por ello es necesario colocar el fertilizante por “golpes” en la hilera, al costado y debajo del nivel de la semilla. También nos indican que el suelo no debe ser deficiente en fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. Por otro lado, Valagro (1995) señala que el calcio desarrolla una actividad antagonista con el potasio. Elevadas cantidades de este elemento son requeridas por la planta durante la formación del polen por lo que la arveja es medianamente sensible a la deficiencia de Calcio.

Guerrero (1990) encontró que, en las arvejas verdes, para una producción de 10 a 12 000 Kg/ha, las extracciones son en el siguiente orden: 120 Kg de N, 45 Kg de P₂O₅ y 90 Kg de K₂O, además el Molibdeno es el único micro elemento cuya carencia puede ser producido por el exceso de acidez en el suelo; causando en las leguminosas que puedan presentarse problemas de fijación del Nitrógeno atmosférico por *Rhizobium*.

2.7.3 Plagas y Enfermedades

Bocanegra y Echandi (1969) expresaron que el oidium (*Erysiphe polygoni*) es una enfermedad que produce manchas blancas en las hojas; más tarde, en la superficie de la mancha se nota un polvo blanco. En caso de ataques agudos, la planta se mantiene pequeña y la planta se cubre con un polvo blanco. Para combatirlo, señala que el azufre es el

funguicida indicado. Las aplicaciones deben ser de forma oportuna, al notarse las primeras manchas, de esto depende el éxito del control.

AgroEnfoque (1993) también señala que las pudriciones radiculares conocidos como “chupadera”, son producidos por los hongos *Rhizoctonia solani* y *Fusarium sp.* El daño lo realizan al podrir las raicillas secundarias y el cuello de la planta y generalmente atacan en el estado inicial del cultivo. Además, cuando la humedad del suelo es mayor, los ataques de estas enfermedades también se incrementan. Para su control se debe usar funguicidas para desinfectar la semilla.

Hume (1971) nos menciona al mildiu veloso (*Peronospora viciae*) ocasiona, grandes pérdidas en condiciones húmedas. Las esporas son llevadas por aire, desde estas plantas inicialmente infectadas a las restantes; a pesar de esta considerable propagación de la enfermedad en época húmeda, si el tiempo se torna seco, el cultivo frecuentemente parece desarrollarse libre de esta enfermedad.

En cuanto al control químico Adrianzen (2000) afirma que el Fosetil aluminio es un fungicida que, al ser absorbido por la planta, se metaboliza rápidamente y es transportado por la savia debido a la sistemía ascendente y descendente, al conjunto de la vegetación, incluyendo las raíces y rebrotes que se forman después de la aplicación. Debido a ello es eficaz en estimular los medios naturales de defensa de las plantas compuesto por fitoalexinas. Entre otros fungicidas tenemos al Mancozeb el cuál es de contacto sobre la superficie de la planta. La mezcla del fosetil aluminio más mancozeb confieren mayor gama de acción y control principalmente sobre los oomicetos (“mildiu” y “Rancha”).

Adrianzen (2000) también nos menciona al Iprodione, el cual es un fungicida versátil, de amplio espectro de acción, preventivo y curativo, que presenta largo poder residual. Afectando la respiración celular del hongo, inhibiendo la incorporación de timina al ADN, afectando la síntesis del ácido nucleico. Este fungicida actúa sobre *Rhizoctonia solani* y *Botrytis cinerea*.

Con respecto a las plagas, Anaya (1999) señala que *Acyrtosiphon pisum* conocido como el pulgón verde del chicharro afecta a varias leguminosas y se encuentran principalmente en

hojas jóvenes y partes apicales de los pecíolos. Es una especie casi cosmopolita y su importancia radica en ser vector de enfermedades virales.

En cuanto al control tenemos al Thiodicarb, un insecticida del grupo de los oxima carbamatos. Es un activo insecticida por vía estomacal y de reducido efecto de contacto, que ha demostrado un control eficiente en larvas de lepidópteros, coleópteros, dípteros y hemípteros. Posee algo de acción ovicida sobre huevos de lepidópteros, pero también posee poder residual. En el tratamiento de semillas es rápidamente absorbido por las raíces y conducido a las nuevas hojas y tallos. Su forma de acción en el sistema nervioso es inhibiendo la acción de la colinesterasa, causando la posterior muerte del insecto.

2.8 ANTECEDENTES

2.8.1 Rendimiento

INIA (1995) señala que la utilización de tutores es muy importante en el cultivo de arveja, ya que mediante esta técnica se obtiene un mejor rendimiento por hectárea y una mejor calidad de frutos. Esto se debe a que los tutores permiten aprovechar mejor el espacio permitiendo mayores densidades. La mejor calidad de frutos se debe a la mayor iluminación que recibe el cultivo, lo cual favorece a un mejor llenado de las vainas; además, la posición vertical contribuye a un control más eficiente de las plagas, enfermedades y daños de pájaros. En ese sentido, el uso de tutores presenta las siguientes ventajas sobre el cultivo sin tutores:

- El rendimiento por hectárea se incrementa al doble o más.
- Podemos aumentar la población de plantas por hectárea.
- Se obtiene mayor cantidad de vainas de mejor calidad.
- El número de vainas podridas se reducen.
- Se logra un mejor control de plagas y enfermedades.
- Los daños por pájaros se reducen.
- Los tutores instalados se pueden usar más de una vez.
- La cosecha se realiza con mayor facilidad.

Camarena et al (2014), menciona que para el año 2011 el Perú tenía un rendimiento promedio nacional de 3.6 tn/ha, cifra mayor a otros países de la región a excepción del país vecino de Chile que casi duplica dicha cifra. En cuanto a las regiones Arequipa, Junín y Cuzco son las

únicas que superan las 6 tn/ha. Por el contrario, las regiones que tienen el rendimiento más bajo son las Cajamarca, Lambayeque y Ayacucho bordeando las 2 tn/ha.

Hornan (1999) presenta rendimientos en toneladas por hectárea de algunas variedades de arveja en verde, obtenidas en la estación experimental Donoso, Huaral en 1998.

Tabla 10: Rendimiento de arveja en grano verde en Huaral

Variedad	Rendimiento (t/ha)
Maestro	6,25
Azul	14,96
Midori Usui	9,83
Jacky	18,59
Verde Azul	15,64
Usui	18,99
Promedio	14,04

Fuente: Hornan (1999)

2.8.2 Altura de planta

Villarán (1976) evaluó 8 variedades de arveja en el cual encontró que la altura de las distintas variedades fue la siguiente: Alderman: 1.36 m, Mérida: 0.52 m, Promina: 0.62 m, P – 208: 0.53 m, Floreta: 1.67 m, Geneva – 5: 0.49 m, Yorkshire Hero: 0.65 m, Nunhams Celsior: 0.66 m. Palacios (1997) en su trabajo realizado en La Molina encontró las siguientes alturas de plantas de arvejas mostradas en la Tabla 11.

En dicho trabajo se evaluó la variedad comercial americana, de uso en grano verde. La flor es blanca y sus semillas rugosas y cilíndricas, de tamaño grande, color verde claro y con un peso de 0,23 Kg por cada 100 semillas; tardío. También está la variedad Brandon, obtenida por el PLGO de la UNALM a partir de una selección de líneas introducidas del centro internacional de investigación de zonas áridas (ICARDA). Es una planta anual, enana, de tipo Áfila con flor blanca; sus semillas son de tamaño mediano de color verde claro, liso, forma esférica; precoz. Por último, está UACEN-2, variedad obtenida por selección de líneas introducidas del ICARDA. Es una planta de porte enano y estipulas grandes. Las flores aparecen desde los primeros nudos y son de color blanco. Las semillas son de tamaño mediano de color verde claro superficie rugosa y de forma cilíndrica; precoz.

Tabla 11: Altura promedio de plantas de arvejas de tres variedades.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTA (cm.)
T1 = V1M1D2	53,82
T2 = V1M1D1	46,03
T3 = V1M2D2	51,93
T4 = V1M2D1	54,83
T5 = V2M1D2	48,27
T6 = V2M1D1	44,27
T7 = V2M2D2	49,30
T8 = V2M2D1	44,30
T9 = testigo	108,60

Fuente: Palacios (1997).

Donde:

V1 = Brandon

V2 = UACEN – 2

V3 = Testigo

M1 = golpes

M2 = línea continua

D1 = 200 000 plantas

D2 = 250 000 plantas

Tabla 12: Número de vainas por planta en tres variedades de arvejas

Tratamientos	Número de vainas por planta
T1 = V1M1D2	15,11
T2 = V1M1D1	12,64
T3 = V1M2D2	12,57
T4 = V1M2D1	14,67
T5 = V2M1D2	12,30
T6 = V2M1D1	12,79
T7 = V2M2D2	13,97
T8 = V2M2D1	10,51
T9 = testigo	7,34

Fuente: Palacios (1997).

2.8.3 Número de vainas por planta

Medina (1992) al evaluar 2 variedades de arvejas; Ballet y Echo encontró un promedio general de 2.995 y 2.665 vainas por planta respectivamente. Palacios (1997) menciona que en un estudio realizado en la Molina con tres variedades de arvejas; Brandon, UACEN – 2 y testigo americano obtuvieron los siguientes resultados en número promedio de vainas por planta. En adición, Mera (1989) afirma que el número de vainas por planta disminuye al aumentar la densidad poblacional y es el componente de rendimiento más afectado

2.8.4 Longitud de vaina

En trabajo realizado en 1998 en la localidad de Coto – Acobamba – Tarma, con las variedades Tarma, Utrillo, Rondo y Remate se apreció que la variedad Tarma tuvo la mayor longitud promedio de vaina, con 13,28 cm. Seguido en forma correlativa por: Utrillo 11,95 cm. Rondo 10,60 cm. y Remate 9,20 cm. Con diferencias altamente significativas entre ellas.

Tabla 13: Longitud de vaina de arveja verde (Cm.)

VARIEDAD	Coto – Acobamba – Tarma	Caritá - Huasahuasi
Tarma	13,28 a	14,29 a
Utrillo	11,95 b	12,33 b
Rondo	10,60 c	10,84 c
Remate	9,20 d	9,13 d

Fuente: Mallaupoma 1998

2.8.5 Número de Granos por Vaina

En la localidad de Coto también se evaluó la variable número de granos por vaina, las cuales se muestran en la Tabla 15, conjuntamente con resultados obtenidos en Caritá – Huasahuasi. Palacios (1997) en la Molina obtuvo los siguientes resultados promedios del número de granos por vaina mostrados en la Tabla 16.

Tabla 14: Número promedio de granos por vaina en tres variedades de arveja

TRATAMIENTOS	Número de granos por vaina
T1 = V1M1D2 áfila	5,23
T2 = V1M1D1 áfila	4,7
T3 = V1M2D2 áfila	4,5
T4 = V1M2D1 áfila	4,35
T5 = V2M1D2 áfila	4,37
T6 = V2M1D1 áfila	4,65
T7 = V2M2D2 áfila	4,43
T8 = V2M2D1 áfila	4,75
T9 = testigo	6,45

Fuente: Palacios (1997).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

3.1.1 Ubicación

- **Ubicación Política**

El terreno experimental está ubicado en:

Caserío : Caritá

Distrito : Huasahuasi

Provincia : Tarma

Departamento : Junín

- **Ubicación Geográfica**

11° 15´ Latitud Sur

75° 41´ Longitud Oeste

3260 m.s.n.m.

3.1.2 Historial del campo

El cultivo anterior, en el campo experimental fue papa realizado dos años antes, por tal motivo se vio propicio el terreno para el ensayo, sin embargo; fue necesario realizar un análisis de suelos para determinar la dosis de abonamiento.

3.1.3 Suelo

Una muestra del suelo donde se realizó el presente trabajo, fue analizada en el laboratorio de análisis de suelos, planta, aguas y fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina cuyos resultados se muestran en la Tabla 17.

Por otro lado, a partir de la Tabla 16 se puede calcular el porcentaje de saturación de bases, porque se usa como un índice de la fertilidad actual del suelo por tener una relación directa.

PSB = $((4.05 + 0.56 + 0.34 + 0.23) / (6.06)) * 100$ por tanto PSB = 85.48% valor considerado alto. Sobre la Relación entre Calcio y Magnesio se calcula de la siguiente manera: $Ca/Mg = 4,05/0,56 = 7.23$, el cual permite afirmar que no existe interferencia en la asimilación del Mg^{++} y K^+ , nutrientes necesarios para el cultivo de arvejas.

Relación Potasio – Magnesio: $K/Mg = 0,34/0,56 = 0,6$ por tanto es probable que exista carencia de Mg^{++} por efecto del K^+ .

Tabla 15: Análisis de caracterización del suelo del campo experimental.

VARIABLE		UNIDAD	VALOR
C.E.		Mmhos /cm.	0,32
ANÁLISIS MECANICO	Arena	%	51
	Limo	%	36
	Arcilla	%	13
	Textura	%	Franco
pH			4,3
CaCO ₃		%	0
M.O.		%	3,71
P		ppm	76,8
K ₂ O		Kg/ha.	458
CAMBIABLES	CIC	Meq/ 100 g. Suelo	6,06
	Ca ⁺⁺	Meq/ 100 g. Suelo	4,05
	Mg ⁺⁺	Meq/ 100 g. Suelo	0,56
	K ⁺	Meq/ 100 g. Suelo	0,34
	Na ⁺	Meq/ 100 g. Suelo	0,23
Al + H		Meq/ 100 g. Suelo	0,88

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas y fertilizantes, de la UNALM

Los métodos seguidos en el análisis de suelo fueron los siguientes:

- Análisis mecánico: textura por el método del hidrómetro.
- Conductividad eléctrica: lectura del extracto de relación suelo – agua 1:1 y extracto de la pasta saturada.
- El pH: método del potenciómetro, relación suelo – agua 1:1 y en la pasta saturada.
- Calcareo total: método gaso volumétrico.
- Materia orgánica: método de Walkley y Blanck; % M: O = %C x 1,724.
- Fósforo: método de Olsen modificado, extracto NaHCO₃ 0,5M pH 8,5.
- Potasio: extracto acetato de amonio 1N pH 7,0.

- Capacidad de intercambio catiónico: acetato de amonio 1N pH 7,0.
- Cationes cambiabiles:

Ca²⁺: espectrofotometría de absorción atómica

Mg²⁺: espectrofotometría de absorción atómica

K⁺: espectrofotometría de absorción atómica

Na⁺: espectrofotometría de absorción atómica

Al + H: extracción con KCl

3.1.4 Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas registradas para la localidad de Caritá – Huasahuasi se presentan en la Tabla 17.

Tabla 16: Parámetros climáticos de la zona de Huasahuasi – año 1999

Meses	Temperatura promedio mensual (°C)	Precipitación total mensual (mm)
Enero	13,2	107,5
Febrero	13,2	111,7
Marzo	13,4	15,5
Abril	13,2	6,2
Mayo	12,4	2,7
Junio	11,4	5,3
Julio	11,1	5,2
Agosto	11,8	9,2
Septiembre	13,6	11,8
Octubre	13,9	39,7
Noviembre	14,3	61,3
Diciembre	13,9	37,2

Fuente: SENAMHI, oficina de estadística e informática (1999)

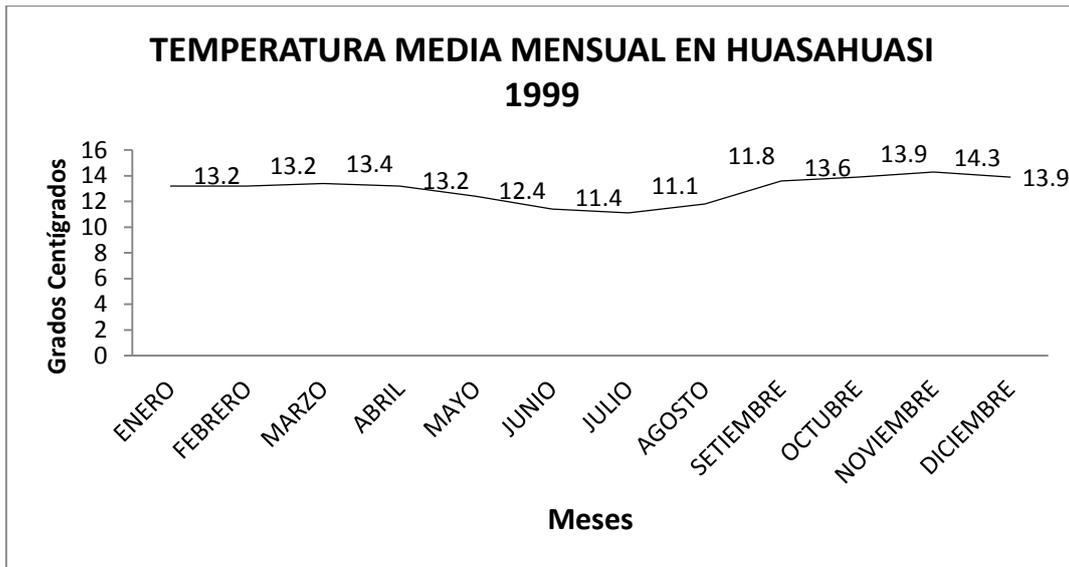


Figura 1: Temperatura promedio mensual en Huasahuasi

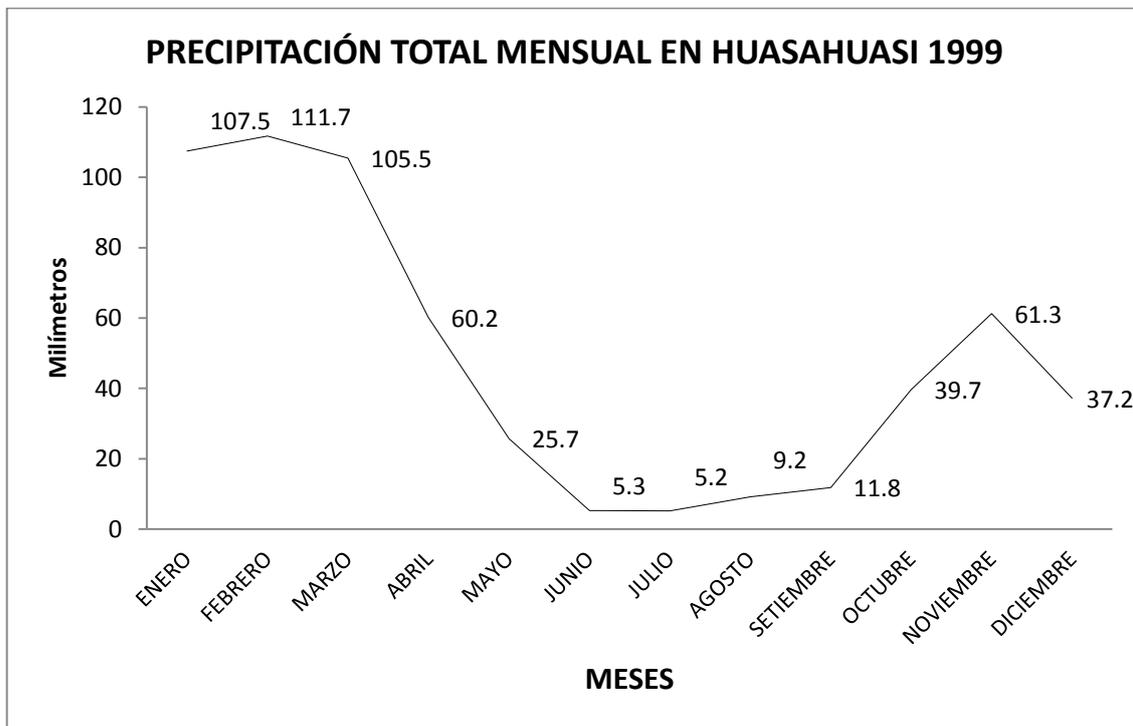


Figura 2: Precipitación mensual total en Huasahuasi

3.2 MATERIAL GENETICO

El material genético utilizado en el presente experimento se muestra en la Tabla 19

Tabla 17: Variedades de arveja y su procedencia

Variedad	Procedencia	Tipo de planta
Arkel	Francia	Determinado
Protor	Francia	Determinado
Marrowfat	Nueva Zelanda	Determinado
Tarma	U.S.A	Determinado
Utrillo	U.S.A	Determinado
Rondo	U.S.A	Determinado
Jumbo	Nueva Zelanda	Determinado
Eminent	Holanda	Determinado
Remate	Nacional	Indeterminado

Las características de las variedades son referenciales, de productores en la zona y de resultados de anteriores, en climas determinados.

- Arveja Tarma, es una nueva variedad producida por Asgrow, cuyo nombre proviene de la sierra peruana, donde su adaptación fue muy buena y registra un buen rendimiento y mostró rusticidad; es semitardía con 70 cm de altura de planta, 12 cm de longitud de vaina, 1 a 2 vainas por nudo, 8 – 10 granos por vaina, es resistente a Oidium y marchitez por Fusarium raza 1.
- Arveja Utrillo, Variedad muy apreciada por los productores de arveja de la provincia de Tarma; semitardía, flores de color blanco, 65 cm de altura de planta, tiene 1 a 2 vainas por nudo, longitud de vaina 11 cm, con 8 – 10 granos por vaina y resistente a marchitez por Fusarium raza 1.
- Rondo, es una variedad muy conocida por agricultores, productores y consumidores; es considerada de crecimiento semitardío, con 70 cm de altura de planta, en promedio su longitud de vaina es 10 cm, 1 – 2 vainas por nudo, 8 – 10 granos por vaina.
- Protor, arveja que no es conocida en el Perú por tanto fue necesario realizar evaluaciones de adaptación a climas de zonas productoras de esta hortaliza; son de granos arrugados, vainas de color verde oscuro, 80 cm de altura de planta, un promedio de 8 – 10 granos por vaina y resistente al virus del mosaico amarillo.
- Remate, Variedad muy apreciada en el valle del Mantaro, cuya semilla es producida por el INIA y agricultores líderes del valle, su altura de planta promedio es un metro, vainas de color verde claro con 9 cm de longitud, y 7 granos por cada una, flores de color blanco, plantas de color verde claro.

- Eminent, Arveja de muy buena duración post cosecha, ideal para mercado en fresco, vainas con longitudes promedio en 9 – 10 cm y 8 – 9 granos de sabor dulce y calibre grande. (Quincho, 1999)
- Marrowfat, semillas de granos arrugados, periodo vegetativo comprendido entre 140 – 150 días, plantas de color verde intenso y una altura promedio de 70 a 80 cm cada una. Por planta se encuentran aproximadamente 35 vainas ubicadas en los nudos en número de 2 a 3 con 5 a 6 granos por cada una (Quincho, 1999)
- Arkel, Semilla producida por la compañía francesa Clause, las plantas de dichas arvejas son de color verde oscuro, con 70 cm de altura media por planta, resistente a *Fusarium oxysporum f. Sp. Pisi* raza 2 y al virus del mosaico amarillo, tiene vainas con 6 – 8 granos, ideal para mercado en fresco.
- Jumbo, Variedad poco conocida en la provincia de Tarma, posee vainas grandes, semitardia, flores blancas.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

El material experimental se instaló bajo el diseño de bloques completo al azar con nueve tratamientos, distribuidos en tres repeticiones. El modelo aditivo lineal de este diseño es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + e_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = Variable de la unidad experimental de la i -ésima variedad en el j -ésimo bloque
- μ = Media general.
- t_i = Efecto de la i -ésima variedad
- B_j = Efecto del j -ésimo bloque
- e_{ij} = efecto aleatorio de la i -ésima variedad en el j -ésimo bloque.
- $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$
- $j = 1, 2, 3$

Tabla 18: Randomización de los tratamientos evaluados en el presente estudio

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES		
		I	II	III
T1	Arkel	101	203	307
T2	Protor	102	202	301
T3	Marrowfat	103	209	303
T4	Tarma	104	206	309
T5	Utrillo	105	201	304
T6	Rondo	106	205	306
T7	Jumbo	107	208	308
T8	Eminent	108	204	305
T9	Remate	109	207	302

- **PARCELAS**

- Número de surcos : 3
- Distancia entre surcos : 0,5 m
- Distancia entre golpes : 0,25 m
- Longitud de surco : 6 m
- Ancho de parcela : 1,5 m
- Área de parcela : 9 m²
- Número de plantas por golpe : 4

- **BLOQUE**

- Número de bloques : 3
- Número de parcelas por bloque : 9
- Área del bloque : 81 m²
- Ancho de las calles : 1 m
- Área total : 270 m²

3.4 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se llevó febrero a mayo del 2000, en la zona de Huasahuasi, la cual tiene diversos microclimas, debido a la variabilidad brusca de altitud en sus diversos caseríos, por tanto, era necesario tener referencias sobre el cultivo de arvejas específicamente en el caserío de Caritá, sobre período vegetativo, plagas, enfermedades y variedades más sembradas para poder realizar un manejo preventivo a los posibles problemas. El manejo del cultivo se realizó de acuerdo a los requerimientos del cultivo, teniendo en cuenta la fisiografía del área, clima, disponibilidad de agua, incidencia de plagas, y enfermedades. A continuación, se describe las actividades desarrolladas para la instalación y conducción del experimento.

3.4.1 Preparación del terreno

A continuación, se describen las actividades desarrolladas para la instalación y conducción del experimento. Antes de iniciar la preparación propiamente dicho, se procedió a limpiar el campo de malezas que habían crecido anteriormente, porque el campo no estuvo cultivado en dos años anteriores a la siembra del ensayo. Seguido a ello se hizo un riego de machaco para facilitar a una buena preparación del suelo y la germinación uniforme de las semillas.

Una buena preparación del suelo se refleja en gran rendimiento y calidad en la producción por que proporciona una buena aireación del suelo, así como el control mecánico de gusanos de tierra y malezas que compiten con el cultivo. Las arvejas requieren suelos bien drenados y aireados por tanto se realizó la preparación con tracción animal (yunta) en doble pasada, dejando al suelo bien mullido listo para ser surcado a un distanciamiento de 50 cm. entre surcos.

3.4.2 Trazado del campo experimental.

El trazado de campo se realizó para facilitar la siembra y evitar equivocaciones en la distribución de los tratamientos en las respectivas unidades experimentales, para ello se usa cinta métrica para medir las longitudes de surcos, calles y distanciamientos entre golpes, cordel para el alineamiento, estacas para diferenciar los límites y yeso para delimitar las parcelas y bloques.

3.4.3 Preparación de la semilla

Las semillas vienen desinfectadas generalmente con funguicidas de contacto (captan o tiran), pero es necesario realizar otra desinfección con funguicida sistémico antes de sembrar. La cual permite que el cuello de planta que es muy frágil en los primeros estadíos. Las semillas de variedades identificadas fueron separadas en bolsas para cada repetición, para aplicarle Tiodicarb (Semevin) 8 cc por Kilogramos de semilla para evitar el ataque de gusanos de tierra, ya que es una plaga muy fuerte en la zona. Para evitar el problema de “chupadera fungosa” se desinfecta con Iprodione (Rovral 50 PM) a una proporción de 0,4 %, es decir 4 gramos por Kilogramo de semilla; aprovechando la humedad generada por la aplicación del Semevin. Con esta desinfección las semillas quedaran protegidas contra la chupadera fungosa y favorece una germinación y emergencia de la plántula.

3.4.4 Siembra

Los sobres con semillas de arveja de cada tratamiento se distribuyó en las respectivas parcelas y se procedió a la siembra en el “lomo” de surco para evitar el exceso de agua en la zona de raíces de la futura planta, que podría favorecer la incidencia de “chupadera” fungosa; La siembra se realizó depositando cinco semillas por golpe a un distanciamiento de 25 cm entre estos, cuando el suelo estaba con humedad en capacidad de campo para facilitar la germinación de la semilla la siembra fue manual y realizada el viernes 25 de junio de 1999, por una sola persona para evitar distintas profundidades de siembra, lo que ocasionaría cierta variabilidad en la emergencia de las plántulas.

3.4.5 Desahije

El desahije se realizó para homogenizar el número de plantas por hectárea, es decir se tuvo que realizar para tener parcelas homogéneas en cuanto al número de plantas, dejando 4 plantas por golpe, obteniendo de esta manera una densidad de 320 000 plantas por hectárea.

3.4.6 Riegos

La evaluación de la humedad en el suelo es sumamente importante, para evitar estrés en la planta, reflejándose en disminución del rendimiento. La etapa crítica en el cultivo de arvejas es la floración por tanto fue necesario una evaluación continua de la humedad del suelo.

Los riegos fueron realizados en el momento oportuno, en forma ligera evitando en todo momento el encharcamiento, para que no afecten las enfermedades fungosas.

3.4.7 Deshierbos

Las plantas no deseadas, en un campo de arvejas, compiten, por abono, agua, luz, disminuyendo la cantidad y la calidad de la cosecha. Por ello se realizó el deshierbo manual a los 30 días después de la siembra.

3.4.8 Abonamiento

La adición de fertilizantes sintéticos fue necesaria porque, producto del análisis de suelos se determinó que la fertilidad natural del suelo era deficiente.

La fertilización se realizó a los 30 días después de la siembra con el abono compuesto Compomaster arveja, cuya composición es 17 – 23 – 18 a dosis de 500 kg. /ha. y corresponde a la dosis de 85 Kg de Nitrógeno, 115 Kg de P₂O₅ y 90 Kg de K₂O por hectárea, en suelo en capacidad de campo, esta labor se realizó conjuntamente con el deshierbo lo que facilitó para el tapado del fertilizante, evitando la pérdida del nitrógeno por volatilización.

El buen aporte de fósforo ha permitido que las plantas en los primeros estadios de desarrollo formen una buena cabellera radical, así como favoreció a una buena floración.

3.4.9 Aporque

Labor cultural realizada a los 60 días después de la siembra, cuando el suelo estaba con humedad de capacidad de campo conjuntamente con un deshierbo antes que las plantas se enreden entre ellas por sus zarcillos.

El buen aporque evitó que el agua llegue directamente al cuello de planta, evitando ataques de pudriciones de tallo y raíces.

3.4.10 Plagas

Debido a que el cultivo de arveja es relativamente nuevo en la localidad de Caritá, la presencia de plagas no fue considerable, sin embargo; por evaluaciones realizadas en la zona,

en el ensayo se ha prevenido contra el ataque de gusanos de tierra y mosca minadora, para los cuales se realizaron buena preparación de suelo, siembra a densidad media y evaluaciones constantes y controles con aplicaciones de Thiodicarb.

3.4.11 Enfermedades

El cultivo de arvejas tiene varias enfermedades que causan daño económico. Entre ellas la “chupadera” fungosa, producido por los hongos *Fusarium sp* y *Rhizoctonia solani*, sumamente peligrosa, cuando está presente en el campo, el control es sumamente difícil porque debilita a las plantas y las mata; En el campo experimental no se presentó, debido al manejo cultural y químico realizado al desinfectar las semillas y fumigaciones dirigidas.

El mildiu es producido por el hongo oomyceto *Peronospora viciae*, cuya fuerte incidencia se observó en Huasahuasi por la humedad favorable; y que se presentó generalmente en plantas pequeñas, pudiendo también estar presentes en etapas más avanzadas del cultivo. Su control se hizo de manera preventiva y curativa con ziram a 0.25% de producto comercial y Mancozeb + Fosetil aluminio (Rhodax) a concentración de 0.25%, con adherente para que el producto aplicado no se desperdicie debido a la capa cerosa de las hojas estípulas y tallos. Oidium ocasionado por el hongo ascomyceto *Erysiphe polygoni*, cuyo ataque es más fuerte cuando las plantas están en plena fructificación, manifestándose como un polvillo blanco que cubre el follaje, ocasionando que las vainas no llenen satisfactoriamente, disminuyendo en cantidad y calidad los rendimientos. En el campo de ensayo se realizó aplicaciones con Bromuconazol (Granit) a dosis de 0.05%, cuando se observaron los primeros síntomas.

3.4.12 Aplicaciones foliares

Las aplicaciones foliares se aplicaron previa evaluación de plagas, enfermedades y requerimientos de micro elementos. Toda aplicación foliar se realizó cuando el suelo estaba con humedad en capacidad de campo y por las tardes, cuando la incidencia del sol había bajado y con adherente para romper la tensión superficial del agua y facilitar la adherencia del producto mejorando su efecto.

El Iprodione (Rovral) se aplicó para prevenir el ataque de “chupadera fungosa”, enfermedad muy común y destructiva en la zona, si no es controlada a tiempo; el Fosetil Aluminio más Mancozeb (Rhodax) previenen el ataque de mildiu (*Peronospora viciae*) enfermedad muy

agresiva debido a la presencia de neblinas por las mañanas y las tardes; el Thiodicarb (Semevin) fue necesario debido a la presencia de gusanos de tierra, que iban afectar al cultivo cortando el cuello de planta; El abono foliar con alto contenido de fósforo por su parte cumple una función muy importante porque facilita el crecimiento vigoroso de las raíces por tanto de las plantas se optó por aplicar debido a la acidez del suelo que probablemente la disponibilidad de este nutriente era baja.

El ziram (Fungitox) actúa como un protectante para evitar el ataque de mildiu y distintas manchas foliares; los microelementos son importantes para evitar posibles deficiencias por ser insuficiente los que existen en el suelo o por la poca disponibilidad ocasionada por la acidez del suelo. Los micro elementos (Brexil Combi) son muy importantes al momento de la floración y llenado de vainas.

La citoquinina (Admirable) se aplicó para promover una mayor floración, por su efecto estructural, y su efecto anti senescente. El bioestimulante vegetal (Aminol Extra) se aplicó con la finalidad de obtener mejor calidad en las vainas cosechadas y el llenado de granos. El bromuconazol (Granit) es aplicado para evitar el ataque de oidium y otras manchas foliares por su amplio espectro, a baja dosis ya que excesos puede ocasionar enrollamiento de las hojas causando un efecto contrario.

3.4.13 Cosecha

La cosecha de arveja para consumo en verde se realizó cuando los granos habían llenado las vainas, pero aún tiernas, sanas, verdes, lisas y no tenían rugosidades de madurez extrema, momento en que los granos estaban dulces.

Las variedades precoces se cosecharon a los 119 días después de la siembra y la segunda a 133 días después de la siembra. En tanto las variedades semitardías se cosecharon a los 133 días después de la siembra. Todo se cosechó por separado, identificándolos.

La cosecha se realizó extrayendo las vainas de las plantas con mucho cuidado para no causarles daño, ya que son frágiles y aprovechar las dos cosechas que fueron programadas.

3.5 REGISTRO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

3.5.1 Rendimiento

Se evaluaron diez plantas competitivas por parcela las cuales se cosecharon en dos fases a medida como maduraban, se pesaron, registrando su valor en gramos de cada variedad, obteniendo el rendimiento por parcela y llevados los valores a kilogramos por hectárea.

3.5.2 Altura de planta

Variable importante expresado en centímetros para tener en cuenta cuando se desea sembrar una determinada variedad y optar por la densidad apropiada de acuerdo al tamaño de la y estructura de planta.

Se escogieron diez plantas competitivas al azar, procediendo a medir su, en centímetros, tomados desde el nivel del suelo hasta el ápice del tallo principal, labor realizada para todos los tratamientos.

3.5.3 Número de vainas por planta

Factor de producción que determina el potencial de producción de la variedad, determinado genéticamente, sin embargo; esta característica puede estar influenciado por la densidad de siembra y el manejo agronómico.

Se tomaron al azar diez plantas competitivas, de las cuales se contaron el número de vainas comerciales que han producido, porque siempre producen muchas vainas, pero no todas logran desarrollar hasta alcanzar su tamaño promedio, o caen cuando son pequeñas.

3.5.4 Longitud de vaina

Es una variable que en el Perú determina de alguna manera la calidad de las vainas en verde, es decir suele considerarse a las arvejas con vainas grandes como de mejor calidad; expresado en centímetros.

Se tomaron veinte vainas al azar, por cada unidad experimental y se procedió a medir su longitud en centímetros desde su inserción con la planta hasta el extremo, siguiendo la curvatura que tenían algunas vainas.

3.5.5 Número de granos por vaina

Esta importante variable se registró en las mismas veinte vainas tomadas para evaluar la variable longitud; se abrieron las vainas y se contaron los granos logrados. Por lo general, no todos los granos llenan satisfactoriamente debido a diversas situaciones, como deficiencia de micro elementos, enfermedades, etc. En el presente trabajo solo se contaron granos logrados y llenos, con valor comercial.

3.5.6 Enfermedades

La enfermedad que mayor problemas causó fue el mildiu (*Peronospora viciae*) la cual se observó incidencia a los 85 días después de la siembra, debido a un cambio climático que aumentó la humedad; las variedades de vainas grandes fueron las más afectadas, sin embargo a los 115 días después de la siembra se pudo observar con mayor agresividad, atacando incluso a las vainas las cuales quedaban manchadas; se tuvo que tomar una medida drástica aplicando al follaje en forma uniforme Metalaxil más Mancozeb (4 % - 64 %) (Veranero Gold) a dosis de 50 g / 20 L.

3.6 ANALISIS ESTADISTICO

Con los valores de las observaciones obtenidas en el campo experimental, se realizó el análisis de variancia para todas las variables; así como el cálculo del coeficiente de variabilidad.

El coeficiente de variabilidad es la expresión de la desviación estándar en términos del promedio. El coeficiente de variabilidad es independiente de la unidad de medida en que están expresados los datos, tiene la desventaja que no resulta útil cuando el promedio es un valor cercano a cero. Calzada (1981) señala que en los experimentos donde se evalúan los rendimientos agronómicos y ganaderos, los coeficientes de variabilidad varían entre 9 y 29 %, valores que exceden estos límites pueden considerarse extremos.

Tabla 19: Aplicaciones foliares para control fitosanitario y nutrición

Ingrediente activo	Producto Comercial	APLICACIÓN				OBSERVACIÓN
		Primera aplicación (30 días después de la siembra)	Segunda aplicación (60 días después de la siembra)	Tercera aplicación (85 días después de la siembra)	Cuarta Aplicación (105 días después de la siembra)	
Iprodione 50%	Rovral	30 g/ 20 L				
Fosetil aluminio + Mancozeb	Almanach	50 g. / 20 L		50 g /20 L		La Tercera aplicación se realizó porque se observó mildiu en hojas de las variedades Tarma, Utrillo, Rondo y Jumbo; más no en las variedades Arkel, Protor, Marrowfat, Eminent y Remate.
Abono foliar 13 – 40 – 13	Kristalon Amarillo	50 cc/ 20 L		70 cc / 20 L		
Thiodicarb (340 g/L)	Semevin	40 cc / 20 L				
Adherente	Break Thru	10 cc /20 L.	10 cc /20 L.	10 cc / 20 L	10 cc / 20 L	
Ziram 50 %	Fungitox		50 cc / 20 L			
Microelementos	Brexil combi		20 g / 20 L			
Citoquinina 0.012 % (Kinetina)	Admirable			25 cc / 20 L		
Bioestimulante	Aminol extra				25 cc / 20 L	
Bromuconazol	Granit				10 cc / 20 L	
Metalaxil más Mancozeb	Ridomil Gold				50 g / 20 L	
Abono foliar 15 – 15 – 30	Kristalon Blanco				70 g / 20 L	

Tabla 20: Esquema del análisis de variancia

F.V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio
Bloques	$B - 1$	Scb	Scb /b - 1
Tratamientos	$t - 1$	Sct	Sct /t - 1
Error	$(b - 1) (t - 1)$	Sce	Sce /gle
Total	$b.t - 1$	ScT	-----

- Se utiliza para efectuar comparaciones múltiples entre dos medias de tratamientos del experimento.
- La F calculada del ANVA puede ser o no significativa.

3.7 ANÁLISIS ECONOMICO

La determinación del costo de producción nos permite establecer el monto total gastado en el cultivo por unidad de área, lo cual permite establecer la rentabilidad del cultivo, las necesidades de insumos en el tiempo, la estructura del costo, y el grado de tecnología utilizada. De la misma forma se puede utilizar esta información para fines de planificación, rentabilidad comparativa con otros cultivos y analizar los posibles cambios en el uso de insumos (Manrique 1993).

- **Costo de Producción (CP)** Se obtiene considerando todos los gastos realizados para producir el producto, en este caso Arvejas.
- **Ingreso Total (IT)**- se obtiene multiplicando el precio por kilogramo en chacra, por el rendimiento (Kg. /ha.).

$$IT = Rdto. \times P. Ch.$$

- **Utilidad Bruta (UB)**. - valor obtenido restando el ingreso total, menos el costo de producción por hectárea (nuevos soles).

$$UB = IT - CP$$

- **Índice de Rentabilidad (IR)**. - expresado en porcentaje, se obtiene dividiendo el margen bruto, entre el costo de producción, multiplicado por cien.

$$IR = (UB / CP) \times 100$$

Dónde: CP = costo de producción

Rdto. = rendimiento en Kilogramos por hectárea

P. Ch. = precio en chacra en nuevos soles.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RENDIMIENTO EN GRANO VERDE

Es una variable que refleja las cualidades de productividad de cada variedad evaluada, los resultados de rendimientos promedios en los tres bloques se muestran en la Tabla 22 donde se observa que el mayor valor para el rendimiento se registró en la variedad Tarma con 21 691,95 kg/ha; mientras que el menor valor se observa en la variedad Rondo con 14 407,44 kg/ha; siendo el promedio de todo el ensayo 16 353,05 kg/ha.

Tabla 21: Resultados promedios del rendimiento en grano verde por variedad

CLAVE	Tratamientos	Rendimiento Kg./ha
T1	ARKEL	15 780
T2	PROTOR	17 182
T3	MARROWFAT	15 408
T4	TARMA	21 692
T5	UTRILLO	18 377
T6	RONDO	14 407
T7	JUMBO	14 456
T8	EMINENT	14 950
T9	REMATE	14 925
	PROMEDIO	16 353

En la Tabla 23 se muestran los cuadrados medios del análisis de variancia, donde se observa que existe significación estadística con nivel de significación 0,01 para los tratamientos. Por tanto, el rendimiento promedio de alguna o algunas variedades difieren significativamente de los demás. En cuanto al factor de bloqueo no se encontró diferencias estadísticas significativas indicando que el relieve inclinado del suelo no ha influido en el rendimiento promedio final y confirmando además que el suelo tiene cierta uniformidad por lo que no fue necesario bloquear.

Tabla 22: Cuadrados medios del análisis de variancia del rendimiento.

F.V	G.L	Rendimiento	Sig.
Bloque	2	5 649 428.50	N.S.
Tratamientos	8	17 212 395.81	**
Error	16	2 571 748.83	
C.V %		9,81	
Promedio		16 353.05	

El análisis de variancia indica que existen diferencias significativas entre los rendimientos promedios, pero no se conoce exactamente entre que tratamientos o variedades existen dichas diferencias. Para precisar este comportamiento se realizó la prueba de significación de Duncan, cuyos resultados y diferencias se muestran en la Tabla 24, donde apreciamos que Tarma es la variedad con mayor rendimiento y difiere significativamente de todas con un nivel de significación de 1%; Utrillo está en segundo lugar por su buen número de granos por vaina y considerable longitud de vaina.

Tabla 23: Prueba de Duncan para la variable Rendimiento

CLAVE	Tratamientos	Rendimiento en verde Kg./ha
T1	ARKEL	15 780 bc
T2	PROTOR	17 182 bc
T3	MARROWFAT	15 408 bc
T4	TARMA	21 692 a
T5	UTRILLO	18 377 b
T6	RONDO	14 407 c
T7	JUMBO	14 456 c
T8	EMINENT	14 950 c
T9	REMATE	14 925 c

Las variedades de vainas pequeñas como son Arkel, Marrowfat y Eminent, tienen rendimientos bajos - medios, y no difieren estadísticamente entre ellos; debido al bajo número de granos por vaina y corta longitud; sin embargo, dichas variedades tienen gran número de vainas por planta, mayor porcentaje de grano en proporción al peso total, además muestran mayor rusticidad al ataque de plagas y enfermedades.

Las variedades con rendimientos menores que no difieren estadísticamente entre ellas son Rondo, Jumbo, Eminent y Remate. La ventaja de Eminent, sobre los tres restantes está en su precocidad; en el presente trabajo estuvo lista para ser cosechada a las 17 semanas después de la siembra; Remate a las 18 semanas, Rondo aproximadamente a las 19 semanas y Jumbo a las 21 semanas después de la siembra. Jumbo ha demostrado tener buena longitud de vaina, buen número de granos por vaina, pero es muy tardía, estando expuesta mayor tiempo al ataque de plagas y enfermedades como “mildiu”, “oidium”, manchado de vainas y estrés general.

Las variedades de rendimientos medios sin diferencias estadísticas significativas son: Arkel, Protor y Marrowfat. La variedad que mayor ventaja ha mostrado fue, Protor, por su precocidad ya que se cosechó a las 17 semanas después de la siembra, además tiene una virtud preferida por los productores y consumidores, su forma redondeada en el ancho de vaina y su gran peso al llenar la vaina. En resumen, describirla como una variedad que tiene forma de vaina de la variedad Utrillo y tamaño de vaina de la variedad Rondo. El C.V. de 9.81 % que es un valor bajo por lo que representa la confiabilidad de las conclusiones.

Respecto a la variedad Rondo, Anchivilca (2018) reporta rendimientos similares de entre 13 a 14 toneladas/ha en Tupicocha-Huarochirí en diferentes tratamientos con abonamiento de estiércol de distintos animales; en cambio, Trujillo (2021) sólo obtuvo 10,3 tn/ha en Huarí-Ancash. Por otro lado, Barzola & Hermitaño (2018) al evaluar variedades comerciales en Paucartambo-Pasco obtuvieron para las variedades Utrillo, Rondo y Remate rendimientos de 10.3, 6.9 y 6.5 kg/ha respectivamente, rendimientos que si bien son inferiores confirman la superioridad en producción de la variedad Utrillo. Por último, en el trabajo de Ruiz (2019) llevado a cabo en Huando-Huancavelica se evaluó también a la variedad Remate quien obtuvo un rendimiento de 9.7 tn/h.

El rendimiento promedio nacional es de 4 306 Kg/ha, estando el departamento de Junín en el tercer lugar con 6 706 Kg/ha como se aprecia en el Anexo 9. En la Estación Experimental de Donoso en Huaral se realizó un ensayo con seis variedades de arveja para consumo en fresco obteniendo un promedio general de 14,04 toneladas por hectárea como se aprecia en la Tabla 10. El rendimiento promedio del presente trabajo es 16,4 tn/ha, que supera ampliamente al nacional y ligeramente al obtenido en Donoso – Huaral. El mayor rendimiento obtenido en Caritá – Huasahuasi puede deberse a factores como, buena calidad

de semillas, labores culturales oportunas evitando estrés por agua, plagas y enfermedades; uso de regulador de crecimiento a base de citoquinina en forma de kinetina y bioestimulante a compuesto por ácido fólico con cisteína para optimizar la expresión genética de la planta, así como al buen estado en que se encontraba el suelo.

La aplicación de Citoquininas, en forma de Kinetina ha permitido que las plantas de arveja emitan ramificaciones y su floración se incremente favoreciendo directamente al rendimiento final, a esto se suma el efecto antisenescente por la disminución en la producción de etileno por la planta, permitiendo que la planta trasloque por más tiempo sus fotosintatos hacia los granos.

En los resultados del análisis de suelo se observó que la conductividad eléctrica de 0.32 dS/m, que no representa problema para el cultivo de arveja, ya que puede tolerar hasta 1,0 dS/cm sin provocar disminución en el rendimiento, como lo menciona Aorenbos (1979). La textura franca del suelo facilita al cultivo de arvejas porque no es una textura pesada; el pH de 4.3 mostrado en la Tabla 16 si es considerado como muy fuertemente ácido (Estrada et al; 1986), lo cual dificulta la absorción de los macro y micronutrientes (Manganeso, Boro, Cobre, Zinc y Molibdeno), y puede provocar en el cultivo deficiencias que afecten considerablemente en la cantidad y calidad del rendimiento final, adicionalmente se puede afirmar que la nodulación será baja, así como la formación inicial de la cabellera radical debido a la poca disponibilidad que tendrá el fósforo.

Valencia (1993) señaló que en suelos ácidos el complejo de intercambio contiene apreciables cantidades de aluminio adsorbido, así como también hierro en menor cantidad, estos iones se combinan con los fosfatos para formar compuestos insolubles de aluminio y hierro. En cuanto a la presencia de carbonato de calcio en el suelo es cero, por tanto la estructura no es la mejor, ya que el Calcio interviene en la floculación de los coloides arcillo – húmicos; la cantidad de materia orgánica de 3.71 % es considerado medio y para el experimento fue suficiente, la presencia de fósforo, si es alto (76.8 ppm) motivado por las altas aplicaciones de fertilizantes fosfatados al cultivo de papa, cultivo tradicional y masivo de la zona de Huasahuasi, en cuanto al contenido de potasio es de 458 kg/ha de K₂O valor considerado medio, además la capacidad de intercambio catiónico de 6.06 meq/ 100g de suelo es bajo.

La mínima temperatura promedio registrada es de 11,1 °C en el mes de Julio mientras que la máxima promedio fue 14,3 °C en el mes de Noviembre; rango óptimo para el cultivo de arvejas ya que según Fornes (1983) la temperatura para que la planta de arveja pueda florear es de 10 u 11 °C y según Casseres (1966) la temperatura mínima debe ser 7 °C con un máximo de 24 °C, mientras que la precipitación acumulada durante el período vegetativo es de aproximadamente 34.2 mm, siendo el óptimo de 350 a 500 mm, por tanto fue necesario aplicar riegos para cubrir el déficit hídrico existente.

Por tanto, Caritá – Huasahuasi es una zona propicia para el cultivo de arvejas por tener temperatura óptima y el agua para riego es obtenida por un canal de irrigación cercana.

4.2 ALTURA DE PLANTA

La altura de planta es una característica determinada genéticamente, sin embargo, puede ser influenciada por distintos factores, tales como fertilización, contenido de materia orgánica del suelo, humedad del suelo o densidad de siembra. Los resultados promedios de la variable altura de planta, en centímetros se muestran en la Tabla 23 cuyos extremos en que se encuentran los valores de las observaciones están comprendidos entre 54,13 y 105,17cm. Siendo el promedio general de todo el ensayo de 71,79 cm.

Tabla 24: Resultados promedios para altura de planta

CLAVE	Tratamientos	Altura de planta (cm.)
T1	ARKEL	66,5
T2	PROTOR	54,13
T3	MARROWFAT	64,50
T4	TARMA	73,65
T5	UTRILLO	66,67
T6	RONDO	70,92
T7	JUMBO	87,67
T8	EMINENT	56,92
T9	REMATE	105,17
PROMEDIO		71,79

En el ensayo se observó que las variedades con menor tamaño de planta, como Protor y Eminent son más precoces, por tanto; podemos afirmar que la altura de planta tiene una relación directa con la precocidad de planta; Jumbo es la variedad con una de las mayores alturas de planta, 87,67 cm siendo la más tardía en todo el ensayo, confirmando la relación directa entre altura de planta y período vegetativo.

La excepción ocurre con la variedad Remate, con período vegetativo promedio del ensayo, teniendo la mayor altura de planta; esto puede deberse al grado de adaptación de dicha variedad a la zona, porque las semillas son producidas en el valle del Mantaro, mientras que las semillas de las demás variedades son producidas en el extranjero. Para determinar si la altura de planta de alguna variedad o variedades difieren significativamente de las demás, así como si existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, se procedió a calcular el análisis de variancia con datos obtenidos en campo. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 26 donde apreciamos que no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques; por tanto, el relieve del suelo que fue el factor de bloqueo, no influyó en los resultados de altura promedio de planta.

Tabla 25: Cuadrados medios del análisis de variancia de la altura de planta

F.V	G.L	Altura de planta (Cm)	Sig.
Bloque	2	64,25	N.S
Tratamientos	8	754,08	**
Error	16	35,78	
C.V %		8,33	
Promedio		71,79	

En cuanto a tratamientos si existen diferencias estadísticas significativas, motivo por cual podemos afirmar que al menos una de las alturas promedio de alguna variedad difiere significativamente de las demás. Un coeficiente de variabilidad de 8,33% para esta variable nos indica un valor bajo, por cual tenemos la certeza que las conclusiones a que lleguemos son confiables.

En la Tabla 27 se muestran los resultados de la prueba de significación de Duncan. Remate es la variedad con mayor altura promedio de plantas que difiere significativamente de las demás; en segundo lugar está Jumbo que también varía significativamente de las restantes; las variedades de la marca Asgrow como son Rondo, Utrillo y Tarma, no difieren significativamente entre ellas; mientras que las variedades para procesamiento Arkel y Marrowfat no muestran diferencias estadísticas significativas; Protor y Eminent, variedades con menores alturas de plantas no difieren significativamente entre ellas.

Las alturas de plantas de arvejas evaluadas en Caritá son diversas, donde la más pequeña tiene un promedio de 54,13 Cm. y la más grande 105,17 cm. En los resultados obtenidos por Palacios (1997) que se presentan en la Tabla 12 podemos observar que él usó variedades de plantas pequeñas con alturas que oscilan entre 44.27 cm. (UACEN – 2) y 54,83 cm. (Brandon), a excepción del testigo americano al cual considera tardío. Mientras que a UACEN – 2 y Brandon los considera precoces.

Tabla 26: Prueba de Duncan para Altura de planta

CLAVE	Tratamientos	Altura de planta (cm.)
T1	ARKEL	66,5 cd
T2	PROTOR	54,13 e
T3	MARROWFAT	64,50 cde
T4	TARMA	73,65 c
T5	UTRILLO	66,67 cd
T6	RONDO	70,92 c
T7	JUMBO	87,67 b
T8	EMINENT	56,92 de
T9	REMATE	105,17 a

Las alturas de plantas de arvejas evaluadas en Caritá son diversos, donde la más pequeña tiene un promedio de 54,13 Cm. y la más grande 105,17 cm. En los resultados obtenidos por Palacios (1997) que se presentan en la Tabla 12 podemos observar que él usó variedades de plantas pequeñas con alturas que oscilan entre 44.27 cm. (UACEN – 2) y 54,83 cm. (Brandon), a excepción del testigo americano al cual considera tardío. Mientras que a UACEN – 2 y Brandon los considera precoces.

La característica observada por Palacios (1997) coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo, en el sentido que las variedades de crecimiento determinado como son Protor y Eminent, son las más precoces en comparación a las demás. En cuanto a la variedad Rondo, tanto Anchivilca (2018) como Barzola & Hermitaño (2018) reportan alturas similares de entre 70-75 cm; en cambio, Trujillo (2021) indica que en Huari se llegó hasta los 100 cm de altura, esto posiblemente debido a un clima favorable. En el caso de Remate por su crecimiento indeterminado la altura que se reporta en este trabajo coincide con otros trabajos como el mismo de Barzola & Hermitaño (2018) o el de Ruiz (2019) donde también logra alturas entre 110 y 130 cm.

4.3 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

El número de vainas por planta, es un factor de rendimiento importante que refleja el potencial que tiene la variedad. Los resultados promedios de la variable número de vainas por planta se encuentran en la Tabla 28 cuyo rango está comprendido entre 8,58 y 18,83, siendo el promedio general de todo el ensayo de 12,99 vainas por planta.

Utrillo es la variedad que muestra el menor número de vainas por planta, esto podría deberse a la alta densidad de siembra, mientras que la variedad Eminent es la que muestra mayor número de vainas por planta. Las variedades con vainas para proceso generalmente tienen mayor número de vainas por planta, es decir son en mayor número, pero son de menor tamaño comparado con las variedades de vainas grandes o para consumo en fresco, generalidad que se confirma en el ensayo, Eminent tiene 18,83, Arkel 18,82 y Marrowfat 17,83 vainas por planta. Dichas variedades tienen vainas pequeñas pero los granos están totalmente llenos, sin espacio libre dentro de las vainas. Al momento de la cosecha la adhesión en las plantas es más fuerte que las variedades de vainas grandes.

En la Tabla 29 se muestran los cuadrados medios del análisis de variancia de las 9 variedades en estudio; entre bloques no se observan diferencias estadísticas significativas, por cual se entiende que son homogéneos y no ejercen influencia sobre la variable número de vainas por planta. Entre tratamientos si existen diferencias altamente significativas, lo cual demuestra que alguna variedad o variedades difieren significativamente de las demás, para saber entre qué variedades existe similitud o diferencia se realizó la prueba de significación de Duncan.

La variable número de vainas por planta tiene un coeficiente de variabilidad de 21,92 % indicando que las conclusiones a los cuales se llegó a partir de los datos obtenidos, tienen validez estadística para todo el ensayo. En la Tabla 30 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de significación de Duncan, donde se observa claramente, que las variedades para proceso Eminent, Arkel y Marrowfat tienen las mayores cantidades de vainas por planta y no presentan diferencias estadísticas entre ellas.

Tabla 27: Resultados promedios del N° de vainas/planta

CLAVE	Tratamientos	Número de vainas por planta
T1	ARKEL	18,82
T2	PROTOR	11,00
T3	MARROWFAT	17,83
T4	TARMA	11,78
T5	UTRILLO	8,58
T6	RONDO	8,60
T7	JUMBO	10,58
T8	EMINENT	18,83
T9	REMATE	10,92
PROMEDIO		12,99

Tabla 28: Cuadrados medios del análisis del N° de vainas/planta

F.V	G.L	Número de vainas por planta	Sig.
Bloque	2	14,32	N.S.
Tratamientos	8	54,66	**
Error	16	8,11	
C.V %		21,92	
Promedio		12,99	

Todas las variedades para consumo en fresco con vainas grandes; Protor, Tarma, Utrillo, Rondo, Jumbo y Remate tienen menor número de vainas por planta y no difieren significativamente entre ellas; por lo tanto podemos concluir diciendo que las variedades para proceso difieren significativamente con las variedades con vaina grande o para consumo en fresco en cuanto a la variable número de vainas por planta. En cuanto a la variable número de vainas por planta se puede observar los resultados obtenidos por Palacios (1997) que oscilan entre 10,51 (UACEN –2) hasta 15.11 (Brandon) siendo del testigo 7,34, mostrados en la Tabla 13.

Tabla 29: Prueba de Duncan para N^o de vainas/planta

CLAVE	Tratamientos	Número de vainas por planta
T1	ARKEL	18,82 a
T2	PROTOR	11,00 b
T3	MARROWFAT	17,83 a
T4	TARMA	11,78 b
T5	UTRILLO	8,58 b
T6	RONDO	8,60 b
T7	JUMBO	10,58 b
T8	EMINENT	18,83 a
T9	REIMATE	10,92 b

4.4 LONGITUD DE VAINA

En el mercado nacional esta característica, la longitud de vaina en las arvejas para consumo en verde, o consumo en fresco, es una cualidad fundamental para determinar la calidad y precio del producto, siendo las de mayor demanda y precio las arvejas de vainas grandes es decir a partir de 10 cm. Sin embargo, la preferencia está variando ya que algunos consumidores no se fijan en la longitud de vaina, sino en la calidad del llenado de grano, es decir que mayor porcentaje del peso total de la vaina sea grano y poco sea el peso de la cáscara. En cuanto a la longitud de vainas podemos clasificar dos grandes grupos, a las arvejas de vainas grandes y las de vainas pequeñas, las cuales son más resistentes a plagas y enfermedades y tienen mayor duración post cosecha.

En la Tabla 31 se muestran los resultados promedios de las longitudes de vaina expresados en centímetros donde se aprecia claramente que la variedad Tarma presentó mayor valor promedio con 14,29 cm y la variedad Marrowfat con menor valor 7,77 cm; y el promedio general del ensayo es de 10,42 cm. Las variedades para procesamiento son las que tienen menor longitud de vainas: Marrowfat 7,77, Eminent 8,56 y Arkel 8,99 cm. La variedad para consumo en fresco que menor longitud de vaina tiene es Remate, con una longitud de vaina promedio de 9,13 cm.

Para saber si existen diferencias estadísticas entre bloques y tratamientos se procedió al análisis de variancia para la variable en estudio. Los cuadrados medios del análisis de variancia para la longitud de vaina se presentan en la Tabla 32. Para bloques no se encontró diferencias estadísticas significativas por tanto podemos afirmar que el suelo no afecta la manifestación de la longitud de vaina de cada variedad. En cuanto a tratamientos si se observan diferencias estadísticas altamente significativas, entonces afirmamos que alguna longitud o longitudes de vainas de alguna variedad o variedades difieren significativamente de las demás. También se aprecia el coeficiente de variabilidad cuyo valor 5,26 % representa la confianza sobre las conclusiones a que se llegaron en el presente trabajo.

Tabla 30: Resultados promedios de la longitud de vaina

CLAVE	Tratamientos	Longitud de vaina (cm.)
T1	ARKEL	8,99
T2	PROTOR	10,39
T3	MARROWFAT	7,77
T4	TARMA	14,29
T5	UTRILLO	12,33
T6	RONDO	10,84
T7	JUMBO	11,48
T8	EMINENT	8,56
T9	REMATE	9,13
PROMEDIO		10,42

Marrowfat y Eminent son variedades con menores longitudes de vainas que no se diferencian estadísticamente entre ellas, pero su ventaja radica en su mayor resistencia durante el manejo post cosecha. Tarma es la variedad con mayor longitud de vaina con 14,29 cm., seguido de Utrillo con 12,33 cm, Rondo 10,84 cm y Remate con 9,13 cm. Con diferencias altamente significativas entre ellas.

Las superiores longitudes de vainas obtenidas en el trabajo último posiblemente se deben a factores como el mayor contenido de materia orgánica del suelo de Caritá, Huasahuasi debido a que en dicha zona el principal cultivo es la papa para lo cual incorporan buena cantidad de estiércol en cada campaña agrícola, mientras que en Acobamba-Tarma es mínima. Otro factor es el manejo en cuanto a aplicaciones foliares fue más riguroso en el último trabajo, se aplicaron hormonas (citoquinina), y bioestimulante para obtener mayor número de flores por plantas y mejor calidad de fruto cosechado.

Tabla 31: Cuadrados medios del análisis de variancia dela longitud de vaina

F.V	G.L	Longitud de vainas (Cm)	Sig.
Bloque	2	0,15	N.S.
Tratamientos	8	12,81	**
Error	16	0,30	
C.V %		5,26	
Promedio		10,42	

Tabla 32: Prueba de Duncan para la longitud de vaina

CLAVE	Tratamientos	Longitud de vaina (cm.)
T1	ARKEL	8,99 e
T2	PROTOR	10,39 d
T3	MARROWFAT	7,77 f
T4	TARMA	14,29 a
T5	UTRILLO	12,33 b
T6	RONDO	10,84 cd
T7	JUMBO	11,48 bc
T8	EMINENT	8,56 ef
T9	REMATE	9,13 e

4.5 NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.

El número de granos por vaina es un factor de rendimiento importante, cuyos resultados promedios de todas las variedades evaluadas se presentan en la Tabla 34 donde el rango varía entre 4,93 y 8,84 correspondiendo a las variedades Marrowfat y Tarma; el valor promedio de todo el ensayo fue de 7,5 granos por vaina.

Las variedades de arvejas con mayores longitudes de vainas, no estuvieron totalmente llenas, por el contrario, las variedades con vainas pequeñas sí estuvieron totalmente llenas, con buen peso de granos que favorecen el manejo post cosecha al no ser muy frágiles. En un ensayo realizado por Palacios (1997) obtuvo un promedio 4.83 granos por vaina, el cual es inferior al obtenido en Caritá – Huasahuasi, esto se debe a que Palacios trabajó con variedades áfilas.

Tabla 33: Resultados promedios del número de granos/vaina

CLAVE	Tratamientos	Número de granos por vaina
T1	ARKEL	7,31
T2	PROTOR	6,96
T3	MARROWFAT	4,63
T4	TARMA	8,84
T5	UTRILLO	8,58
T6	RONDO	7,92
T7	JUMBO	8,47
T8	EMINENT	7,25
T9	REMATE	7,28
PROMEDIO		7,5

Las variables longitud de vaina y número de granos por vaina tienen una relación directa. En la Tabla 35 se observan los cuadrados medios del análisis de variancia para la variable número de granos por vaina para todas las variedades donde notamos que no existen diferencias estadísticas significativas para bloques, por tanto, podemos afirmar que el relieve del suelo no ha influido significativamente en cuanto a la variable número de granos por vaina en las variedades de arvejas evaluadas.

En cuanto a tratamientos si existen diferencias estadísticas altamente significativas por tanto podemos afirmar que al menos un número promedio de granos por vaina de una determinada variedad de arveja se diferencia significativamente de las demás. Ahora para determinar entre que variedades existen dichas divergencias, se realizó la prueba de significación de Duncan. Con respecto al coeficiente de variabilidad de 3,77 % podemos afirmar que las observaciones realizadas en el campo experimental tienen buen grado de confianza para sacar conclusiones valederas y tomar decisiones acertadas, sobre la variable número de granos por vaina, para todas las variedades.

En la Tabla 36 tenemos los resultados de la prueba de significación de Duncan, apreciando que la variedad de arveja, Tarma, Utrillo y Jumbo tienen los mayores números promedios de granos por vaina, además no tienen diferencias estadísticas entre ellas; Rondo es la variedad de arveja con un promedio de 7,92 granos por vaina y que difiere significativamente de las demás variedades: Arkel, Protor, Remate y Eminent no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellas, por último Marrowfat es la variedad de arveja que tiene menor número de granos por vaina, con diferencias altamente significativas con las demás variedades.

Tabla 34: Cuadrados medios del análisis del número de granos/vaina

F.V	G.L	Número de granos por vaina	Sig.
Bloque	2	0,03	N.S.
Tratamientos	8	4,18	**
Error	16	0,08	
C.V %		3,77	
Promedio		7,50	

Tabla 35: Prueba de Duncan para el número de granos /vaina

CLAVE	Tratamientos	Número de granos por vaina
T1	ARKEL	7,31 c
T2	PROTOR	6,96 c
T3	MARROWFAT	4,63 d
T4	TARMA	8,84 a
T5	UTRILLO	8,58 a
T6	RONDO	7,92 b
T7	JUMBO	8,47 a
T8	EMINENT	7,25 c
T9	REMATE	7,28 c

El mayor número de granos por vaina que se observa en los resultados de Caritá, podría considerarse que se debe a las aplicaciones de micro elementos realizados, cosa que no se hizo en Coto. El boro contenido en los microelementos quizá fue fundamental en la elongación del tubo polínico en la fecundación, además de los factores mencionados anteriormente, con respecto a la variable longitud de vaina.

4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

Todo cultivo realizado debe brindar un balance económico favorable, por dicha razón se realizó un análisis económico para cada variedad, debido a los diferentes costos de producción que tienen, por los distintos costos de las semillas, variaciones en la mano de obra para la cosecha y selección porque no es lo mismo cosechar arveja en verde de vainas pequeñas que grandes.

Los costos de producción por variedades de arveja se presentan en los anexos 30 – 38.

- **Arkel**, variedad con vainas pequeñas (8,99 Cm.) Considerado para proceso, flores blancas, dos vainas por nudo floral, con buen potencial de producción. Como se observa en la Tabla anexo 30 su costo de producción es 5 936,88 nuevos soles por hectárea.
- **Protor**. variedad de porte pequeño (54,13 Cm.) pero de vainas grandes (10,39 Cm.), precoz, flor blanca. Su costo de producción fue 6593,28 nuevos soles por hectárea.

- **Marrowfat**, variedad que presenta plantas erguidas con buena arquitectura, flores blancas, vainas pequeñas (7,77 Cm.), dos vainas por nudo floral, buen número de vainas por planta. Como se observa en el Anexo 32 su costo de producción por hectárea es 6474,24 nuevos soles.
- **Tarma**, nueva variedad sembrada en la zona de Tarma, de muy buena longitud de vaina (14,29Cm.) flores blancas, 8,84 granos por vaina, de gran potencial de rendimiento, pero muy susceptible al estrés medioambiental. Su costo de producción es 6 942,48 nuevos soles como se muestra en el Anexo 33.
- **Utrillo**. - variedad líder en la zona de Tarma por su apariencia en cuanto a longitud y forma de vaina, tiene flores de color blanco, 1 a 2 vainas por nudo floral, rústico. Su costo de producción es 6 551,28 nuevos soles por hectárea, se muestra en el Anexo 34.
- **Rondo**. - es la variedad de arveja más conocida, plantas medianas (70,92 Cm.), flores de color blanco, muy susceptible a la “chupadera fungosa” y al “mildiu”. Su costo de producción fue 6 155,28 como se muestra en el Anexo 35.
- **Jumbo**. - plantas tardías, flores blancas, una vaina por nudo floral, buena longitud de vaina (11,48 Cm.), planta y vainas de color verde oscuro. Su costo de producción fue 6 343,44 nuevos soles por hectárea como se muestra en el Anexo 36.
- **Eminent**. - variedad holandesa de vainas pequeñas (8,56 Cm.) plantas pequeñas (56,92Cm.), precoz, flores blancas, planta de color verde intenso, buen potencial de rendimiento. Su costo de producción fue 5 613,84 nuevos soles por hectárea.
- **Remate**. - variedad que tiene plantas grandes (105.17 Cm.) de color verde claro, flores blancas. Su costo de producción fue 5 232,00 nuevos soles por hectárea como se muestra en el Anexo 38, es la variedad que tiene menos costo de producción.

En la Tabla 37 se muestra el resumen económico de todas las variedades en estudio. Los precios considerados son en chacra, cosechado seleccionado y pesado, por tanto, no se consideran el costo de pita, costales ni transporte; ya que Caritá se encuentra a 8 kilómetros de Huasahuasi.

Tabla 36: Resultados promedios de la rentabilidad para cada variedad de arveja en grano verde

CLAVE	Tratamientos	Rentabilidad %
T1	ARKEL	51,83
T2	PROTOR	58,41
T3	MARROWFAT	31,61
T4	TARMA	103,78
T5	UTRILLO	74,84
T6	RONDO	37,07
T7	JUMBO	32,78
T8	EMINENT	50,78
T9	REMATE	61,85

Los precios por kilo son los mínimos que se dan, porque esto mucho depende del mercado mayorista de Lima. El producto cosechado puede ser comercializado en el mercado mayorista de Tarma en pequeña escala, pero el mayor mercado es Lima. En la Tabla 38 observamos que Tarma es la variedad que reporta mejor rentabilidad (71,85%) mientras que Jumbo es la variedad que registra menor rentabilidad.

Utrillo es una variedad muy apreciada por los productores, lo cual es ratificado en el presente estudio, al observar que brinda una rentabilidad de 54,28%. Por otro lado, Remate tiene considerable rentabilidad, pero no tiene mucha demanda en el mercado para consumo en fresco. Las variedades Protor y Eminent tienen rentabilidades de 43,33% y 33,15% respectivamente, pero la ventaja radica en su precocidad y por tener plantas pequeñas que pueden sembrarse a mayor densidad.

Tabla 37: Análisis económico de los tratamientos en estudio

VARIEDAD	RDTO. Kg/ha.	PRECIO POR KG. S/.	INGRESO. TOT. S/.	COSTO DE PROD. S/.	UTILIDA D BRUTA S/.	INDICE RENTAB. %
ARKEL	15 780	0.5	7890	5936.88	1953.12	32,90
PROTOR	17 182	0.55	9450.1	6593.28	2856.82	43,33
MARROW	15 408	0.5	7704	6474.24	1229.76	18,99
TARMA	21 692	0.55	11930.6	6942.48	4988.12	71,85
UTRILLO	18 377	0.55	10107.35	6551.28	3556.07	54,28
RONDO	14 407	0.55	7923.85	6155.28	1768.57	28,73
JUMBO	14 476	0.55	7961.8	6343.44	1618.36	25,51
EMINENT	14 950	0.5	7475	5613.84	1861.16	33,15
REMATE	14 925	0.51	7611.75	5232	2379.75	45,48

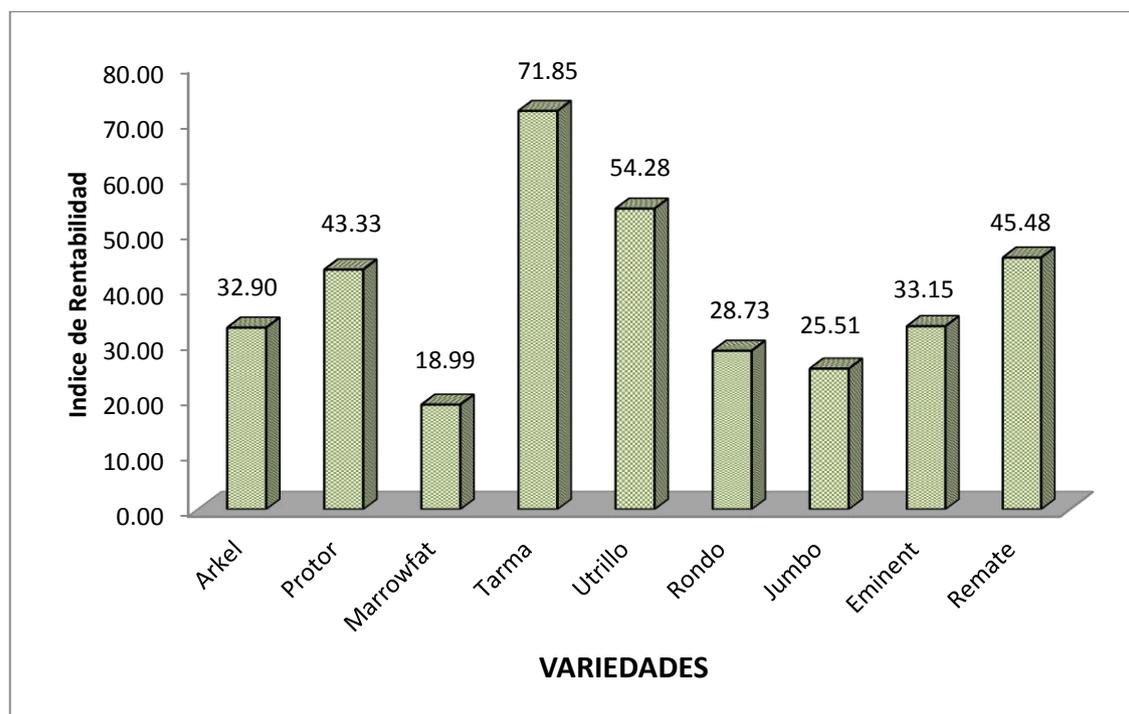


Figura 3: Rentabilidad en el cultivo de arvejas

V. CONCLUSIONES

- La variedad Tarma destaca por sus mejores características agronómicas, debido a su alto rendimiento de arveja en grano verde de 21692 Kg/ha, tipo de planta determinada con una altura promedio de 73.65 cm; asimismo, tiene una longitud de vaina promedio de 14.29 cm y un número de granos por vaina promedio de 8.84. También presentó la mayor rentabilidad de 71,85%.
- Los componentes del rendimiento varían de acuerdo a la finalidad. Las variedades tardías para consumo directo mostraron mayor altura de planta, menor número de vainas/planta, mayor longitud de vainas y mayor número de granos/vaina. Estas tuvieron diferencia significativamente estadística de las variedades precoces (para procesamiento), quienes obtuvieron una menor altura de planta, mayor número de vainas/planta, menor longitud de vainas y menor número de granos/vaina.
- Las mejores rentabilidades fueron obtenidas por las variedades Tarma y Utrillo, con 71.85 % y 54.28 %, respectivamente. De esta forma muestra su mejor adaptabilidad para las condiciones climáticas de la localidad de Caritá, Tarma.

VI. RECOMENDACIONES

- Para el transporte de las vainas cosechadas de la variedad Tarma, será necesario utilizar “jabas”, debido a su gran tamaño de vainas que puede dificultar el transporte con el método tradicional, en sacos de 100 a 120 kilogramos mermando la calidad del producto al producirse unas líneas sinuosas de color blanco en las valvas de las vainas.
- Las variedades para proceso pueden sembrarse en lugares con mayores adversidades para la producción de arvejas por su mayor rusticidad con respecto a las variedades de vainas grandes o consumo en fresco.
- Es necesario realizar más trabajos para obtener la densidad óptima de siembra en cada variedad, así conseguir los mejores rendimientos y calidad de cosecha mejorando la rentabilidad.
- Realizar trabajos con variedades de vainas grandes y vainas pequeñas por separado ya que tienen diferentes virtudes y exigencias.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Adrianzen R. R. y Pacheco F. J. (2000) Vademécum agrario, el ingeniero agrónomo 2000 / 2001; tercera edición; editores Ediprensa Lima – Perú.
- Anaya R. S. (1999) Hortalizas, plagas y enfermedades. Primera edición editorial Trillas – México
- Agro Enfoque (1993). El cultivo de la arveja en la costa central, parte I edición N° 59 octubre 1993 Lima – Perú
- Agro Enfoque (1993). El cultivo de la arveja en la costa central, Parte II edición N° 60 noviembre Lima – Perú.
- Anchivilca G (2018) Abonamiento orgánico y fertilización NPK en arveja verde (*Pisum sativum* L.) cv. Rondo, bajo riego por goteo en Tupicocha, Huarochirí. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina
- Asgrow (1998) Catalogo de semillas de hortalizas, Asgrow Sudamérica
- Asgrow (1999) Tríptico; Semillas de calidad Asgrow para el agricultor profesional Lima – Perú.
- Barceló (1992) Fisiología vegetal ediciones Pirámide S.A Madrid – España
- Barzola M y Ermitaño Y (2018) Evaluación de rendimiento de variedades comerciales de grano fresco de arveja (*Pisum sativum* L.), en el Distrito de Paucartambo – Pasco. Tesis Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Bocanegra S. – Echandi E. (1969) Cultivo de las menestras en el Perú. Frijol, garbanzo, pallar, habas, arvejas y lentejas. Lima – Perú

- Burkart, A. Leguminosas. En: Dimitri, M. (1987). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo I. Descripción de plantas cultivadas. Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires. Pp. 467-538.
- Calzada B. J. (1981) Métodos estadísticos para la investigación. Cuarta edición, La Molina – Lima – Perú.
- Camarena, M.F., Huaranga, J. A., Osorio, A. U. (2014) Innovación fitotécnica del haba (*Vicia faba* L.), Arveja (*Pisum sativum* L) y lenteja (*Lens culinaris* Medik.) Universidad Nacional Agraria La Molina
- Camarena M. F. – Huaranga J. A. (1990). El cultivo de la arveja; cartilla de divulgación. Programa de investigación y proyección social de leguminosas y oleaginosas. UNALM Lima – Perú.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) (1979). Cruzamiento del frijol guía de estudio serie 04SB – 08.02 Cali - Colombia.
- Clause (1993). Semillas de hortalizas para profesionales. Francia.
- Cáceres, E. (1966). Producción de hortalizas; Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la OEA, editorial IICA Lima – Perú.
- Estrada, A. J.; Felipe-Morales C.; Bazan T. R. (1986) manual de prácticas de edafología, departamento de suelos y fertilizantes, facultad de agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina, lima Perú.
- Fornes M. J. (1983). Cultivo de habas y guisantes. Editorial Sintesis: A Barcelona – España.
- García F (s.f.). Tema 22, familia Fabaceae - Escuela técnica superior del medio rural y enología, Universidad Politécnica de Valencia, disponible en <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20PDF/Leguminosas.pdf>
- Guerrero G. A (1990) el suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones Mundiprensa – impreso en España.
- Hornan M. A. (1999) importancia de la cosecha y post cosecha en hortalizas; folleto del curso internacional “producción de hortalizas para la exportación” Huaral

- Hume W.G – K. V. Kramp (1971) Producción comercial de cebollas y Guisantes. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- INIA (1993). Cultivo de arveja en los valles del sur chico (Cañete, Chincha e Ica) serie folleto N^o 24 – 93 proyecto TTA Lima – Perú.
- INIA – Arévalo V. C. (1995) Uso de tutores en el cultivo de arveja; folleto N^o 22 – 95 Lima – Perú.
- J Aooenbos – a.h. Kassam (1979). Efecto del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Estudio FAO. Riegos y drenaje vol. 33 Roma.
- Judd, W. S., Campbell, C. S. Kellogg, E. A. Stevens, P.F. Donoghue, M. J. (2002), Plant systematics: a phylogenetic approach, Sinauer Axxoc, 287-292.
- Kay D (1985). Legumbres alimenticias editorial Acribia S: A Zaragoza – España.
- Marrigue A, Fegan W, Sánchez H. (1993) manual del maíz para la costa; Proyecto TTA; Lima Perú.
- Maroto J. (1990). Elementos de horticultura general. Editorial mundi prensa España.
- Medina C. R. (1992) Ensayo comparativo de dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L) con distintas modalidades y densidades de siembra en condiciones de costa central. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Agraria – La Molina; Lima – Perú.
- Mera M. (1989) Densidad poblacional y espaciamento en arvejas (*Pisum sativum* L) para grano seco de follaje reducido. Agricultura técnica (Chile)
- Ministerio de Agricultura (1999) Oficina de información agraria, producción agrícola 1998.
- Palacios A.M (1997) ensayo comparativo de dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L) en distintas modalidades y densidades de siembra en condiciones de la Molina. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima – Perú.
- Paredes, M. A (1996) Evaluación de cultivos de arveja tipo afila en el Perú. Tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo. UNALM Lima – Perú.

- Perales A. A. (1999). Absorción de fósforo por el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L) bajo seis niveles de fosfohumus. Tesis para optar el grado de magíster scientiae en suelos. La Molina – Lima
- PUC (Pontificia Universidad Católica de Chile) centro de Origen y difusión. Disponible en http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p184.html
- PUC (Pontificia Universidad Católica de Chile) leguminosas/ arveja. Disponible en http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/arveja.htm
- Quincho T. G. (1999). La importancia de la semilla de arveja en la producción de la misma. Folleto de divulgación técnica. ACSERCO Lima – Perú.
- Royal Sluis (1999). Eminent, arveja mercado fresco. Folleto de divulgación técnica Santiago de Chile.
- Ruiz, J (2019) Introducción de variedades mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) en condiciones del distrito de huando – Huancavelica, Tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro
- Stevens, P. F. (2001 en adelante) .«Fabaceae». *Angiosperm Phylogeny Website. Versión: 7 de mayo de 2006*(en inglés).
- Trujillo E (2021) Rendimiento de tres variedades en vaina verde de arveja (*Pisum sativum* L.) con tres modalidades de siembra en Huari-Ancash. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
- Valagro (1995). Los microelementos en la nutrición vegetal. Italia.
- Valencia R. M. (1993) guía de prácticas de suelos tropicales, práctica N^o 4: Fósforo, determinación de la máxima capacidad de adsorción Universidad Nacional Agraria La Molina; Lima Perú.
- Villarán M. R. (1976) ensayo comparativo de 8 cultivares de arveja para consumo fresco. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo; Universidad Nacional Agraria – La Molina; Lima Perú.

Watson, L.; Dallwitz, M. J. (2008) «Leguminosae». *The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval*. Versión: 1 de junio de 2007.

Zavala Z. A. – Ventura E. R. (1994) *Métodos estadísticos básicos en la investigación*, Departamento Académico de Estadística e Informática, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú.

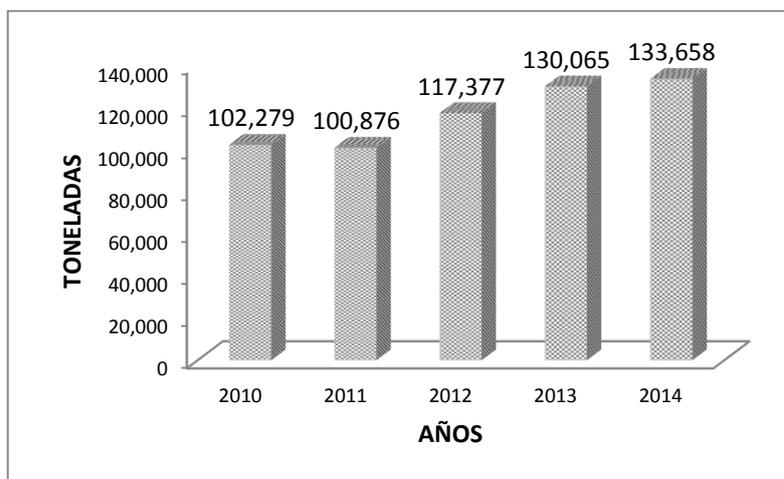
VIII. ANEXOS

Anexo 1: Información estadística de arvejas grano verde Perú

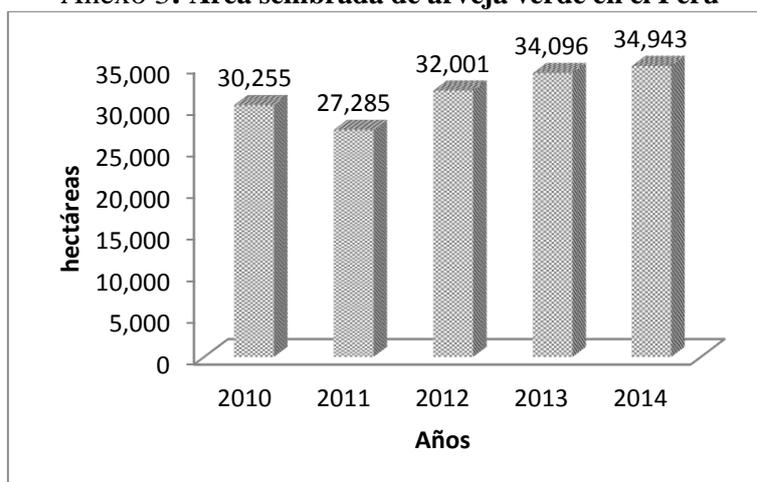
AÑOS	PRODUCCIÓN (T)	SUPERFICIE (ha)	RENDIMIENTO O (T/ha)	PRECIO PROMEDIO EN CHACRA S./Kg
2010	102,279	30,255	3.38	1.21
2011	100,876	27,285	2.98	1.30
2012	117,377	32,001	2.60	1.34
2013	130,065	34,096	1.74	1.48
2014	133,658	34,943	2.25	1.55

Fuente: MIDAGRI (2015)

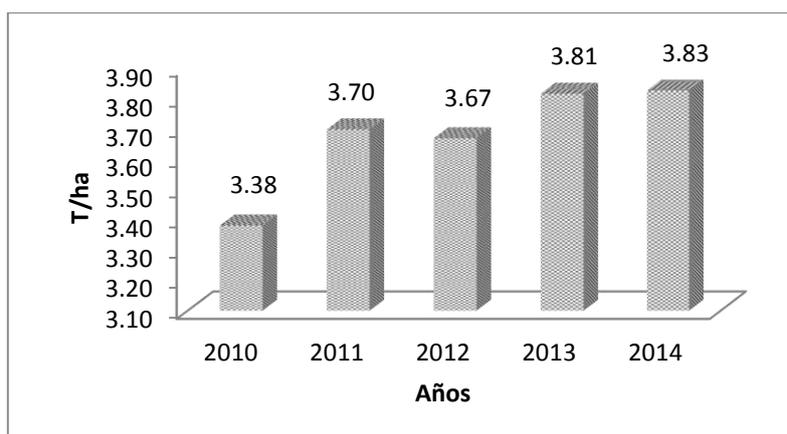
Anexo 2: Producción de arveja verde en el Perú



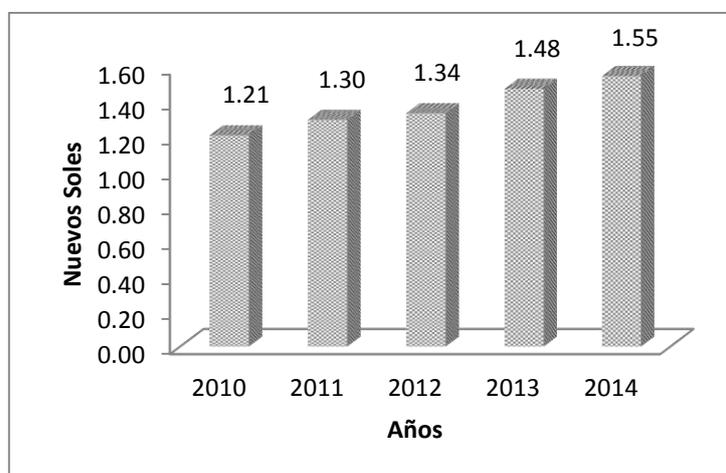
Anexo 3: Área sembrada de arveja verde en el Perú



Anexo 4: Rendimiento de arveja verde en el Perú



Anexo 5: Precio promedio de arveja verde en el Perú



Anexo 6: Anexo Producción mensual de Arveja verde, según región (t) - Perú

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	PROM.
2010	5,437	10,472	12,467	11,707	9,222	12,296	10,193	8,457	8,405	4,464	3,601	5,557	102,279	15,735
2011	6,793	11,254	11,762	15,426	9,081	8,934	7,926	7,874	8,586	4,699	3,894	4,647	100,876	15,519
2012	7,316	12,754	14,398	16,658	11,677	12,842	9,446	9,551	8,857	4,322	4,083	5,473	117,377	18,058
2013	8,893	13,909	16,420	16,458	12,222	10,161	10,489	11,247	11,360	6,359	6,633	5,912	130,065	20,010
2014	9,476	13,404	17,838	14,489	9,985	11,080	13,958	10,564	10,959	6,463	8,655	6,787	133,658	20,563
TOTAL	37,915	61,794	72,884	74,739	52,187	55,313	52,012	47,695	48,166	26,308	26,866	28,377	584,256	
PROM.	7,583	12,359	14,577	14,948	10,437	11,063	10,402	9,539	9,633	5,262	5,373	5,675		17,977

Anexo 7: Área cosechada mensual de Arveja verde, según región (ha) - Perú

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	PROM.
2010	1,405	2,862	3,642	2,911	2,523	4,720	3,849	2,625	2,609	1,084	894	1,133	30,255	4,655
2011	1,521	2,923	3,011	3,739	2,306	2,832	2,537	2,338	2,635	1,391	1,058	996	27,285	4,198
2012	1,543	3,314	3,683	3,774	3,214	3,678	3,236	3,355	3,387	979	709	1,131	32,001	4,923
2013	2,201	3,538	4,340	3,592	2,930	2,606	3,628	4,271	3,770	969	985	1,267	34,096	5,245
2014	2,190	3,415	4,697	3,316	2,758	2,912	4,041	4,036	3,423	1,444	1,299	1,414	34,943	5,376
TOTAL	8,860	16,052	19,372	17,331	13,730	16,746	17,291	16,625	15,823	5,867	4,944	5,940	158,579	
PROM.	1,772	3,210	3,874	3,466	2,746	3,349	3,458	3,325	3,165	1,173	989	1,188		4,879

Anexo 8: Rendimiento mensual de Arveja verde, por región (kg/ha) - Perú

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM.
2010	3,869	3,660	3,423	4,021	3,655	2,605	2,648	3,222	3,222	4,118	4,030	4,905	3,381
2011	4,467	3,851	3,907	4,126	3,938	3,154	3,124	3,368	3,258	3,378	3,682	4,668	3,697
2012	4,742	3,849	3,910	4,414	3,633	3,492	2,919	2,847	2,615	4,415	5,757	4,839	3,668
2013	4,040	3,931	3,783	4,582	4,172	3,900	2,892	2,633	3,014	6,563	6,734	4,666	3,815
2014	4,327	3,925	3,798	4,370	3,620	3,806	3,454	2,617	3,201	4,477	6,665	4,802	3,825
PROM.	4,289	3,843	3,764	4,303	3,804	3,391	3,007	2,937	3,062	4,590	5,374	4,776	3,677

Anexo 9: Precio en chacra mensual de Arveja verde, por región (S/./kg)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM.
2010	1.83	1.65	1.22	1.19	1.39	1.03	0.98	1.11	1.06	1.02	0.93	1.03	1.21
2011	1.14	1.31	1.29	1.37	1.28	1.36	1.31	1.19	1.17	1.33	1.35	1.52	1.30
2012	1.33	1.27	1.27	1.17	1.42	1.22	1.26	1.50	1.50	1.53	1.44	1.61	1.34
2013	1.52	1.45	1.25	1.60	1.63	2.12	1.98	1.53	1.18	0.80	0.81	1.35	1.48
2014	1.56	1.57	1.52	1.51	1.26	1.20	1.34	1.65	1.78	2.14	1.88	1.55	1.55
PROM.	1.47	1.45	1.31	1.37	1.40	1.39	1.37	1.40	1.34	1.37	1.28	1.41	1.37

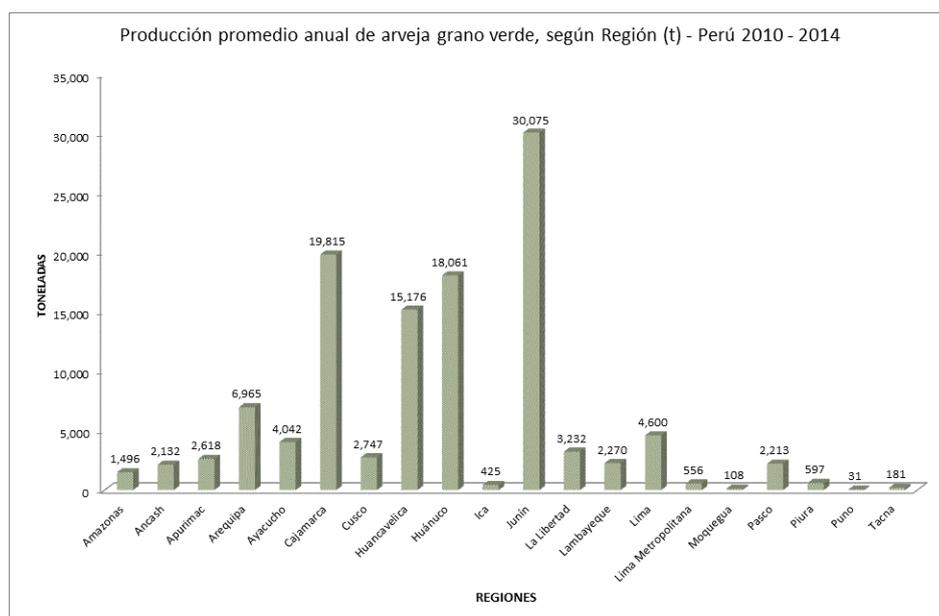
Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura - Dirección de Información Agraria

Anexo 10: Producción de Arveja verde, según región (t) – Perú

	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO
Amazonas	1,456	1,231	1,557	1,609	1,625	1,496
Ancash	1,442	1,938	2,135	2,475	2,668	2,132
Apurímac	2,637	2,398	2,611	2,703	2,741	2,618
Arequipa	6,213	6,743	7,252	6,269	8,349	6,965
Ayacucho	3,021	2,744	4,217	4,834	5,394	4,042
Cajamarca	23,540	15,245	18,440	19,154	22,698	19,815
Cusco	2,369	2,718	2,868	3,246	2,535	2,747
Huancavelica	9,851	13,831	18,577	16,554	17,069	15,176
Huánuco	9,568	10,573	16,286	28,549	25,327	18,061
Ica	420	293	416	432	562	425
Junín	28,935	29,320	31,254	31,024	29,840	30,075
La Libertad	2,838	3,181	2,826	3,385	3,929	3,232
Lambayeque	2,263	2,339	1,510	2,388	2,850	2,270
Lima	5,793	4,751	4,413	4,028	4,016	4,600
Lima Metropolitana		528	670	635	392	556
Moquegua	145	102	59	110	126	108
Pasco	1,613	2,740	2,093	2,015	2,603	2,213
Piura	--	--	--	470	724	597
Puno	37	25	--	--		31
Tacna	138	176	194	186	209	181
TOTAL	102,279	100,876	117,377	130,065	133,658	
PROMEDIO	5,682	5,309	6,521	6,846	7,035	

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura - Dirección de Información Agraria

Anexo 11: Producción promedio anual por Regiones

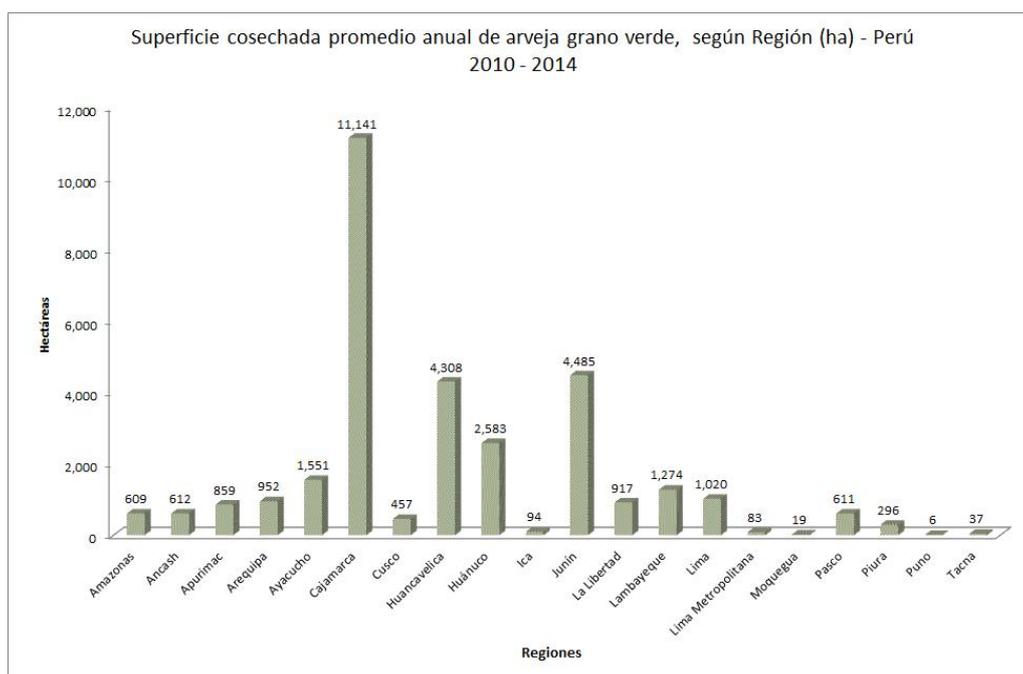


Anexo 12: Superficie cosechada de Arveja verde, según región (ha) - Perú

	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO	CV
Amazonas	581	499	630	652	682	609	11.74%
Ancash	427	555	616	705	759	612	21.25%
Apurímac	931	843	827	829	866	859	5.04%
Arequipa	933	972	996	869	988	952	5.48%
Ayacucho	1,215	1,234	1,549	1,822	1,935	1,551	21.24%
Cajamarca	12,328	8,214	11,475	11,724	11,965	11,141	14.96%
Cusco	390	431	483	555	425	457	14.05%
Huancavelica	3,423	3,754	4,885	4,571	4,910	4,308	15.81%
Huánuco	1,847	1,968	2,505	3,351	3,245	2,583	27.05%
Ica	101	75	99	92	106	94	12.60%
Junín	4,491	4,432	4,553	4,612	4,337	4,485	2.38%
La Libertad	882	927	823	908	1,046	917	8.96%
Lambayeque	959	1,556	755	1,470	1,632	1,274	30.76%
Lima	1,289	1,088	973	887	863	1,020	17.09%
Lima Metropolitana		76	105	93	56	83	25.82%
Moquegua	26	17	10	19	24	19	32.82%
Pasco	392	604	681	674	703	611	20.93%
Piura	--	--	--	229	362	296	31.83%
Puno	7	5	--	--		6	23.57%
Tacna	34	35	38	36	41	37	7.54%
TOTAL	30,255	27,285	32,001	34,096	34,943		
PROMEDIO	1,681	1,436	1,778	1,795	1,839		

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura - Dirección de Información Agraria

Anexo 13: Área cosechada promedio de arveja verde

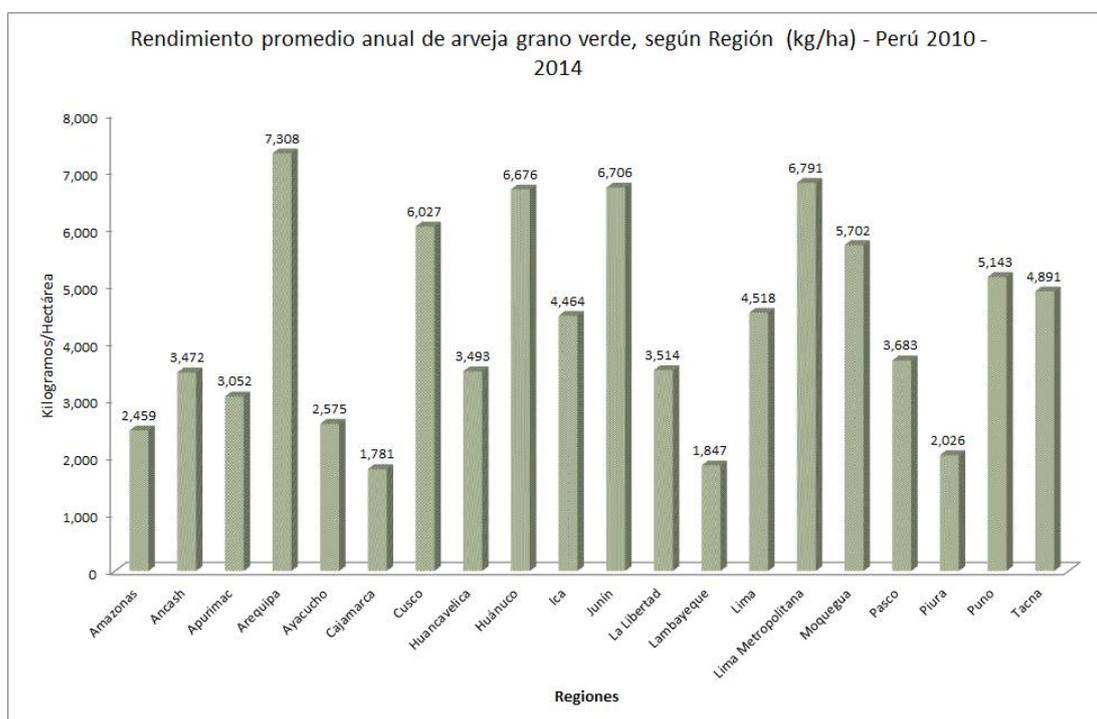


Anexo 14: Rendimiento promedio de Arveja verde, por región (kg/ha)

	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO	CV
Amazonas	2,507	2,467	2,470	2,468	2,385	2,459	1.82%
Ancash	3,377	3,492	3,466	3,511	3,516	3,472	1.64%
Apurímac	2,831	2,844	3,159	3,262	3,166	3,052	6.56%
Arequipa	6,659	6,937	7,281	7,214	8,450	7,308	9.36%
Ayacucho	2,486	2,224	2,722	2,653	2,788	2,575	8.78%
Cajamarca	1,909	1,856	1,607	1,634	1,897	1,781	8.31%
Cusco	6,074	6,306	5,939	5,848	5,965	6,027	2.92%
Huancavelica	2,878	3,685	3,803	3,622	3,477	3,493	10.40%
Huánuco	5,180	5,372	6,502	8,521	7,805	6,676	22.02%
Ica	4,163	3,905	4,226	4,697	5,328	4,464	12.57%
Junín	6,443	6,615	6,865	6,727	6,881	6,706	2.73%
La Libertad	3,219	3,432	3,436	3,728	3,756	3,514	6.43%
Lambayeque	2,360	1,503	2,000	1,624	1,746	1,847	18.45%
Lima	4,494	4,367	4,535	4,541	4,654	4,518	2.29%
Lima Metropolitana		6,952	6,381	6,829	7,003	6,791	4.17%
Moquegua	5,582	6,002	5,851	5,806	5,268	5,702	5.01%
Pasco	4,114	4,537	3,074	2,989	3,702	3,683	18.04%
Piura	--	--	--	2,052	2,000	2,026	1.83%
Puno	5,286	5,000	--	--		5,143	3.93%
Tacna	4,059	5,029	5,105	5,167	5,098	4,891	9.57%
PROMEDIO	3,381	3,697	3,668	3,815	3,825	4,306	

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura - Dirección de Información Agraria

Anexo 15: Rendimiento promedio arveja por Región

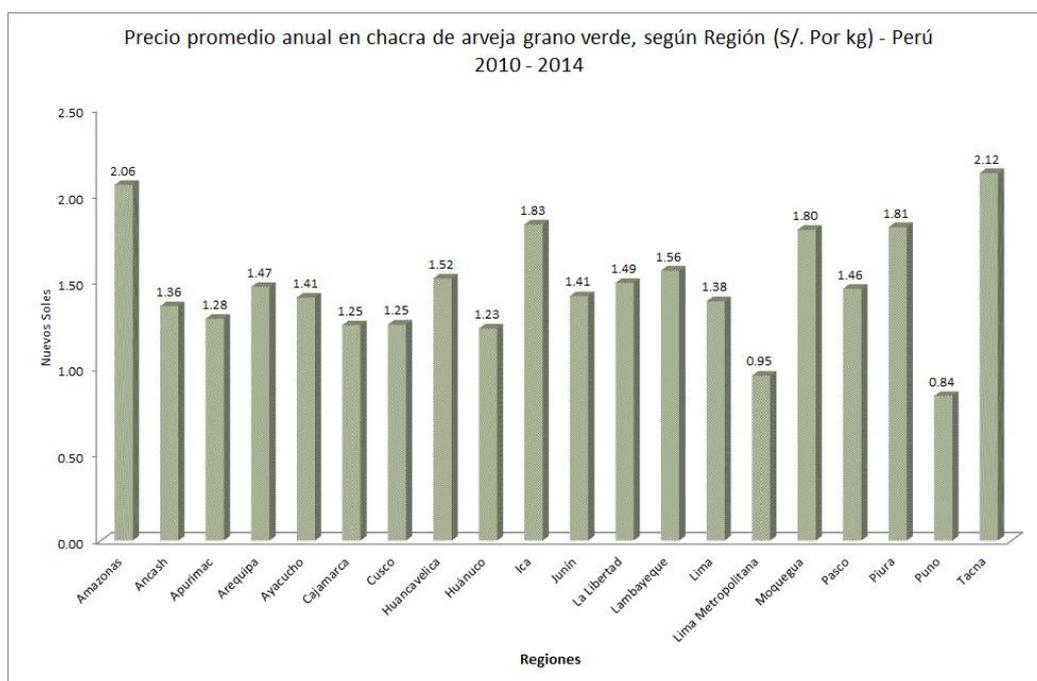


Anexo 16: Precio promedio en chacra de Arveja verde, por región (S./kg)

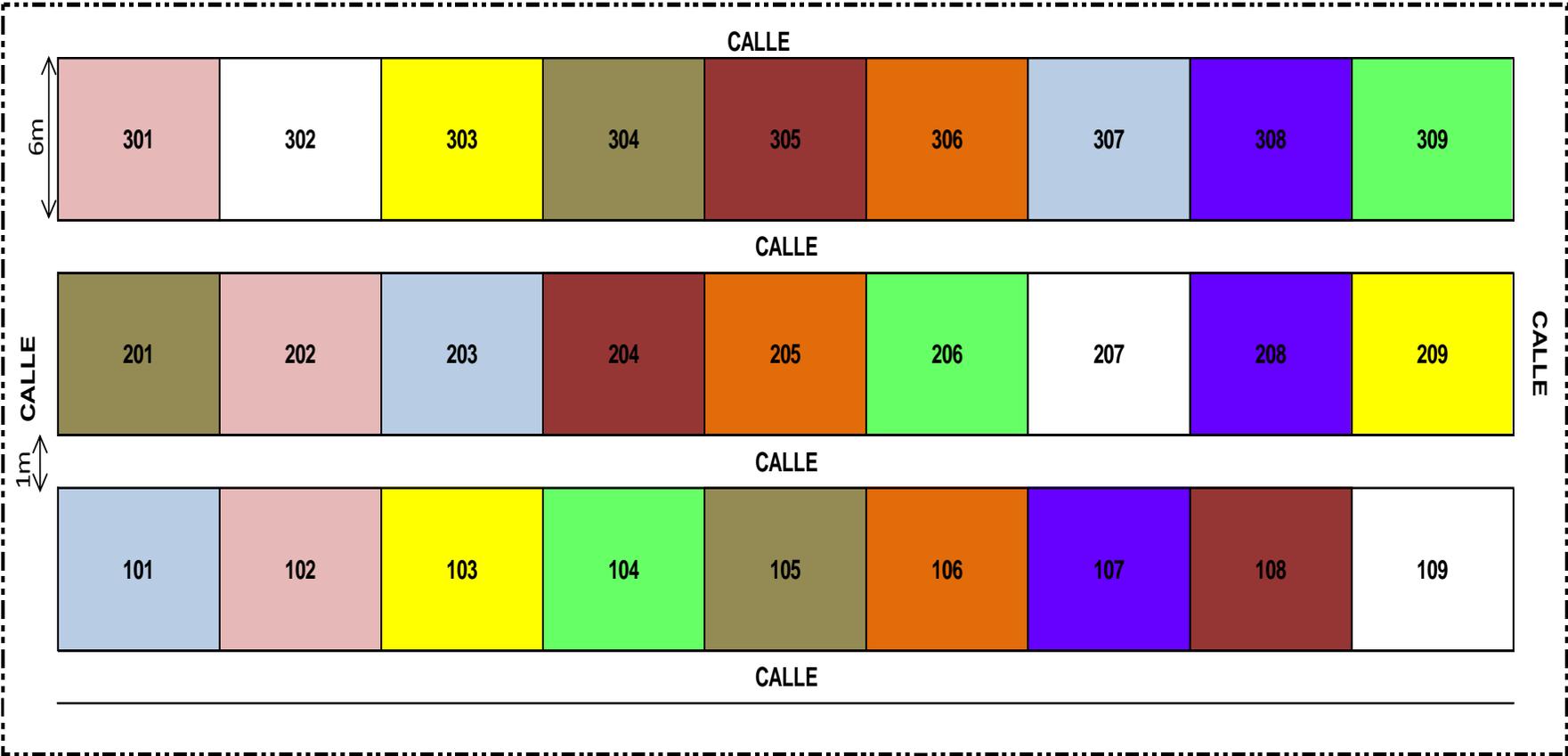
	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO
Amazonas	1.43	1.58	2.41	2.66	2.19	2.06
Ancash	1.27	1.37	1.36	1.29	1.49	1.36
Apurímac	1.17	1.19	1.25	1.40	1.40	1.28
Arequipa	1.31	1.44	1.40	1.57	1.61	1.47
Ayacucho	1.43	1.24	1.32	1.45	1.59	1.41
Cajamarca	0.97	1.15	1.37	1.38	1.35	1.25
Cusco	1.18	1.19	1.23	1.26	1.38	1.25
Huancavelica	1.33	1.43	1.48	1.77	1.57	1.52
Huánuco	1.09	1.14	1.07	1.30	1.52	1.23
Ica	1.44	1.62	1.80	1.93	2.35	1.83
Junín	1.37	1.36	1.31	1.42	1.62	1.41
La Libertad	1.14	1.33	1.48	1.72	1.78	1.49
Lambayeque	1.06	1.43	1.91	1.60	1.80	1.56
Lima	1.15	1.30	1.41	1.51	1.56	1.38
Lima Metropolitana		0.78	0.91	0.91	1.22	0.95
Moquegua	1.58	1.71	2.01	1.76	1.93	1.80
Pasco	1.29	1.21	0.88	2.44	1.46	1.46
Piura	--	--	--	1.82	1.80	1.81
Puno	0.80	0.87	--	--		0.84
Tacna	1.56	1.98	2.01	2.33	2.74	2.12
PROMEDIO	1.21	1.30	1.34	1.48	1.55	

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura - Dirección de Información Agraria

Anexo 17: Precio promedio en chacra por Región



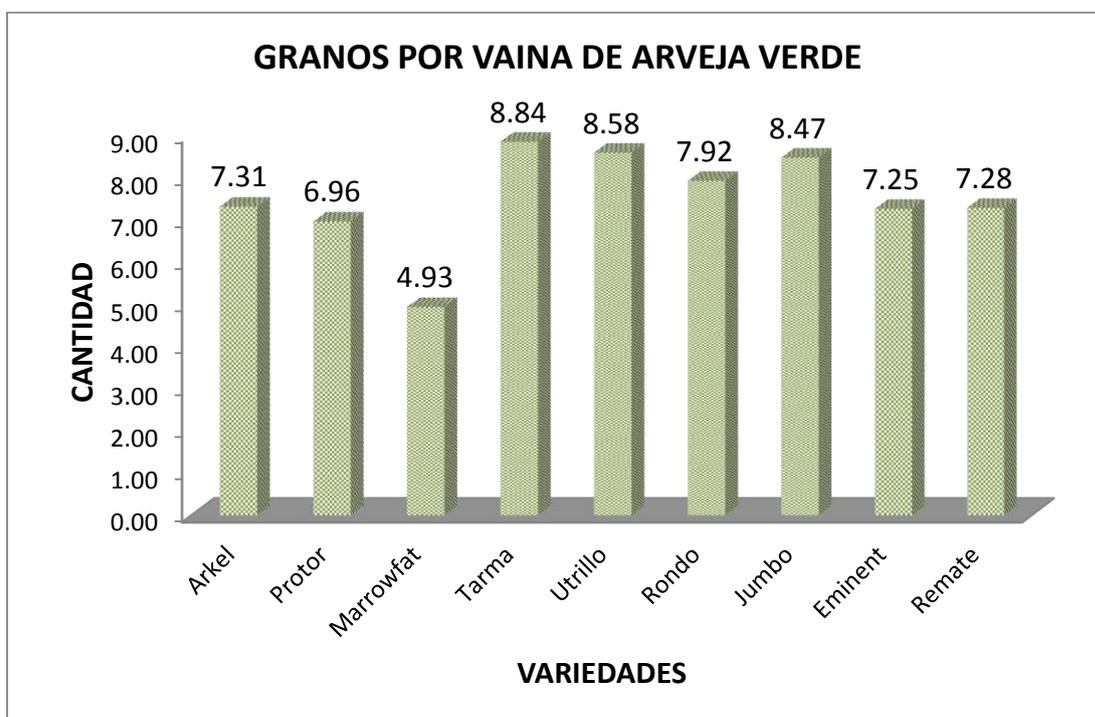
Anexo 18: Distribución de tratamientos en campo



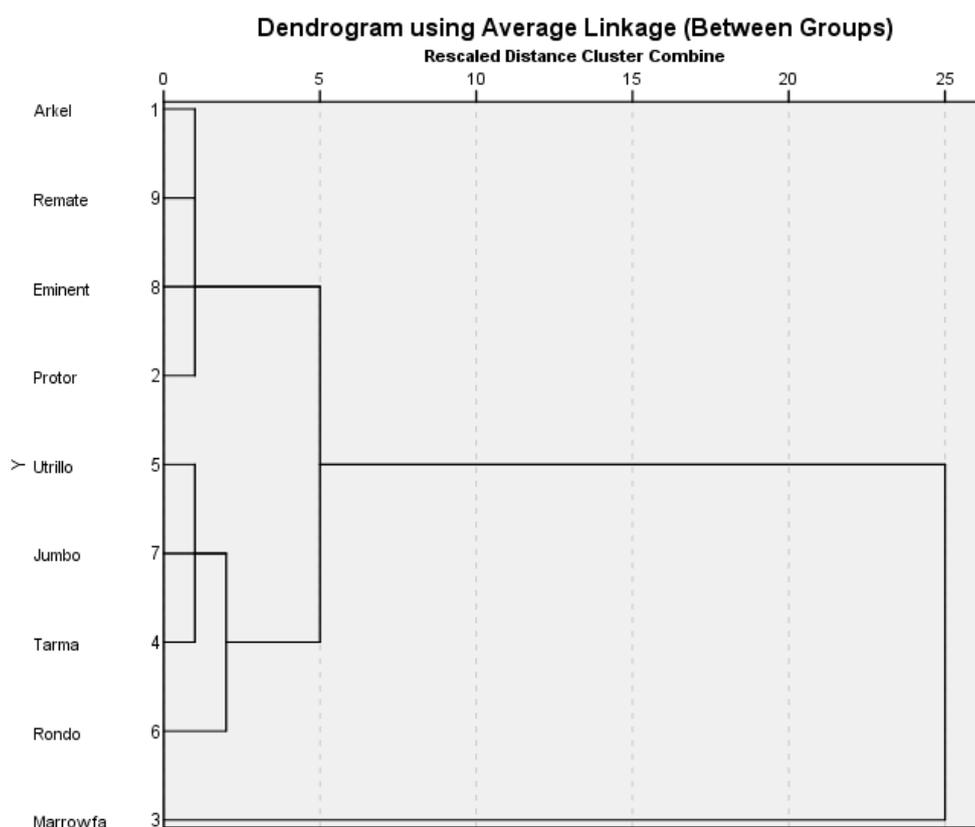
Anexo 19: Análisis estadístico de número de granos por vaina

ANVA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
bl	2	0.06271852	0.03135926	0.38	0.6890 NS
trat	8	33.40289630	4.17536204	50.78	<.0001 **
Error	16	1.31561481	0.08222593		
Total corregido	26	34.78122963			
R-cuadrado	0.962175	Coef Var	3.821455	Raíz MSE	0.286751
				y Media	7.503704
Prueba de Significación de Duncan					
Duncan Agrupamiento	Media	N	trat		
A	8.8433	3	Tarma		
A	8.5833	3	Utrillo		
A	8.4667	3	Jumbo		
B	7.9167	3	Rondo		
C	7.3067	3	Arkel		
C	7.2767	3	Remate		
C	7.2533	3	Eminent		
C	6.9567	3	Protor		
D	4.9300	3	Marrowfa		

Anexo 20: Número promedio de granos por vaina



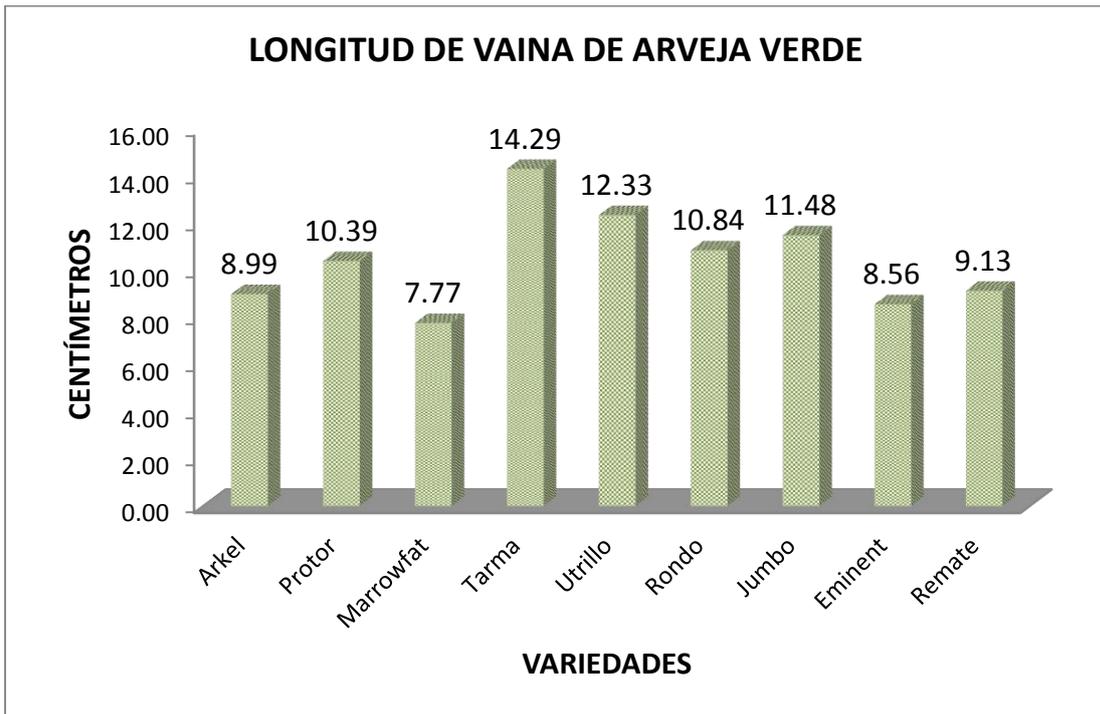
Anexo 21: Dendrograma número de granos por vaina



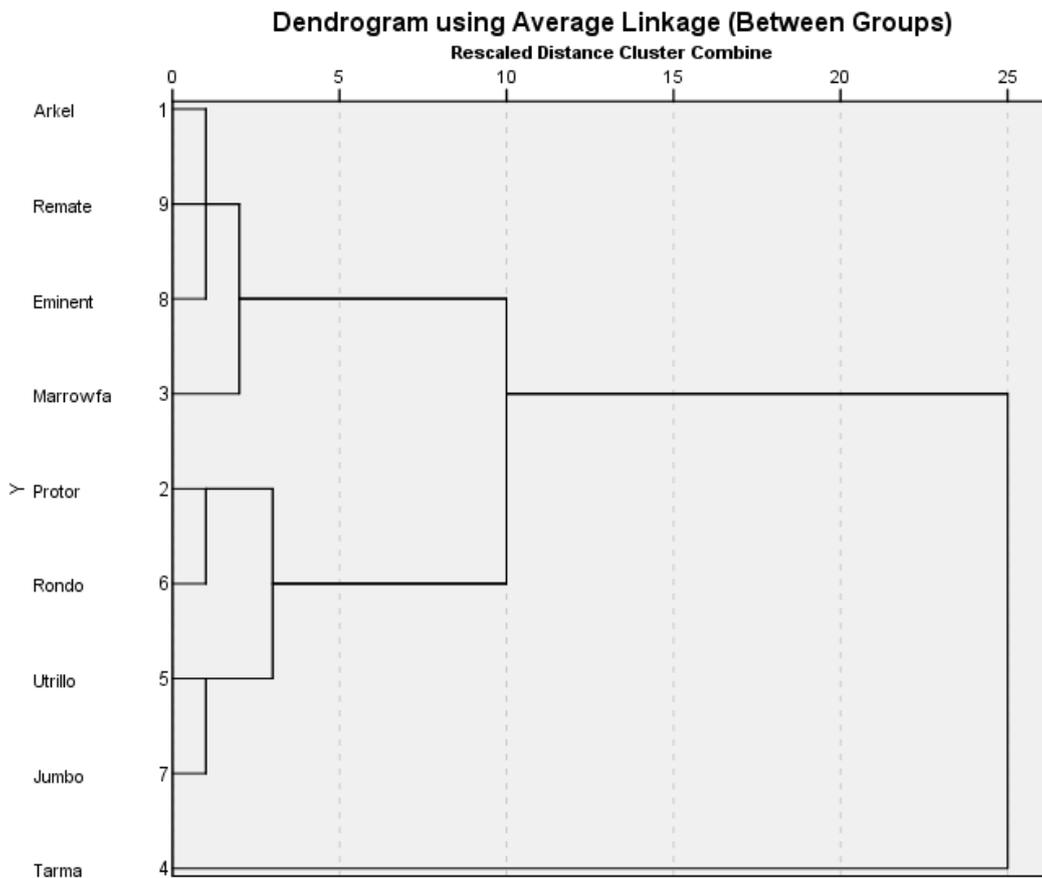
Anexo 22: Análisis estadístico de Longitud de vaina

ANVA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
bl	2	0.2943630	0.1471815	0.49	0.6233 NS
trat	8	102.4634963	12.8079370	42.38	<.0001 **
Error	16	4.8354370	0.3022148		
Total corregido	26	107.5932963			
R-cuadrado	0.955058	Coef Var	5.275635	Raíz MSE	0.549741
			y Media	10.42037	
Prueba de Significación de Duncan					
Duncan Agrupamiento	Media	N	trat		
A	14.2900	3	Tarma		
B	12.3333	3	Utrillo		
C B	11.4833	3	Jumbo		
C D	10.8400	3	Rondo		
D	10.3900	3	Protor		
E	9.1300	3	Remate		
E	8.9900	3	Arkel		
F E	8.5600	3	Eminent		
F	7.7667	3	Marrowfa		

Anexo 23: Longitud promedio de vaina de arveja



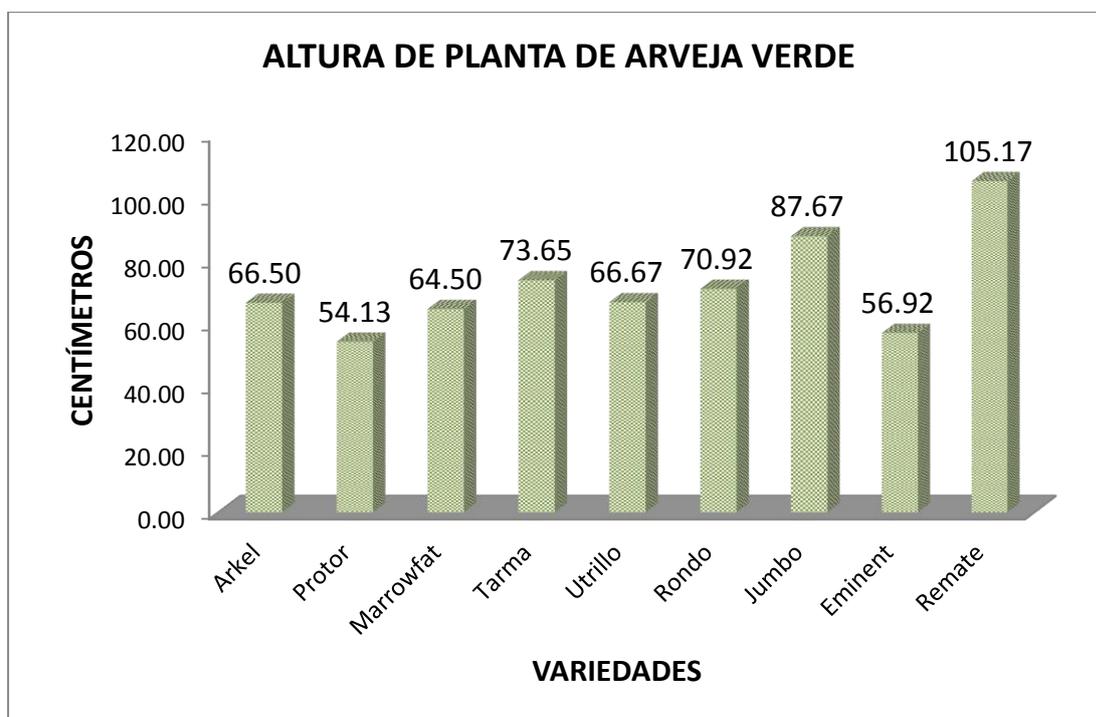
Anexo 24: Dendrograma longitud promedio de vaina



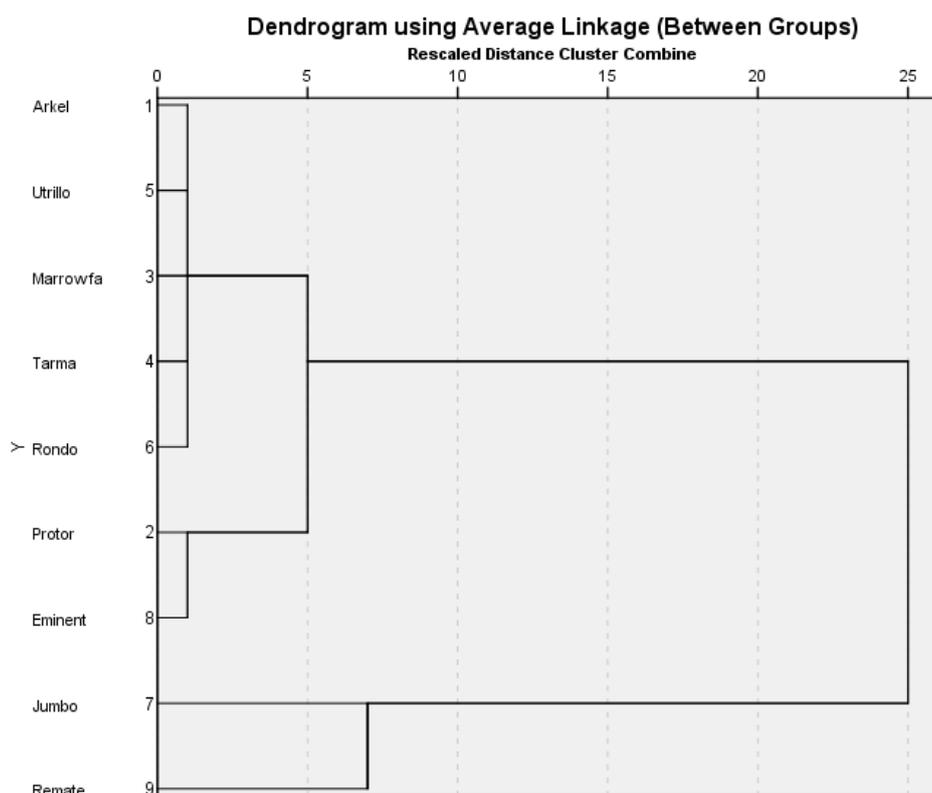
Anexo 25: Análisis estadístico de altura de planta

ANVA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
bl	2	128.493622	64.246811	1.80	0.1979 NS
trat	8	6032.636600	754.079575	21.07	<.0001 **
Error	16	572.555978	35.784749		
Total corregido	26	6733.686200			
R-cuadrado		Coef Var	Raíz MSE	y Media	
0.914971		8.332686	5.982035	71.79000	
Prueba de Significación de Duncan					
Duncan	Agrupamiento	Media	N	trat	
	A	105.167	3	Remate	
	B	87.667	3	Jumbo	
	C	73.650	3	Tarma	
	C	70.917	3	Rondo	
D	C	66.667	3	Utrillo	
D	C	66.500	3	Arkel	
D	C E	64.500	3	Marrowfa	
D	E	56.917	3	Eminent	
	E	54.127	3	Protor	

Anexo 26: Altura promedio de planta de arveja



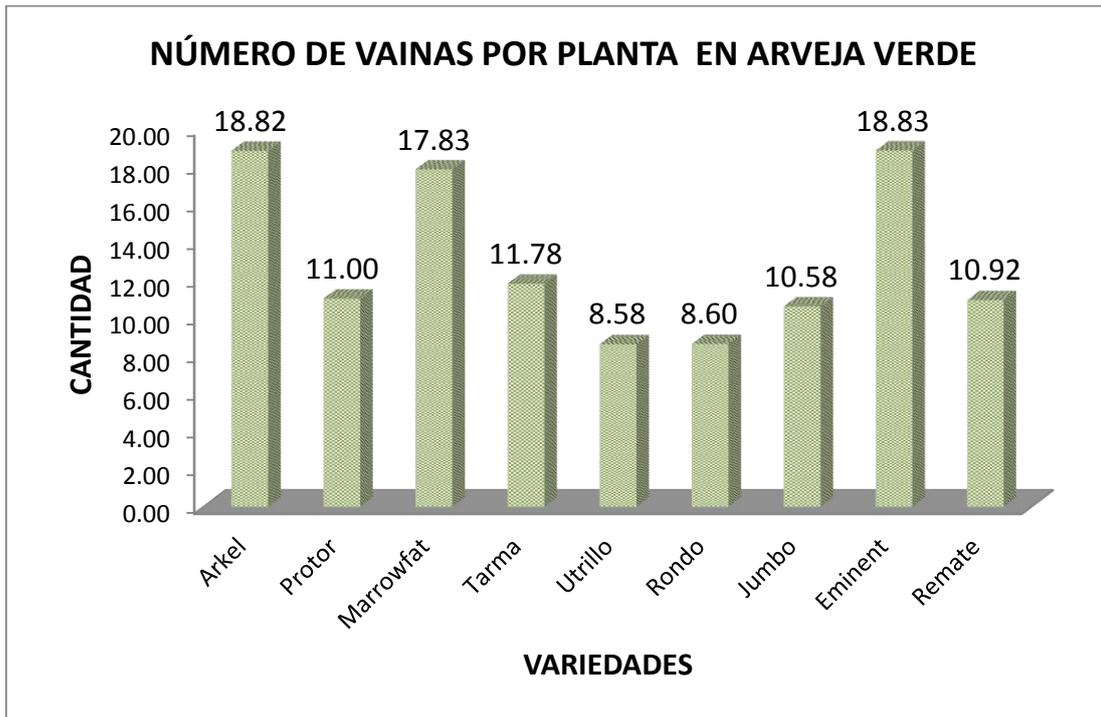
Anexo 27: Dendrograma altura promedio planta de arveja



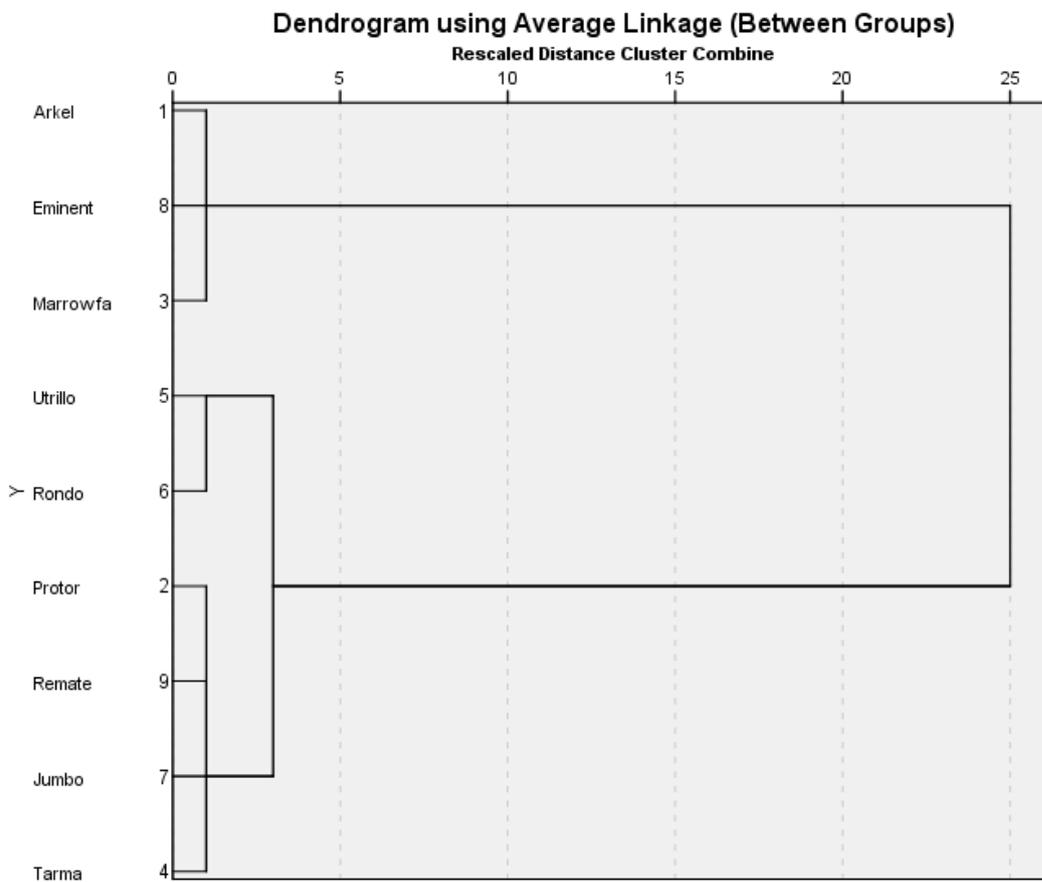
Anexo 28: Análisis estadístico de número de vainas por planta

ANVA						
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	
bl	2	28.6372222	14.3186111	1.77	0.2027	NS
trat	8	437.2500000	54.6562500	6.74	0.0006	**
Error	16	129.7144444	8.1071528			
Total corregido	26	595.6016667				
R-cuadrado	0.782213	Coef Var	21.91172	Raíz MSE	2.847306	y Media
					12.99444	
Prueba de Significación de Duncan						
Duncan Agrupamiento	Media	N	trat			
A	18.833	3	Eminent			
A	18.817	3	Arkel			
A	17.833	3	Marrowfa			
B	11.783	3	Tarma			
B	11.000	3	Protor			
B	10.917	3	Remate			
B	10.583	3	Jumbo			
B	8.600	3	Rondo			
B	8.583	3	Utrillo			

Anexo 29: Número promedio de vainas por planta arveja



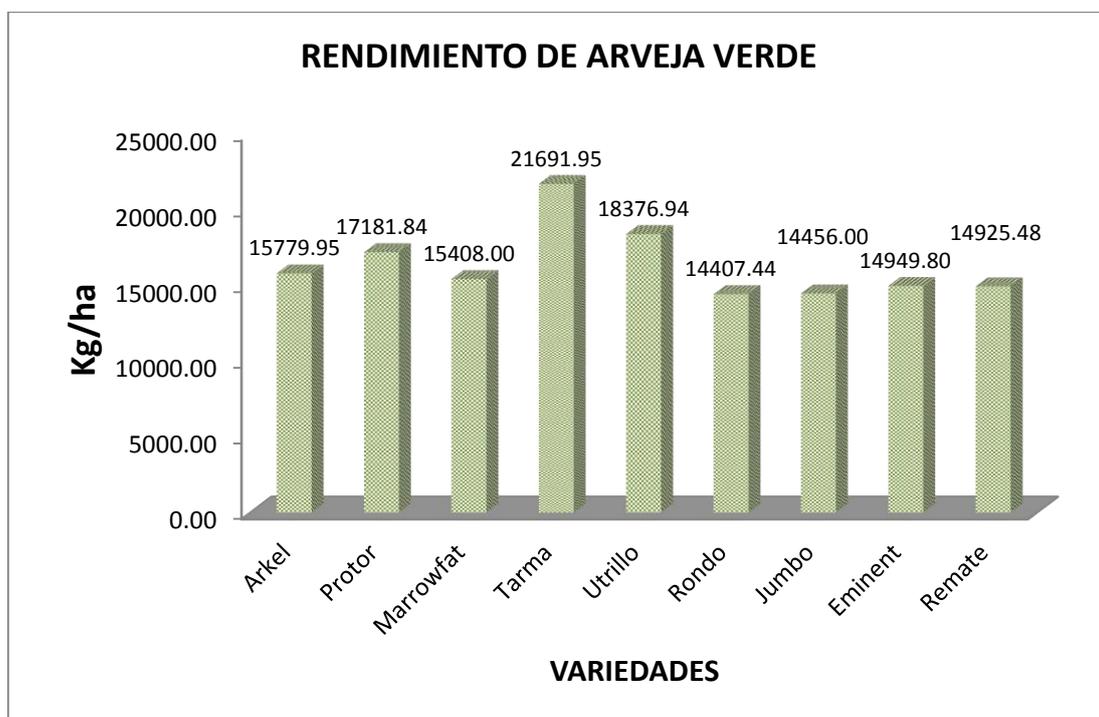
Anexo 30: Dendrograma de vainas por planta de arveja



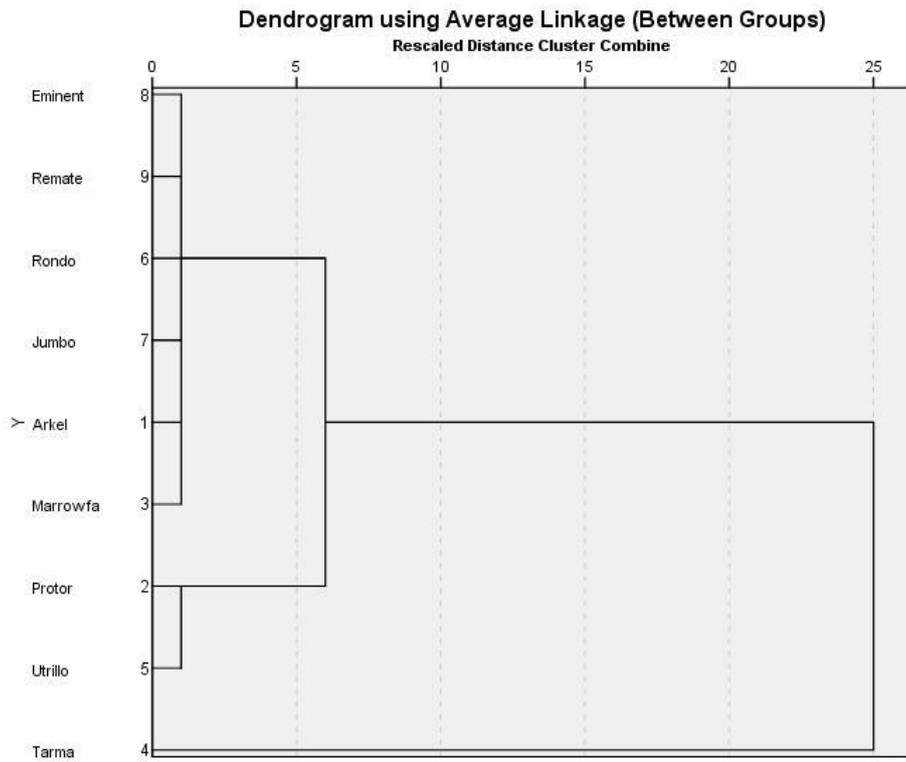
Anexo 31: Análisis estadístico de rendimiento de arvejas

ANVA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
bl	2	11298856.9	5649428.4	2.20	0.1436 NS
trat	8	137699167.1	17212395.9	6.69	0.0007 **
Error	16	41147981.3	2571748.8		
Total corregido	26	190146005.2			
R-cuadrado		Coef Var	Raíz MSE	y Media	
0.783598		9.806536	1603.667	16353.05	
Prueba de Significación de Duncan					
Duncan Agrupamiento	Media	N	trat		
A	21692	3	Tarma		
B	18377	3	Utrillo		
C B	17182	3	Protor		
C B	15780	3	Arkel		
C B	15408	3	Marrowfa		
C	14950	3	Eminent		
C	14925	3	Remate		
C	14456	3	Jumbo		
C	14407	3	Rondo		

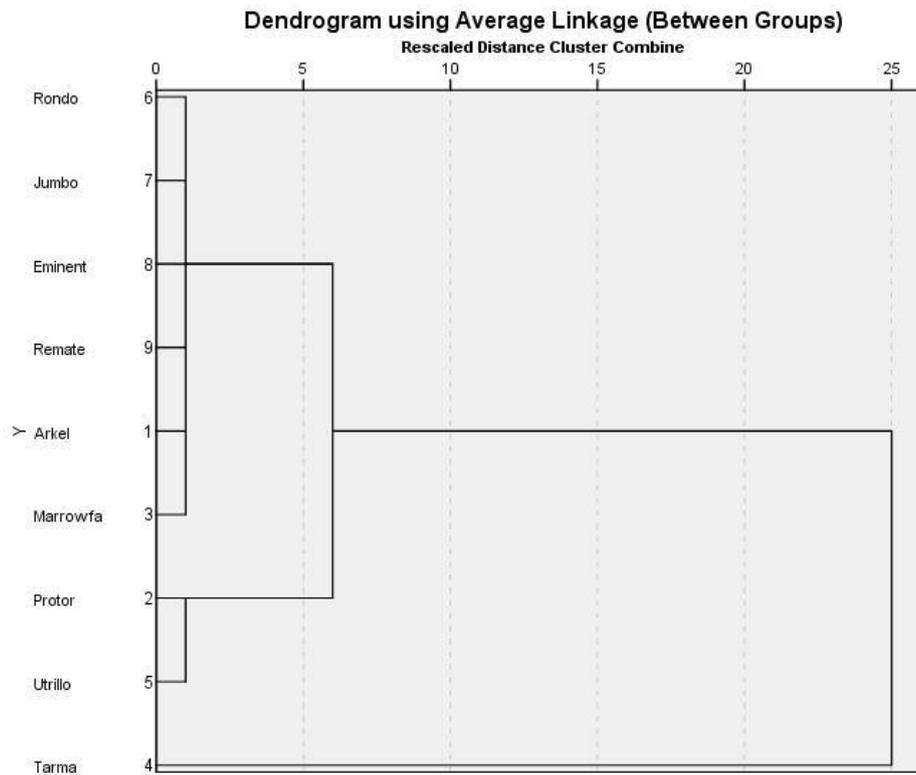
Anexo 32: Rendimiento de arveja en verde



Anexo 33: Dendrograma rendimiento de arveja en verde



Anexo 34: Dendrograma general de las cinco variables



Anexo 35: Costos de producción de arveja verde Arkel

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%	
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.61	
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.51	
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.26	
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.84	
B.- SIEMBRA				150.00	2.53	
C.- LABORES CULTURALES				2160.00	36.38	
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.52	
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.51	
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.02	
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.53	
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.02	
Cosecha	Jornal	105.00	15.00	1575.00	26.53	
Selección	Jornal	5.00	15.00	75.00	1.26	
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2465.00	41.52	
II.- GASTOS ESPECIALES						
A.- SEMILLA		Kg	90.00	11.80	1062.00	17.89
B.- FERTILIZANTES					619.30	10.43
Compomaster 17 - 23 - 18		Kg	500.00	1.12	560.00	9.43
Kristalón 13-40-13		Kg	1.90	15.00	28.50	0.48
Kristalón 15-15-30		Kg	1.40	12.00	16.80	0.28
Brexil combi		Kg	0.20	70.00	14.00	0.24
C.- PESTICIDAS					551.10	9.28
Semevin		L	1.12	85.00	95.20	1.60
Rovral		Kg	0.66	160.00	105.60	1.78
Rhodax		Kg	1.50	65.00	97.50	1.64
Fungitox		L	0.50	27.00	13.50	0.23
Granit		L	0.20	220.00	44.00	0.74
Veranero Gold		Kg	1.00	65.00	65.00	1.09
Admirable		L	0.50	152.00	76.00	1.28
Aminol Extra		L	0.50	75.00	37.50	0.63
Citowett		L	0.60	28.00	16.80	0.28
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2232.40	37.60	
TOTAL COSTOS DIRECTOS		Gastos de cultivo + gastos especiales:		4697.40	79.12	
III.- COSTOS INDIRECTOS						
Gastos administrativos 10% C.D				469.74	7.91	
Imprevistos 10% C.D				469.74	7.91	
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	5.05	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1239.48	20.88	
INVERSION TOTAL				5936.88	100.00	
				Costosa directos + costos indirectos		

Anexo 36: Costos de producción de arveja verde Protor

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%	
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.35	
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46	
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.14	
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.76	
B.- SIEMBRA				150.00	2.28	
C.- LABORES CULTURALES				1995.00	30.26	
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.37	
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46	
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.82	
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.28	
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.82	
Cosecha	Jornal	95.00	15.00	1425.00	21.61	
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	0.91	
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2300.00	34.88	
II.- GASTOS ESPECIALES						
A.- SEMILLA		Kg	140.00	12.20	1708.00	25.91
B.- FERTILIZANTES					619.30	9.39
Compomaster 17 - 23 - 18		Kg	500.00	1.12	560.00	8.49
Kristalón 13-40-13		Kg	1.90	15.00	28.50	0.43
Kristalón 15-15-30		Kg	1.40	12.00	16.80	0.25
Brexil combi		Kg	0.20	70.00	14.00	0.21
C.- PESTICIDAS					617.10	9.36
Semevín		L	1.52	85.00	129.20	1.96
Rovral		Kg	0.86	160.00	137.60	2.09
Rhodax		Kg	1.50	65.00	97.50	1.48
Fungitox		L	0.50	27.00	13.50	0.20
Granit		L	0.20	220.00	44.00	0.67
Veranero Gold		Kg	1.00	65.00	65.00	0.99
Admirable		L	0.50	152.00	76.00	1.15
Aminol Extra		L	0.50	75.00	37.50	0.57
Citowett		L	0.60	28.00	16.80	0.25
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2944.40	44.66	
TOTAL COSTOS DIRECTOS		Gastos de cultivo + gastos especiales:		5244.40	79.54	
III.- COSTOS INDIRECTOS						
Gastos administrativos 10% C.D				524.44	7.95	
Imprevistos 10% C.D				524.44	7.95	
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.55	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1348.88	20.46	
INVERSION TOTAL				6593.28	100.00	
				Costosa directos + costos indirectos		

Anexo 37: Costo de producción de arveja verde Marrowfat

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%	
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.39	
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46	
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.16	
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.77	
B.- SIEMBRA				150.00	2.32	
C.- LABORES CULTURALES				2115.00	32.67	
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.39	
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46	
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.85	
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.32	
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.85	
Cosecha	Jornal	102.00	15.00	1530.00	23.63	
Selección	Jornal	5.00	15.00	75.00	1.16	
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2420.00	37.38	
II.- GASTOS ESPECIALES						
A.- SEMILLA		Kg	140.00	11.20	1568.00	24.22
B.- FERTILIZANTES					619.30	9.57
Compomaster 17 - 23 - 18		Kg	500.00	1.12	560.00	8.65
Kristalón 13-40-13		Kg	1.90	15.00	28.50	0.44
Kristalón 15-15-30		Kg	1.40	12.00	16.80	0.26
Brexil combi		Kg	0.20	70.00	14.00	0.22
C.- PESTICIDAS					537.90	8.31
Semevín		L	1.04	85.00	88.40	1.37
Rovral		Kg	0.62	160.00	99.20	1.53
Rhodax		Kg	1.50	65.00	97.50	1.51
Fungitox		L	0.50	27.00	13.50	0.21
Granit		L	0.20	220.00	44.00	0.68
Veranero Gold		Kg	1.00	65.00	65.00	1.00
Admirable		L	0.50	152.00	76.00	1.17
Aminol Extra		L	0.50	75.00	37.50	0.58
Citowett		L	0.60	28.00	16.80	0.26
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2725.20	42.09	
TOTAL COSTOS DIRECTOS		Gastos de cultivo + gastos especiales:		5145.20	79.47	
III.- COSTOS INDIRECTOS						
Gastos administrativos 10% C.D				514.52	7.95	
Imprevistos 10% C.D				514.52	7.95	
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.63	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1329.04	20.53	
INVERSION TOTAL				6474.24	100.00	
				Costosa directos + costos indirectos		

Anexo 38: Costo de producción de arveja verde Tarma

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.23
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.43
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.08
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.72
B.- SIEMBRA	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.16
C.- LABORES CULTURALES				2370.00	34.14
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.30
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.43
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.73
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.16
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.73
Cosecha	Jornal	120.00	15.00	1800.00	25.93
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	0.86
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2675.00	38.53
II.- GASTOS ESPECIALES					
A.- SEMILLA	Kg	140.00	11.60	1624.00	23.39
B.- FERTILIZANTES				619.30	8.92
Compomaster 17 - 23 - 18	Kg	500.00	1.12	560.00	8.07
Kristalón 13-40-13	Kg	1.90	15.00	28.50	0.41
Kristalón 15-15-30	Kg	1.40	12.00	16.80	0.24
Brexil combi	Kg	0.20	70.00	14.00	0.20
C.- PESTICIDAS				617.10	8.89
Semevin	L	1.52	85.00	129.20	1.86
Rovral	Kg	0.86	160.00	137.60	1.98
Rhodax	Kg	1.50	65.00	97.50	1.40
Fungitox	L	0.50	27.00	13.50	0.19
Granit	L	0.20	220.00	44.00	0.63
Veranero Gold	Kg	1.00	65.00	65.00	0.94
Admirable	L	0.50	152.00	76.00	1.09
Aminol Extra	L	0.50	75.00	37.50	0.54
Citowett	L	0.60	28.00	16.80	0.24
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2860.40	41.20
TOTAL COSTOS DIRECTOS	Gastos de cultivo + gastos especiales:			5535.40	79.73
III.- COSTOS INDIRECTOS					
Gastos administrativos 10% C.D				553.54	7.97
Imprevistos 10% C.D				553.54	7.97
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.32
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1407.08	20.27
INVERSION TOTAL	Costosa directos + costos indirectos			6942.48	100.00

Anexo 39: Costo de producción de arveja verde Utrillo

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.37
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.14
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.76
B.- SIEMBRA	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.29
C.- LABORES CULTURALES				2100.00	32.05
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.37
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.46
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.83
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.29
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.83
Cosecha	Jornal	102.00	15.00	1530.00	23.35
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	0.92
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2405.00	36.71
II.- GASTOS ESPECIALES					
A.- SEMILLA	Kg	140.00	11.20	1568.00	23.93
B.- FERTILIZANTES				619.30	9.45
Compomaster 17 - 23 - 18	Kg	500.00	1.12	560.00	8.55
Kristalón 13-40-13	Kg	1.90	15.00	28.50	0.44
Kristalón 15-15-30	Kg	1.40	12.00	16.80	0.26
Brexil combi	Kg	0.20	70.00	14.00	0.21
C.- PESTICIDAS				617.10	9.42
Semevin	L	1.52	85.00	129.20	1.97
Rovral	Kg	0.86	160.00	137.60	2.10
Rhodax	Kg	1.50	65.00	97.50	1.49
Fungitox	L	0.50	27.00	13.50	0.21
Granit	L	0.20	220.00	44.00	0.67
Veranero Gold	Kg	1.00	65.00	65.00	0.99
Admirable	L	0.50	152.00	76.00	1.16
Aminol Extra	L	0.50	75.00	37.50	0.57
Citowett	L	0.60	28.00	16.80	0.26
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2804.40	42.81
TOTAL COSTOS DIRECTOS	Gastos de cultivo + gastos especiales:			5209.40	79.52
III.- COSTOS INDIRECTOS					
Gastos administrativos 10% C.D				520.94	7.95
Imprevistos 10% C.D				520.94	7.95
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.58
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1341.88	20.48
INVERSION TOTAL	Costosa directos + costos indirectos			6551.28	100.00

Anexo 40: Costo de producción de arveja verde Rondo

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.52
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.49
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.22
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.81
B.- SIEMBRA	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.44
C.- LABORES CULTURALES				1770.00	28.76
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.46
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.49
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.95
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.44
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.95
Cosecha	Jornal	80.00	15.00	1200.00	19.50
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	0.97
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2075.00	33.71
II.- GASTOS ESPECIALES					
A.- SEMILLA	Kg	140.00	11.20	1568.00	25.47
B.- FERTILIZANTES				619.30	10.06
Compomaster 17 - 23 - 18	Kg	500.00	1.12	560.00	9.10
Kristalón 13-40-13	Kg	1.90	15.00	28.50	0.46
Kristalón 15-15-30	Kg	1.40	12.00	16.80	0.27
Brexil combi	Kg	0.20	70.00	14.00	0.23
C.- PESTICIDAS				617.10	10.03
Semevín	L	1.52	85.00	129.20	2.10
Rovral	Kg	0.86	160.00	137.60	2.24
Rhodax	Kg	1.50	65.00	97.50	1.58
Fungitox	L	0.50	27.00	13.50	0.22
Granit	L	0.20	220.00	44.00	0.71
Veranero Gold	Kg	1.00	65.00	65.00	1.06
Admirable	L	0.50	152.00	76.00	1.23
Aminol Extra	L	0.50	75.00	37.50	0.61
Citowett	L	0.60	28.00	16.80	0.27
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2804.40	45.56
TOTAL COSTOS DIRECTOS	Gastos de cultivo + gastos especiales:			4879.40	79.27
III.- COSTOS INDIRECTOS					
Gastos administrativos 10% C.D				487.94	7.93
Imprevistos 10% C.D				487.94	7.93
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.87
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1275.88	20.73
INVERSION TOTAL	Costosa directos + costos indirectos			6155.28	100.00

Anexo 41: Costo de producción de arveja verde Jumbo

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%	
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.44	
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.47	
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.18	
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.79	
B.- SIEMBRA				150.00	2.36	
C.- LABORES CULTURALES				1770.00	27.90	
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.42	
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.47	
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.89	
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.36	
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	1.89	
Cosecha	Jornal	80.00	15.00	1200.00	18.92	
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	0.95	
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2075.00	32.71	
II.- GASTOS ESPECIALES						
A.- SEMILLA		Kg	140.00	12.32	1724.80	27.19
B.- FERTILIZANTES					619.30	9.76
Compomaster 17 - 23 - 18		Kg	500.00	1.12	560.00	8.83
Kristalón 13-40-13		Kg	1.90	15.00	28.50	0.45
Kristalón 15-15-30		Kg	1.40	12.00	16.80	0.26
Brexil combi		Kg	0.20	70.00	14.00	0.22
C.- PESTICIDAS					617.10	9.73
Semevín		L	1.52	85.00	129.20	2.04
Rovral		Kg	0.86	160.00	137.60	2.17
Rhodax		Kg	1.50	65.00	97.50	1.54
Fungitox		L	0.50	27.00	13.50	0.21
Granit		L	0.20	220.00	44.00	0.69
Veranero Gold		Kg	1.00	65.00	65.00	1.02
Admirable		L	0.50	152.00	76.00	1.20
Aminol Extra		L	0.50	75.00	37.50	0.59
Citowett		L	0.60	28.00	16.80	0.26
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2961.20	46.68	
TOTAL COSTOS DIRECTOS		Gastos de cultivo + gastos especiales:		5036.20	79.39	
III.- COSTOS INDIRECTOS						
Gastos administrativos 10% C.D				503.62	7.94	
Imprevistos 10% C.D				503.62	7.94	
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	4.73	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1307.24	20.61	
INVERSION TOTAL				6343.44	100.00	
				Costosa directos + costos indirectos		

Anexo 42: Costo de producción de arveja verde Eminent

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.76
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.53
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.34
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.89
B.- SIEMBRA	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.67
C.- LABORES CULTURALES				2070.00	36.87
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.60
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.53
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.14
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.67
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.14
Cosecha	Jornal	99.00	15.00	1485.00	26.45
Selección	Jornal	5.00	15.00	75.00	1.34
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2375.00	42.31
II.- GASTOS ESPECIALES					
A.- SEMILLA	Kg	80.00	11.20	896.00	15.96
B.- FERTILIZANTES				619.30	11.03
Compomaster 17 - 23 - 18	Kg	500.00	1.12	560.00	9.98
Kristalón 13-40-13	Kg	1.90	15.00	28.50	0.51
Kristalón 15-15-30	Kg	1.40	12.00	16.80	0.30
Brexil combi	Kg	0.20	70.00	14.00	0.25
C.- PESTICIDAS				537.90	9.58
Semevin	L	1.04	85.00	88.40	1.57
Rovral	Kg	0.62	160.00	99.20	1.77
Rhodax	Kg	1.50	65.00	97.50	1.74
Fungitox	L	0.50	27.00	13.50	0.24
Granit	L	0.20	220.00	44.00	0.78
Veranero Gold	Kg	1.00	65.00	65.00	1.16
Admirable	L	0.50	152.00	76.00	1.35
Aminol Extra	L	0.50	75.00	37.50	0.67
Citowett	L	0.60	28.00	16.80	0.30
TOTAL GASTOS ESPECIALES				2053.20	36.57
TOTAL COSTOS DIRECTOS	Gastos de cultivo + gastos especiales:			4428.20	78.88
III.- COSTOS INDIRECTOS					
Gastos administrativos 10% C.D				442.82	7.89
Imprevistos 10% C.D				442.82	7.89
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	5.34
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1185.64	21.12
INVERSION TOTAL	Costosa directos + costos indirectos			5613.84	100.00

Anexo 43: Costo de producción de arveja verde Remate

I.- GASTOS DE CULTIVO	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Total	%
A.- PREPARACION DEL TERRENO				155.00	2.96
Riego	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.57
Aradura	Día anim.	3.00	25.00	75.00	1.43
Rastra	Día anim.	2.00	25.00	50.00	0.96
B.- SIEMBRA	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.87
C.- LABORES CULTURALES				1875.00	35.84
Riegos	Jornal	6.00	15.00	90.00	1.72
Abonamiento	Jornal	2.00	15.00	30.00	0.57
Deshierbo	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.29
Aporque	Jornal	10.00	15.00	150.00	2.87
Fumigaciones	Jornal	8.00	15.00	120.00	2.29
Cosecha	Jornal	87.00	15.00	1305.00	24.94
Selección	Jornal	4.00	15.00	60.00	1.15
TOTAL GASTOS DE CULTIVO				2180.00	41.67
II.- GASTOS ESPECIALES					
A.- SEMILLA	Kg	120.00	6.00	720.00	13.76
B.- FERTILIZANTES				619.30	11.84
Compomaster 17 - 23 - 18	Kg	500.00	1.12	560.00	10.70
Kristalón 13-40-13	Kg	1.90	15.00	28.50	0.54
Kristalón 15-15-30	Kg	1.40	12.00	16.80	0.32
Brexil combi	Kg	0.20	70.00	14.00	0.27
C.- PESTICIDAS				590.70	11.29
Semevin	L	1.36	85.00	115.60	2.21
Rovral	Kg	0.78	160.00	124.80	2.39
Rhodax	Kg	1.50	65.00	97.50	1.86
Fungitox	L	0.50	27.00	13.50	0.26
Granit	L	0.20	220.00	44.00	0.84
Veranero Gold	Kg	1.00	65.00	65.00	1.24
Admirable	L	0.50	152.00	76.00	1.45
Aminol Extra	L	0.50	75.00	37.50	0.72
Citowett	L	0.60	28.00	16.80	0.32
TOTAL GASTOS ESPECIALES				1930.00	36.89
TOTAL COSTOS DIRECTOS	Gastos de cultivo + gastos especiales:			4110.00	78.56
III.- COSTOS INDIRECTOS					
Gastos administrativos 10% C.D				411.00	7.86
Imprevistos 10% C.D				411.00	7.86
Uso de tierra	Ha	1.00	300.00	300.00	5.73
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				1122.00	21.44
INVERSION TOTAL	Costosa directos + costos indirectos			5232.00	100.00

Anexo 44: FOTOGRÁFICO



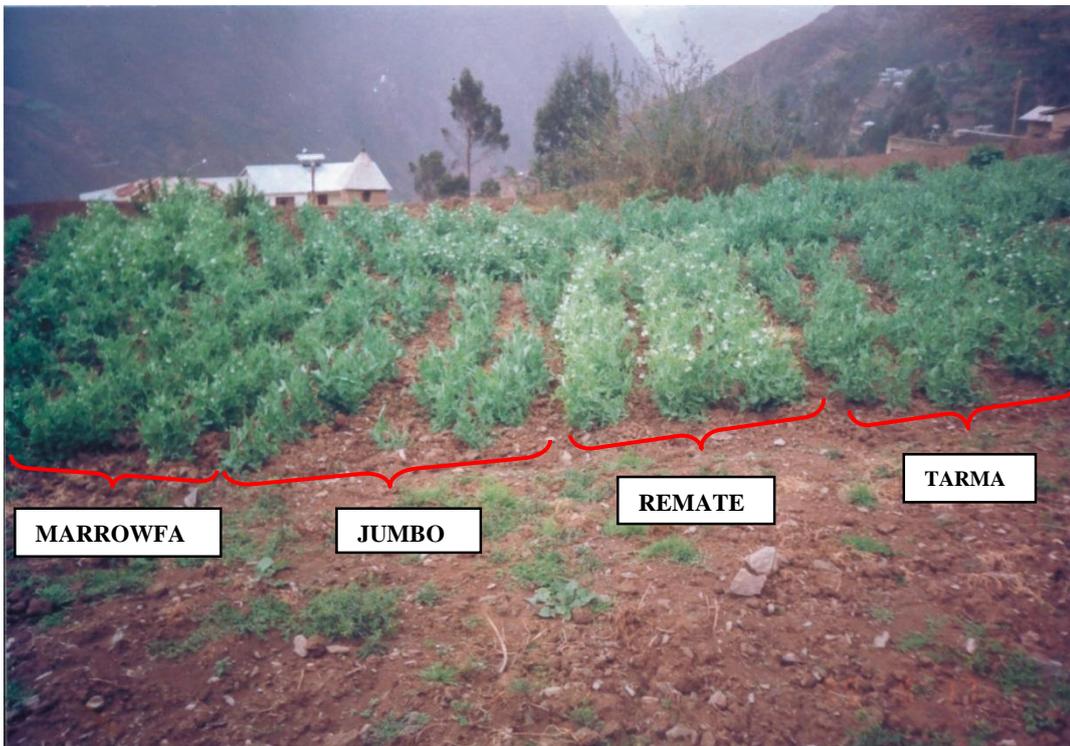
Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena
CAMPO EXPERIMENTAL UBICADO EN CARITÁ – HUASAHUASI - TARMA



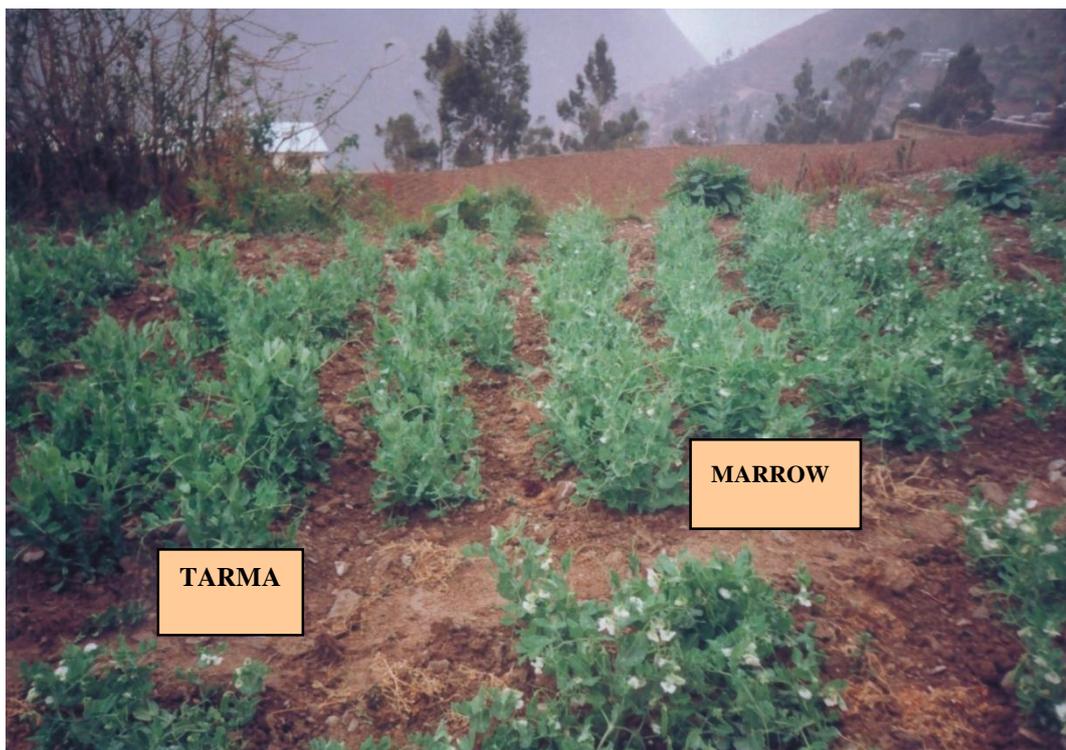
Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena
FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN DEL CAMPO DE ARVEJA



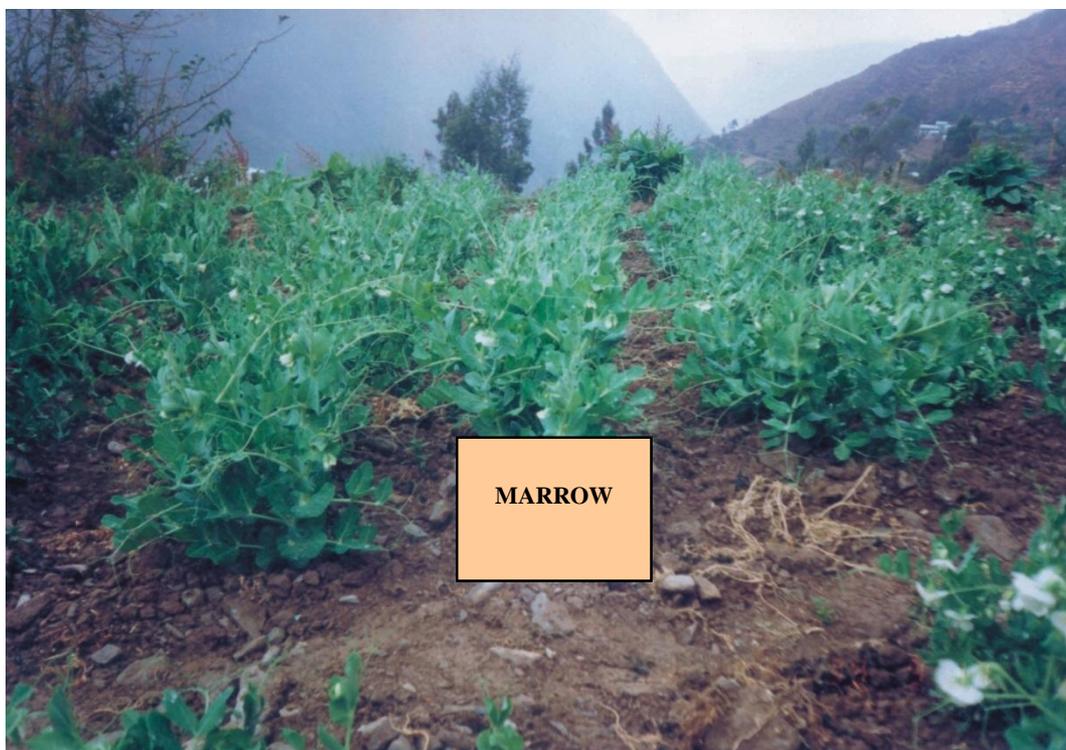
Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena
DESHIERBO DEL CAMPO DE ARVEJA



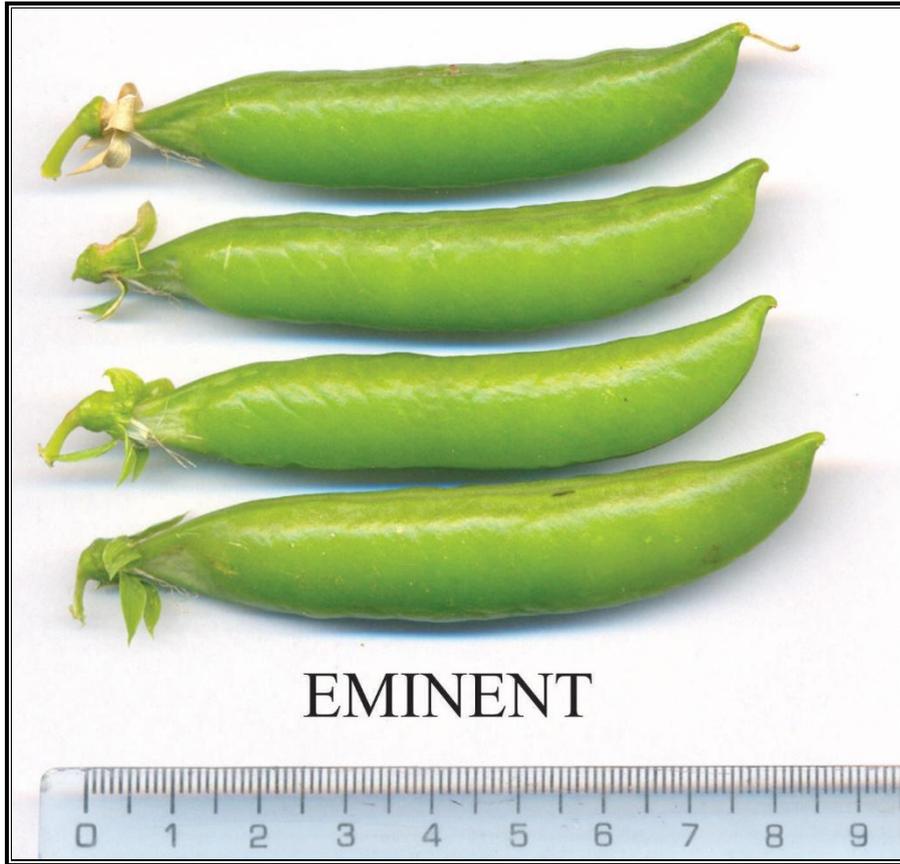
Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena
VARIEDADES DISTRIBUIDOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL



PLANTAS DE ARVEJA DEL ENSAYO EN INICIOS DE FLORACIÓN



CAMPO DE ENSAYO DE ARVEJAS LIBRE DE MALEZAS



Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena



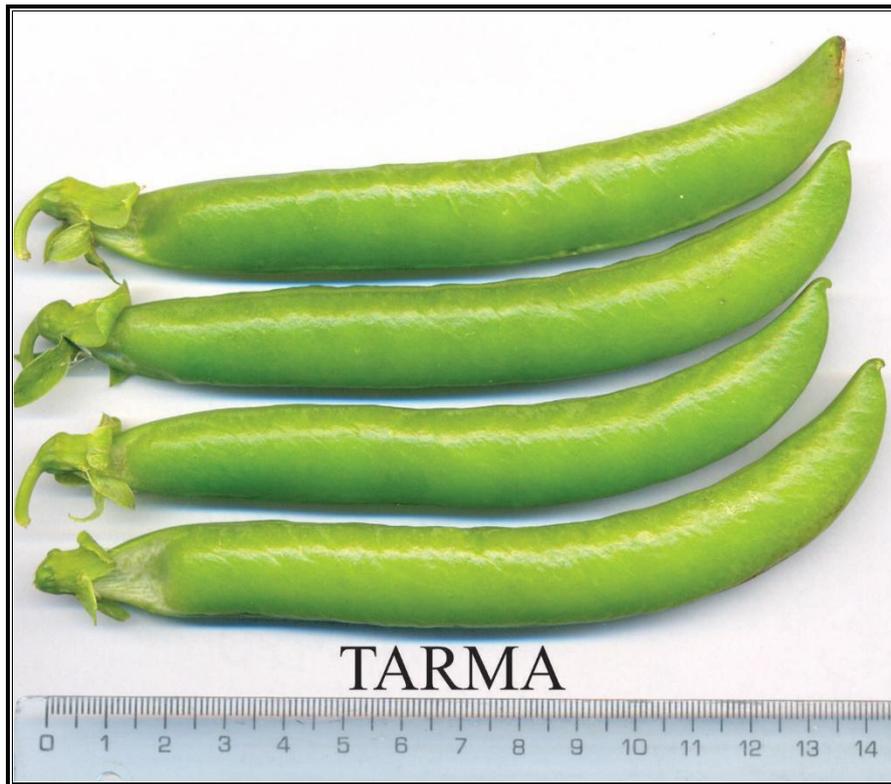
Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena



Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena



Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena



Fotografía: Miguel Mallaupoma Camarena