

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“RENDIMIENTO EN VERDE Y GRANO SECO DE 10 VARIEDADES
DE HABA (*Vicia faba* L.). ALLPACHAKA A 3,500 m.s.n.m. -
AYACUCHO”**

Tesis Para Obtener el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

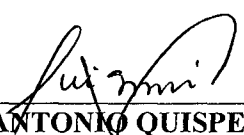
MOISÉS TINEO MENDOZA

AYACUCHO – PERÚ

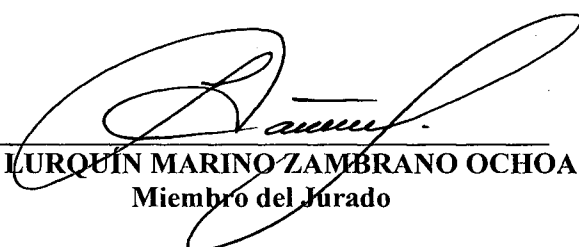
2011

“RENDIMIENTO EN VERDE Y GRANO SECO DE 10 VARIEDADES DE HABA (*Vicia faba* L.). ALLPACHAKA A 3,500 m.s.n.m. – AYACUCHO”

Recomendado : 15 de noviembre de 2011
Aprobado : 24 de noviembre de 2011



M.Sc. JOSÉ ANTONIO QUISPE TENORIO
Presidente del Jurado



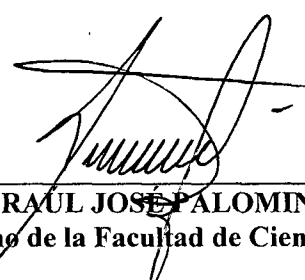
DR. LURQUÍN MARINO ZAMBRANO OCHOA
Miembro del Jurado



ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Miembro del Jurado



ING. ALEJANDRO CAMASCA VARGAS
Miembro del Jurado



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

DEDICATORIA

A mi madre y padre celestial, por su amor y sacrificio incondicional a ellos les tributo mi eterna gratitud.

A mis hermanos, por su apoyo y consejos permanentes, para el logro de mis objetivos, a ellos mi más sincero agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por acogerme y ser artífice de mi Formación Profesional.

A los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, por brindarme sus valiosos conocimientos y sabiduría en mi Formación Profesional, en especial al Dr. Lurquín Zambrano Ochoa, por su apoyo y confianza para hacer realidad el presente trabajo de investigación.

Al personal Administrativo y de Campo del Centro Experimental Allpachaka, por brindarme las facilidades y apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.

A todos mis compañeros de estudio y amigos por su amistad y cariño.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se ejecutó en la localidad de Allpachaka, Distrito de Chiara, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho a una altitud de 3,500 m.s.n.m, entre los meses de noviembre de 2010 y junio de 2011; siendo los objetivos establecidos: evaluar las características fenológicas de las variedades de haba en estudio, determinar el rendimiento potencial de haba en vaina verde y grano seco bajo un manejo convencional, diferenciar las variedades promisorias por sus cualidades productivas, determinar el mérito económico de las variedades en estudio. Se utilizaron 10 variedades de haba las cuales fueron; Señorita procedente de Huancavelica, Pacae, Gergona, Verde Pacae, Blanca, Amarilla, Maní Negro, Peruanita y Señorita procedente de Huancayo y Negra. El diseño estadístico utilizado para realizar el presente experimento fue el Diseño Experimental de Bloque Completo Randomizado, con 4 repeticiones, con un total de 40 tratamientos.

La siembra se realizó el 05 de noviembre de 2010, cuyo distanciamiento fue de 0.80 m. entre surcos y 0.30 m. entre golpes, depositando 3 semillas por golpe, en cuyo intermedio se depositó la mezcla de abono, donde la fórmula de abonamiento utilizado fue 30 – 70 – 60 de N – P₂O₅ - K₂O, en el análisis variancia de los parámetros de precocidad, se pudo determinar que el porcentaje de germinación registrado a los 31 DDS fue en un rango de 97.50 a 65.50% , correspondiente a las variedades Señorita procedente de Huancayo y Blanca, respectivamente. Para la variable evaluada N° de días a la floración, fue en promedio, entre 84.0 a 101.5 DDS, que corresponden a la variedades Pacae y Señorita procedente de

Huancayo, respectivamente. Así mismo para el carácter N° de días a la formación de vainas se manifestó en el intervalo de tiempo comprendido entre los 127 y 139.25 DDS en promedio, que corresponden a las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Peruanita, respectivamente; finalmente para el N° de días a la cosecha en vaina verde se presentó entre los 196.5 y 203.0 DDS, correspondiendo estos valores a las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Negra, respectivamente.

También se realizó las evaluaciones de los parámetros de rendimiento de las variedades en estudio, donde al realizar el análisis de variancias, se determinó alta significación estadística para las características evaluadas, salvo en la variable de N° de granos por vaina. Para la variable altura de planta, la mayor altura fue para variedad Amarilla con 1.60 m., mientras la variedad Peruanita registro una altura promedio de 1.28 m, siendo la menor de todas, en cuanto al parámetro número de macollos por planta, se determinó que las variedades Peruanita y Blanca tuvieron el mayor número de macollos con un promedio de 5.25 macollos por planta, mientras que la variedad Señorita procedente de Huancayo presenta en promedio 1.48 macollos por planta, siendo la variedad con menor capacidad de macollamiento. Con respecto al número de vainas por planta se determinó que la variedad Señorita procedente de Huancavelica es la que presenta el mayor número de vainas, con 47 vainas por planta en promedio, a diferencia a la variedad Señorita (Huancayo) que presenta en promedio 22 vainas por planta, mostrándose como la variedad con menor número de vainas con respecto a las demás variedades, en el carácter longitud de vaina, los que tuvieron el mayor y menor Longitud fueron las variedades Negra y Peruanita con 11.91 y 10.04 cm., respectivamente. De igual forma en cuanto al variable de Ancho de Vaina, los que tuvieron el mayor y menor fueron las variedades Blanca y Señorita (Huancayo) con promedios de 1.92 y 1.72 cm.

respectivamente. Mientras la variable del N° de granos por vaina las variedades presentaron en promedio un rango de 1.91 a 2.19 granos por vaina sin diferenciarse estadísticamente.

Con referente al rendimiento en vaina verde, se determinó que la variedad Señorita procedente de Huancavelica registró la producción más alta en haba verde, con un promedio de 24.14 tn.ha⁻¹, mientras la variedad Negra registró un bajo rendimiento con respecto al resto de las variedades con un promedio de 9.26 tn.ha⁻¹. Así mismo para el rendimiento en grano seco, se determinó que la variedad Señorita procedente de Huancavelica registra la producción más alta en haba grano seco, con un promedio de 3.86 tn.ha⁻¹, en tanto la variedad Negra es la que registra el menor rendimiento promedio con 1.48 tn.ha⁻¹.

En la evaluación del mérito económico, se pudo determinar que la variedad Señorita procedente de Huancavelica es la que obtuvo mayores índices económicos con una utilidad neta de S/. 7,803.22 y 182.88 % de rentabilidad, para la producción en haba verde de forma similar muestra una utilidad neta de S/. 5,648.62 y 141.17% de rentabilidad, para la producción en grano seco. De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que la variedad Señorita (Huancavelica) es la que se perfiló como la más precoz y con el mayor rendimiento tanto en vaina verde y grano seco, seguido de las variedades Pacae y Gergona todas ellas procedentes de la localidad de Acobamba (Huancavelica).

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.....	3
1.2. INTRODUCCIÓN DE HABAS EN AMÉRICA.....	4
1.3. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE HABA	4
1.4. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	5
1.5. FENOLOGÍA.....	7
1.6. VALOR NUTRITIVO.....	15
1.7. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	17
1.8. VARIEDADES Y SUS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS.....	20
1.9. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	28
1.9.1. CLIMA.....	28
1.9.2. SUELO.....	29
1.10. MODO DE REPRODUCCIÓN.....	29
1.11. MANEJO AGRONÓMICO.....	29
1.11.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	29
1.11.2. SIEMBRA.....	30
1.11.3. ABONADO.....	31

1.11.4. CONTROL DE MALEZAS.....	32
1.11.5. APORQUE.....	32
1.11.6. RIEGOS.....	33
1.11.7. ENFERMEDADES.....	33
1.11.8. PLAGAS.....	38
1.11.9. COSECHA.....	41
1.12. INVESTIGACIONES EN EL CULTIVO DE HABA.....	42

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	46
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	48
2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	49
2.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	52
2.5. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	53
2.6. DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	55
2.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	58
2.8. PARÁMETROS EVALUADOS.....	62
2.8.1 VARIABLES DE PRECOCIDAD.....	62
2.8.2 VARIABLES DE RENDIMIENTO.....	63

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PARÁMETROS DE PRECOCIDAD.....	65
3.1.1. Porcentaje de emergencia.....	65
3.1.2. Número de días a la floración.....	68
3.1.3. Número de días a la formación de vainas.....	70
3.1.4. Número de días a la cosecha en verde.....	72
3.2 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO.....	75
3.2.1. Altura de planta.....	75
3.2.2. Número de macollos por planta	77
3.2.3. Número de vainas por planta	79
3.2.4. Longitud de vaina.....	82
3.2.5. Ancho de vaina.....	84
3.2.6. Número de granos por vaina.....	86
3.2.7 Rendimiento en verde (tn.ha ⁻¹).....	87
3.2.8 Rendimiento en grano seco (tn.ha ⁻¹).....	90
3.3. EVALUACIÓN DEL MERITO ECONÓMICO.....	92
3.3.1 Evaluación económica en vaina verde.....	92
3.3.1 Evolución económica en grano seco.....	94

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES	96
4.2. RECOMENTACIONES	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXOS	103

ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO I

Cuadro 1.1. Composición química (en base seca) de la semilla de algunas leguminosas:.....	15
Cuadro 1.2. Composición química y nutricional de grano seco y grano verde del haba:.....	17
Cuadro 1.3. Producción (Tm.) de habas verdes a nivel Mundial año 2002.....	19
Cuadro 1.4. Características de variedades de haba para la sierra.....	22
Cuadro 1.5. Rendimiento 08 variedades de haba en vaina verde madura (legumbre), Huamanguilla – 2006	43

Cuadro 1.6. Rendimiento 08 variedades de haba en grano seco Huamanguilla - 2006.	43
Cuadro 1.7. Promedio de los parámetros de precocidad y rendimiento evaluados en tres variedades de haba Allpachaka -1997.	44
Cuadro 1.8. Resultado de los parámetros evaluados de 20 ecotipos de haba Cangallo y Victor fajardo -1992.....	45

CAPÍTULO II

Cuadro 2.1. Análisis físico químico del suelo de Allpachaka - UNSCH 2010.....	48
Cuadro 2.2. Temperatura máxima, media, mínima y Balance Hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola 2010 - 2011. De la Estación Meteorológica Allpachaka (PERC) – Ayacucho.....	50

CAPÍTULO III

Cuadro 3.1. Análisis de variancia del porcentaje de emergencia de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.) a los 22 DDS. Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	66
Cuadro 3.2. Análisis de variancia del número de días a la floración de diez	

variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 68

Cuadro 3.3. Análisis de variancia del número de días a la formación de vainas
de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.... 71

Cuadro 3.4. Análisis de variancia del número de días a la cosecha en verde
de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.... 73

Cuadro 3.5. Análisis de variancia de la altura de planta de diez variedades de
haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 75

Cuadro 3.6. Análisis de variancia del número de macollos por planta
de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.... 78

Cuadro 3.7. Análisis de variancia del número de vainas por planta de diez
variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 80

Cuadro 3.8. Análisis de variancia de la longitud de vaina diez variedades de
haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 82

Cuadro 3.9. Análisis de variancia del ancho de vaina de diez variedades
de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 84

Cuadro 3.10. Análisis de variancia del número de granos por vaina diez
variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho..... 86

Cuadro 3.11. Análisis de variancia del rendimiento en verde de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	88
Cuadro 3.12. Análisis de variancia del rendimiento en grano seco de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	90
Cuadro 3.13. Consolidado de gastos y análisis económico de producción por hectárea de vaina verde en diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	93
Cuadro 3.14. Consolidado de gastos y análisis económico de producción por hectárea de grano seco en diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

Figura 1.1. Los estadios fenológicos de desarrollo del haba común (<i>Vicia faba</i> L.) desarrollado por M. Enz y Ch. Dachler.....	14
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO II

Gráfico 2.1. Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico Correspondiente a la Campaña Agrícola 2010-2011, de la Estación Meteorológica de Allpachaka (PERC)- Ayacucho.	51
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO III

Gráfico 3.1. Prueba de Tukey del porcentaje de emergencia de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	67
Gráfico 3.2. Prueba de Tukey del número de días a la floración de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	69
Gráfico 3.3. Prueba de Tukey del número de días a la formación de vainas de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	72
Gráfico 3.4. Prueba de Tukey del número de días a la cosecha en verde de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	74
Gráfico 3.5. Prueba de Tukey de la altura de planta de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	76

Gráfico 3.6. Prueba de Tukey del número de macollos por planta de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	79
Gráfico 3.7. Prueba de Tukey del número de vainas por planta de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	81
Gráfico 3.8. Prueba de Tukey de la longitud de vaina de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	83
Gráfico 3.9. Prueba de Tukey del ancho de vaina de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	85
Gráfico 3.10. Prueba de Tukey del rendimiento en verde de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	89
Gráfico 3.11. Prueba de Tukey del rendimiento en grano seco de diez variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.....	91

INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba* L.) es un cultivo de gran importancia económica tanto como producto en verde (vainas más grano tierno) como en grano seco; ocupa en producción el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas. Tiene 25 % de proteínas, 2.5 % de grasas y 3,500 calorías por cada kilo en grano seco, lo que la hace cumplir un rol fundamental en la dieta alimentaria del poblador urbano y rural.

En el Perú el haba (*Vicia faba* L.) constituye uno de los principales cultivos de la Sierra por sus cualidades alimenticias, por su alto contenido de proteínas, carbohidratos, vitaminas y sales minerales; es un alimento de consumo tradicional altamente nutritivo; el hecho que además, una vez maduras pierden fácilmente humedad, pudiendo almacenarse sin peligro, gracias a la presencia de un tegumento bastante impermeable

Por ser una leguminosa tiene cualidades agronómicas que enriquece el suelo, debido a la asimilación del nitrógeno atmosférico en promedio de 100 – 120 kg N.ha⁻¹, labor realizada por ciertas bacterias (*Rhizobium spp*) que viven en simbiosis con las leguminosas. No olvidar que esta planta cumple una función importante en la rotación de cultivos ya que deja incorporado nitrógeno del aire al suelo por medio de sus raíces en

forma de bolitas o nudos de color rojizo o amarillento. Otras utilidades que generalmente son consideradas como secundarias, son su uso como forraje, ensilado, henificado o paja para la alimentación animal.

A pesar de todas estas cualidades y ventajas, al cultivo del haba en el Perú, no se le ha prestado la atención que se merece donde la producción y productividad se ha mantenido casi estacionaria, debido a la falta o al escaso uso de tecnologías eficientes de producción y a la escasez de variedades altamente productivas.

Con el presente trabajo se trata de contribuir al estudio del comportamiento de variedades locales de haba, analizando sus características fenológicas y productivas para su aprovechamiento en grano fresco y seco, ya que existe una diversificación fenotípica y genotípica; donde en la actualidad se aprecia, que a medida más se desarrolla la agricultura del país, la utilización de granos, legumbres, forrajes, aceites, etc., va siendo una necesidad cada vez más específica.

Por las consideraciones expuestas, con el presente trabajo de investigación se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Evaluar las características fenológicas de las variedades de haba en estudio.
- Determinar el rendimiento potencial de haba en vaina verde y grano seco bajo, un manejo convencional.
- Diferenciar las variedades promisorias por sus cualidades productivas.
- Determinar el mérito económico de las variedades de haba en estudio.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

El cultivo del haba son originarias del Oriente Próximo, extendiéndose pronto por toda la cuenca mediterránea, casi desde el mismo comienzo de la agricultura. Los romanos fueron los que seleccionaron el tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se emplea para consumo en verde, extendiéndose a través de la Ruta de la Seda hasta China, e introducido en América, tras el descubrimiento del Nuevo Mundo (www.infoagro.com).

TIZIANA (1999), señala que: las habas son originarias de la cuenca del mediterráneo; se conserva durante mucho tiempo y es inalterado es un género alimenticio fácilmente transportable y preparable.

Asimismo, **BOX (1961)**, indica que: esta especie es tal vez la leguminosa que desde más antigüedad se cultiva, encontrándose vestigios de haber servido como alimento al hombre neolítico en la cuenca mediterránea. En países septentrionales fue utilizada mas

tarde en las Edades de Bronce y del Hierro; posteriormente los egipcios, griegos y romanos la cultivaron. Como centro de origen se señalan varias comarcas. Según Vavilov; el haba es originaria de Asia Central y de la región mediterránea, aunque también cita Abisinia como centro independiente de las anteriores.

1.2. INTRODUCCIÓN DE HABAS EN AMÉRICA

BOX (1961), menciona que: se cree que fue introducido en América poco tiempo después del descubrimiento y se tiene la certeza que en 1602 fue cultivada por primera vez en la costa atlántica de los Estados Unidos.

Llegó al Perú con los conquistadores, habiéndose cultivado los primeros años en la Costa, donde no prosperó, adaptándose mejor a la sierra peruana, al principio se cultivó una multiplicidad de formas, las cuales fueron seleccionadas de manera natural quedando descartadas las que no se adaptaron al lugar. Aparecieron nuevos tipos o formas de haba, diferente a las originales las mismas que constituyen una fuente valiosa de genes posibles de selección (**HORQUE, 1995**)

1.3. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE HABA

CRONQUIST (1991), clasifica taxonómicamente el Haba de la siguiente forma:

Reino : Plantae
Subreino : Tracheobionta
División : Magnoliophyta
Subdivisión : Angiospermae
Clase : Magnoliopsida

Orden : Fabales
Familia : Fabaceae
Género : Vicia
Especie : Faba
Nombre Científico : *Vicia faba* L.

1.4. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

La raíz del haba crece en profundidad hasta alcanzar un largo similar al del tallo de la planta. Como otras fabáceas, los nódulos de la misma tienen la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo; aunque hasta un 80% del mismo es consumido por la propia planta, el 20% restante mejora la fertilidad de la tierra, por lo que el cultivo se emplea en sistemas de rotación para fortalecer suelos agotados.

El haba tiene porte recto y erguido, con tallos fuertes y angulosos de hasta 1.60 metros de altura. Muestra hojas alternas, paripinnadas y compuestas, con folíolos anchos de forma oval-redondeada, color verde oscuro, sin zarcillos; el folíolo terminal no existe o se convierte en un zarcillo rudimentario.

Las flores se presentan en racimos de 2 a 8, axilares las cuales son fragantes y grandes, alcanzando los 4 cm, con pétalos blancos manchados de violeta, púrpura o negro. Son hermafroditas y la planta es capaz de autopolinizarse. Hay que advertir que la fertilización cruzada natural es escasa, salvo en presencia de abejas.

El fruto es una legumbre, posee una vaina alargada de longitud variable entre 10 y 30 cm y consistencia carnosas, tienen un tabique esponjoso con una especie de pelo afelpado entre las semillas siendo éstas más o menos aplastadas. Dentro de esta vaina se ubican las semillas puestas en fila.

La vaina, de color verde en estado inmaduro, se oscurece y se vuelve pubescente al secarse. Los granos en el interior de la misma varían entre 2 y 9.

Las semillas son oblongas, de tamaño más o menos grande, dependiendo también de la variedad y de color verde amarillento que luego, al sobre madurar, se vuelve bronceado. También hay variedades de grano negruzco y morado.

El peso de una semilla es de uno a dos gramos. El poder germinativo dura de 4 a 6 años. En la semilla comercial el porcentaje mínimo de germinación es del 90 por 100 y la pureza mínima del 99 por 100 (http://es.wikipedia.org/wiki/Vicia_faba).

www.infoagro.com, describe la morfología del haba de la siguiente manera:

- **Tallos:** de coloración verde, fuertes, angulosos, huecos y ramificados, de hasta 1.5 m. de altura. Según el ahijamiento de la planta varía el número de tallos.
- **Hojas:** alternas, compuestas, paripinnadas, con folíolos anchos ovales-redondeados, de color verde y desprovisto de zarcillos.
- **Flores:** axilares, agrupadas en racimos cortos de 2 a 8 flores, poseyendo una mancha grande de color negro o violeta en las alas, que raras veces van desprovistas de mancha.

- **Fruto:** legumbre de longitud variable, pudiendo alcanzar hasta más de 35 cm el número de granos oscila entre 2 y 9. El color de la semilla es verde amarillento, aunque las hay de otras coloraciones más oscuras.

1.5. FENOLOGÍA

La organización meteorológica mundial (OMM) define la fenología, como el estudio de las fases de la vida de las plantas y animales en relación con el tiempo y clima. De la fenología, se pueden sacar consecuencias importantes relativas al clima y, sobre todo, al microclima, observando la fecha del comienzo de los diferentes fenómenos vegetativos, la migración de las aves, la aparición de los primeros insectos, o la floración de árboles y arbustos a lo largo del año, en una palabra, de todos cuantos datos puedan servirle de ayuda. Los seres vivos se comportan como verdaderos aparatos meteorológicos vivientes, detectores y medidores de los valores acumulativos climáticos, que marcan en su desarrollo biológico el resumen del clima y el tiempo atmosférico. Miles de personas, muchas de ellas agricultores, estudian, se divierten y aplican estos datos que les brinda gratuitamente la naturaleza, para conseguir una agricultura moderna, rentable y eficaz. (<http://www.pluviometro.com/Ditemasdivul/fenologia.html>).

DOMINGUEZ (1990), dice que: las plantas necesitan para desarrollarse unas condiciones determinadas del medio en el que se desenvuelva que varían para una misma especie y variedad a lo largo del ciclo vegetativo; el material vegetal y más concretamente su dotación genética, es la base no sólo de su capacidad o potencial productivo y de la calidad del producto; sino también la base de otras características fundamentales, la

capacidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas o edáficas, el ciclo vegetativo, la mayor o menor resistencia a enfermedades, parásitos o plagas etc.

AGUNG Y MCDONALD (1988), señala que una leguminosa anual puede considerarse bien adaptada al ambiente si consigue producir granos maduros y viables dentro de los límites que prevalecen en dicho ambiente, ya sean humanos o ambientales.

En las leguminosas la fenología es regulada principalmente por la respuesta genética a la temperatura y fotoperiodo, siendo considerada como una planta de días largos cuantitativo, ya que se trata de una especie cuya floración se inicia más rápidamente en días largos, pero no es inhibida (carácter cualitativo) bajo días cortos, sino solo retrasada.

Así mismo, **WANG (1960)**, menciona que las plantas pueden responder en forma diferente al mismo factor ambiental en los distintos subperiodos de desarrollo, y la exigencia de suma térmica es constante únicamente para aquella amplitud en la cual existe linealidad entre el desarrollo relativo y la temperatura. A pesar de la amplia cantidad de modelos existentes y de las limitaciones que el concepto de sumas térmicas tiene para explicar todas las variables determinantes de la fenología de los cultivos, sigue siendo el índice bioclimático más utilizado para caracterizar los materiales vegetales en cuanto a la duración de los subperiodos y del ciclo completo.

Con respecto a la duración en días calendario, **AGUNG Y MCDONALD (1988)**, indicaron una duración del subperiodo siembra – emergencia es de 17 – 19 días para cultivares de habas con distintos tamaños de semilla. El tiempo hasta la aparición de la primera flor fue de 70 a 85 días después de la siembra para diversos cultivares, en la literatura se encuentra datos de aparición de la primera legumbre en el intervalo de 83 a 105 días después de la siembra, otros autores determinan que transcurren entre 56 y 106

días desde la siembra para alcanzar esta fase, dependiendo del cultivar. La duración del llenado de grano es de 43 a 63 días para diversos cultivares y la duración del ciclo completo varía entre 124 y 128 días para estos mismos autores.

En; (<http://www.agro.basf.es/es/deploy/media/es/pdf/services/descarga.pdf>), se pudo encontrar la Codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo de la haba común (*Vicia faba* L.) desarrollado por M. Enz y Ch. Dachler en 1988.

CÓDIGO DESCRIPCIÓN

➤ Estadio principal 0: Germinación

- 00. Semilla seca.
- 01. Comienzo de la imbibición de la semilla.
- 03. Fin de la imbibición de la semilla.
- 05. La radícula (raíz embrional), fuera de la semilla.
- 07. Brote fuera de la semilla (se ve la plúmula).
- 08. Brote crece hacia la superficie del suelo.
- 09. Emergencia: el brote traspasa la superficie del suelo.

➤ Estadio principal 1: Desarrollo de las hojas (tallo principal)

- 10. Par de hojas escama, visibles (pueden perderse o ser comidas).
- 11. La hoja, desplegada.
- 12. 2 hojas, desplegadas.

13. 3 hojas, desplegadas.

1. Los estadios continúan hasta:

19. 9 o más hojas, desplegadas.

➤ **Estadio principal 2: Formación de brotes laterales**

20. No hay brotes laterales.

21. Comienzo del desarrollo de los brotes laterales: se detecta el 1er. brote lateral.

22. Se detectan 2 brotes laterales.

23. Se detectan 3 brotes laterales.

2. Los estadios continúan hasta:

29. Fin del desarrollo de brotes laterales: se detectan 9 o más brotes laterales.

➤ **Estadio principal 3: Crecimiento longitudinal del tallo principal**

30. Comienzo del crecimiento longitudinal del tallo.

31. 1 entrenudo alargado visiblemente.

32. 2 entrenudos alargados visiblemente.

33. 3 entrenudos alargados visiblemente.

3. Los estadios continúan hasta:

39. 9 o más entrenudos alargados visiblemente.

➤ **Estadio principal 5. Aparición del órgano floral (tallo principal)**

- 50. Botones florales, presentes, aún rodeados por las hojas.
- 51. Primeros botones florales, visibles fuera de las hojas.
- 55. Primeros botones florales individuales, visibles por fuera de las hojas, pero aún cerrados.
- 59. Primeros pétalos, visibles; muchos botones florales individuales, aún cerrados.
- 1) El crecimiento longitudinal del tallo puede ocurrir tempranamente en el estadio 19, en tal caso continuar con el estadio principal 3.
- 2) El primer entrenudo extendido va del nudo del par de hojas escamas al nudo de la primera hoja verdadera.

➤ **Estadio principal 6. Floración (tallo principal)**

- 60. Primeras flores, abiertas.
- 61. Comienzo de la floración: flores del primer racimo, abiertas.
- 63. Flores abiertas en 3 racimos de cada planta.
- 65. Plena floración: flores, abiertas en 5 racimos de cada planta.
- 67. La floración decae.
- 69. Fin de la floración.

➤ **Estadio principal 7. Formación del fruto**

- 70. Primeras vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final ("legumbre plana").

71. 10 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
72. 20 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
73. 30 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
74. 40 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
75. 50 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
76. 60 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
77. 70 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
78. 80 % de las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.
79. Casi todas las vainas (legumbres) han alcanzado su tamaño final.

➤ **Estadio principal 8. Maduración de frutos y semillas**

80. Comienzo de la maduración: semillas, verdes; relleno de la cavidad de la vaina (legumbre).
81. 10 % de las vainas (legumbres), maduras; semillas, secas y duras.
82. 20 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
83. 30 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
84. 40 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
85. 50 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
86. 60 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.

- 87. 70 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
- 88. 80 % de las vainas (legumbres) maduras y oscuras; semillas, secas y duras.
- 89. Madurez completa: casi todas las vainas (legumbres), oscuras; semillas, secas y duras.

➤ **Estadio principal 9. Senescencia**

- 93. Los tallos comienzan a oscurecerse.
- 95. 50 % de los tallos marrones o negros.
- 97. Planta, muerta y seca.
- 99. Partes cosechadas.

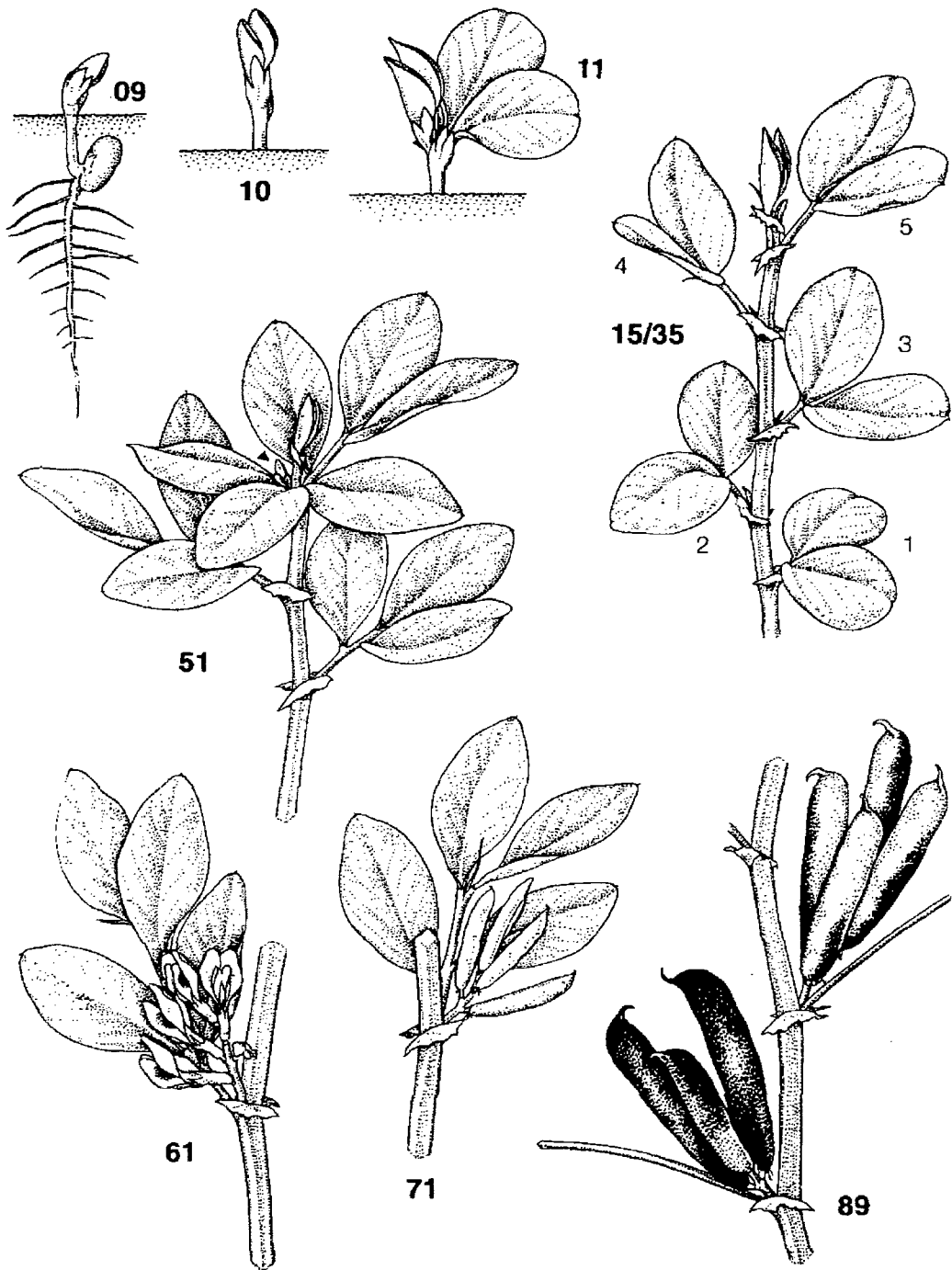


Figura 1.1. Los estadios fenológicos de desarrollo del haba común (*Vicia faba* L.) desarrollado por M. Enz y Ch. Dachler.

1.6. VALOR NUTRITIVO

El INIA (2004), señala que el análisis más reciente que se ha realizado sobre la composición bromatológica de las habas fue reportado por Kanamori et al en 1982, estos resultados en comparación con otras leguminosas de grano son presentados en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1. Composición química (en base seca) de la semilla de algunas leguminosas:

Leguminosa	Proteínas	Grasa	Ceniza	Humedad
	%	%	%	%
<i>Vicia faba</i> L. (haba)	27,7	1,0	3,2	11,5
<i>Phaseolus vulgaris</i> (frijol)	20,7	0,9	3,6	9,9
<i>Phaseolus rimensis</i> (judía en vaina)	19,6	0,9	3,7	9,8

Según la información de http://es.wikipedia.org/wiki/Vicia_faba, la composición química para 100 gramos de habas frescas es la siguiente:

Agua	65-70%
Hidratos de carbono	17-20 %
Proteínas	7-9%
Grasas	0,4-0,70 %
Celulosa	2,75 %
Sales minerales y vitaminas	2,5%

Las sales minerales están representadas de la siguiente forma para 100 gramos de producto fresco:

Calcio	105 mg
Potasio	1.390 mg
Fósforo	600 mg
Magnesio	240 mg
Cobre	3 mg
Hierro	2 mg

Las vitaminas están representadas de la siguiente forma:

Vitamina A	200 U.I. /100 gr producto fresco.
Vitamina B1.....	0,3 mg/100 gr producto fresco.
Vitamina B2 (riboflavina).....	0,18 mg/100 gr producto fresco.
Niacina (ácido nicotínico).....	1,8 mg/100 gr producto fresco.
Vitamina C	25 mg/100 gr producto fresco.

SALVADOR (2004), indica que: la composición química y nutricional se puede estudiar como leguminosa de grano o como producto hortícola. Los valores medios son los expuestos en el Cuadro 1.2 referidos a 100 gr de peso.

Cuadro 1.2. Composición química y nutricional de grano seco y grano verde del haba:

Componente (%)	Grano seco	Grano verde
Agua (g)	11	77.1
Proteína (g)	20.3-32.5	9.0
Grasas(g)	0.7-1.7	0.70
Carbohidratos (g)		11.7
Energía(Kcal)		89.0
Fibra cruda (g)	7	0.30
Cenizas(g)	3.5	1.20
Calcio(mg)	0.08	15
Fosforo(mg)		217.0
Hierro(mg)		1.7
Carotenos(mg)		0.15
Vitamina B1(mg)		0.33
Vitamina (B2)		0.18
Vitamina c (MG)		12.0

1.7. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El INIA (2004), informa que desde su introducción al Perú, el cultivo de haba cumple una función social muy importante, por su utilidad directa como alimento del

hombre que las consume en grano verde o seco. Inclusive desplazó al cultivo del tarwi; (*Lupinus mutabilis*), leguminosa que estuvo muy difundida desde antes de la conquista española. Es fuente de trabajo y de nutrición en un gran sector de la población rural, al igual que los cultivos de papa y maíz.

Es importante, debido a que se alcanza beneficios económicos con baja inversión, pudiendo ser utilizado en el consumo como grano seco o verde, como abono para ser incorporado en terrenos pobres y la granza es un alimento para el ganado; además por su alto contenido de proteínas, hidratos de carbono, vitaminas y sales minerales, constituye un alimento valioso para la población de menores ingresos económicos, donde suple en algo el consumo de la carne.

El haba puede emplearse tanto en consumo fresco, aprovechándose vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren; o como materia prima para la industria transformadora, tanto para enlatados como para congelados.

En los últimos años este cultivo ha sufrido un descenso de su superficie cultivada, debido fundamentalmente a la ausencia de variedades mejoradas adaptadas a la mecanización del cultivo y a los ataques de plagas y enfermedades.

(www.infoagro.com), presenta el siguiente cuadro de la producción mundial de haba, donde Perú ocupa el séptimo lugar.

Cuadro 1.3. Producción (Tm.) de habas verdes a nivel mundial año 2002:

Países	Producción habas verdes año 2002 (toneladas)
Argelia	125.000
China	115.991
Chipre	110.000
Marruecos	103.820
España	73.100
Italia	66.764
Perú	66.085
Iraq	60.000
México	53.000
Siria, República Árabe	51.290
Turquía	47.000
Portugal	30.000
Ecuador	22.000
Chile	19.500
Jordania	18.220
Libia, Jamahiriya Árabe	14.800
Túnez	14.800
Kazajstán	11.000

Fuente: F.A.O.

1.8. VARIEDADES Y SUS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS

CERRATE et al. (1981), señala que entre las variedades más utilizada en todo el Perú se tienen:

Sierra norte:

- ❖ Grande rayada
- ❖ Mediano plumizo

Sierra central:

- ❖ Pacae blanco Mantaro
- ❖ Pacae rojo Mantaro

Existiendo otras variedades como la Mahon Negra, Mahon Blanca, Tencro, Agua Dulce, Sincos, con características de ser precoces y son cultivados en la Costa en pequeñas áreas de terreno; las mismas no se adaptan a la sierra, demostrando susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

En la sierra sur, la Estación Experimental Andenes del Cusco ha obtenido las siguientes variedades con características favorables, para condiciones de la Sierra sur:

- ❖ Verde Anta
- ❖ Blanco Anta
- ❖ Chacha de Anta
- ❖ Quelcao de Anta
- ❖ Raymi (línea para ser escrita como variedad)
- ❖ Cusqueñita (línea avanzada con características favorables en parcelas de comprobación).

Asimismo **SALVADOR (2004)**, menciona que las habas: es un cultivo parcialmente alógama, las variedades comerciales existentes hasta el momento son variedades poblacionales; existen variedades de crecimiento indeterminado y a la vez recientemente se han desarrollado en España nuevos cultivares de haba para consumo humano en verde, con hábito de crecimiento determinado, estos nuevos cultivares presentan la ventaja de poder ser mecanizados fácilmente para la recolección de sus frutos.

Para la alimentación animal se han sembrado tradicionalmente sobre todo los tipos equina y minor, conocidos popularmente como “caballares” y “cochineras”.

En <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>, se encuentra la descripción de las variedades de haba más cultivadas:

Aguadulce o Sevillana: es una variedad precoz. Sus matas alcanzan una altura de 80 a 100 cm tendencia al ahijamiento. Tallos robustos y sin ramificaciones. Las hojas tienen los foliolos de color verde-grisáceo en el envés. Vainas grandes, hasta de unos 30 cm de longitud, muy colgantes. El número de granos es de 5 a 9 su ciclo vegetativo está entre los 200 – 220.

Granadina: destinada al consumo en verde y también para grano. De semillas bastante grandes y coloración clara. Es de producción más limitada que el resto de las cultivadas en España, pero es la que mejor resiste el frío.

Mahon blanca y morada: es más resistente a la sequía, pero más sensible al frío. Se destina tanto para consumo humano como para el ganado. En buenas condiciones de humedad y suelo alcanzan un porte de hasta 110 cm de altura. Tiene poca tendencia al ahijamiento. Vainas semi-erguidas, estrechas y con 5-6 granos.

Muchamiel: es la variedad que más se cultiva en la zona mediterránea. Procede de Alicante. Variedad precoz destinada a verdeo. Plantas de porte alto, con flores blancas y con una mancha negra. Vainas no muy largas entre 15-20 cm el número de granos por vaina es de 3 - 7 en Muchamiel (Alicante), también se las conoce como “cuarentenas”, ya que sembradas a mediados de septiembre y transcurridos cuarenta días están aptos para el consumo. Su ciclo vegetativo normal hasta la maduración de la semilla está entre 190 y 200 días.

VIDAL (2005), recomienda y describe las siguientes características para las variedades de haba cultivadas en la sierra peruana, que se presenta en el Cuadro 1.3:

Cuadro 1.4. Características de variedades de haba para la sierra.

Variedad	Grano	color	Altura Planta (m.)	Periodo Vegetat.	Rend. en grano	Rend. en verde
Pacae Amarillo	medio	amarillo	0.90-1.00	6 meses	2,500 kg	15-18 tm
Pacae Verde	grande	verde	1.00-1.10	6 meses	3,000 kg	18-22 tm
Gergona de Sincos	grande	blanco- Jaspeado	0.85-1.00	6 meses	3,500 kg	18-20 tm
Boliviana	grande	blanco	1.00-1.10	7 meses	3,500 kg	20-22 tm
Blanca de Anta	grande	Blanco	1.00 -1.10	6 meses	2,500 kg	18-20 tm

LINDO Y MARMOLEJO (1997), describen a las siguientes variedades:

a) Pacae blanco mejorado.

- **Procedencia:** Mantaró, programa de leguminosas y Oleaginosa de la UNCP.
- **Hábito:** indeterminado, según descriptor del IBPGR.
- **Tallo:** robusto, erecto de forma circular hasta el primer nudo cuadrangular. Altura variable de 1.35 a 1.50 m. con 6 a 8 macollos.
- **Hojas:** de color verde dispuesto a lo largo del tallo, presentan cinco folíolos de forma oval con ligeras ondulaciones en los bordes; las yemas florales aparecen a los 65 días, inicia la floración a los 80 días en los primeros nudos, presenta 5 flores por axila promedio.
- **Flores:** de color blanco distribuidas a lo largo del tallo. Las yemas florales aparecen a los 65 días, 5 flores por axila.
- **Fruto:** vaina de color verde en los primeros estadios, negruzcos a la maduración con 3 a 4 vainas por axila, longitud de 12 a 15 cm. Conteniendo de 2 a 3 semillas.
- **Semillas:** de tamaño grande y color verde blanquecino, forma achatada de 27 mm de largo por 18mm de ancho hilium negro. Peso de 100 semillas 250 gr.
- **Periodo vegetativo:** semi tardío.
- **Rendimiento:** 15,000 Kg/ha. en verde y 3,000 Kg/ ha. en grano seco

b) Roja UPCP.

- **Procedencia:** programa de leguminosas y oleaginosa de la UNCP.
- **Hábito:** indeterminado, erecto y robusto.
- **Tallo:** de forma cuadrangular robusto con altura que varía de 1.00 a 1.30 m. con 7 macollos por planta.
- **Hojas:** presentan cinco folíolos de forma mediano y oval.
- **Flores:** blanco distribuidas en la parte media y apical, las yemas florales aparecen a los 65 días, inicia la floración a los 78 días, número de yemas florales 5.
- **Fruto:** con 3 a 5 vainas por nudo con longitud promedio de 9.5 a 15.5 cm. con ancho de 1.6 cm.
- **Grano:** color rojo, hilium negro, el peso de 100 semillas en de 217 gr.
- **Rendimiento:** 20,000 Kg/ha. en verde y 3,500 Kg/ ha. en grano seco

c) Pacae jaspeado.

- **Procedencia:** Sincos.
- **Hábito:** indeterminado, erecto.
- **Tallo:** forma cuadrangular, con aristas pronunciadas con altura de 1.20 a 1.32 m. con 5 macollos.
- **Hojas:** 5 folíolos.

- **Flores:** de color blanco, distribuidas a la desde la parte media hacia la parte apical, las yemas florales aparecen a los 65 días, inicia la floración a los 78 días.
- **Fruto:** tamaño promedio 13.5 cm. Con 3 semillas.
- **Semillas:** mediano y color verde blanquecino, con estrías concéntricas, hilium negro. Peso de 100 semillas 185 gr.
- **Rendimiento:** 12,000 Kg/ha. en verde y 1,800 Kg/ ha. en grano seco

d) Amarrilla Mejorado.

- **Procedencia:** Andahuaylas, mejorado por la UNCP.
- **Hábito:** indeterminado, erecto y robusto.
- **Tallo:** de forma circular hasta el primer nudo, luego cuadrangular. Con altura que varía de 1.00 a 1.50 m. con 8 macollos por planta.
- **Hojas:** presentan 4 a 5 foliolos por hoja, verde oscuro.
- **Flores:** están distribuidas a lo largo de la planta las yemas florales, aparecen a los 60 días, inicia la floración a los 75 días.
- **Fruto:** con 2 a 3 vainas en promedio de 12 cm. de longitud.
- **Semilla:** tamaño mediano color amarillo, de forma achatada hilium negro.
- **Rendimiento:** 20,000 Kg/ha. en verde y 3,000 Kg/ ha. en grano seco

e) Boliviana.

- **Hábito:** indeterminado, erecto y robusto.

- **Tallo:** robusto fistuloso, cuadrangular, altura de 1.64 m. con un promedio de 5 macollos de color verde oscuro.
- **Hojas:** compuesta pinnada de 4 a 5 folíolos por hoja de color verde oscuro.
- **Flores:** distribuida a lo largo de la planta, las yemas florales aparecen a los 68 días y con un promedio de 5 flores por axila.
- **Fruto:** tiene un promedio de 20.1 vainas planta, longitud 12.6 cm y peso promedio de vainas por planta es de 0.443 kg.
- **Semilla:** el peso de 100 semillas en de 250 gr. Tiene una longitud de grano de 3.3 cm. y de ancho 2.2 cm. es de tamaño grande.
- **Periodo vegetativo:** 6 a 7 meses, tardío.

f) **Jaspeado, Amarilla y Señorita;** según **INIA (2002)**, tienen las siguientes características:

- **Nombre científico:** *Vicia faba L.*
- **Variedades mejoradas:** “Jaspeado”, “Amarilla” y “Señorita”.
- **Adaptación:** 3,200 msnm.
- **Ciclo vegetativo (siembra cosecha):** 180 días.
- **PP pluviométrica:** 500 a 600 mm.
- **Densidad de siembra:** 100 a 140 kg/ha.
- **Distancia entre planta:** 0.30 m.

- **Distancia entre surco:** 0.80 m.
- **Fórmula de abonamiento:** 20 -40 – 30 de N – P₂O₅ – K₂O
- **Altura de planta:** 1.40 – 1.60 m.
- **Color de grano:**

Jaspeado: verde con jaspes concéntricas.

Amarrilla: amarilla

Señorita: blanco con círculos de color rojo púrpura

- **Peso de 100 semillas:** 140 a 150 grs.
- **Enfermedades:** *Botrytis fabae* (Mancha chocolate)
- **Plagas:** *Liriomyza sp.* (Mosca minadora)
- **Rendimiento promedio:**
- **Grano Verde**

Jaspeado: 10 tm/ha.

Amarrilla: 14 tm/ha.

Señorita : 9 tm/ha.

- **Grano seco:**

Jaspeado: 2.8 tm/ha.

Amarrilla: 4.5 tm/ha.

Señorita : 3.9 tm/ha

1.9. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

El cultivo del haba tiene buen rango de adaptación, se adapta desde el nivel del mar hasta los 3,600 m.s.n.m. sin ninguna dificultad.

1.9.1. CLIMA. Requiere de un clima moderadamente frío y seco, sin embargo se adapta a todas las regiones o pisos ecológicos templados y húmedos de nuestro país.

SALVADOR (2004), señala que: el haba se desarrolla mejor en climas mediterráneos que en continentales. Sus semillas no germinan por encima de 20° C, siendo la temperatura óptima para su crecimiento de 20° C, temperatura superiores a los 30° C, durante el periodo comprendido entre la floración y el cuajado de las vainas, pueden provocar abortos tanto de flores como de vainas inmaduras, aumentando la fibrosidad en las vainas; toleran las heladas moderadas, aunque se producen pérdidas en el rendimiento.

a. Temperatura. El cultivo del haba soporta cambios bruscos de temperatura, es poco sensible a las heladas, salvo el caso en la época de la floración donde se caen las flores, por efecto de las bajas temperaturas.

Soporta temperaturas de 2° C, así como se requiere de 6° C para germinar, de 10 a 12° C para la floración y de 12 a 18° C para una buena fructificación. Estas condiciones de temperaturas se dan tanto en campaña chica o primeriza y campaña grande o siembra postrera.

b. Humedad. Es una especie resistente a la sequía, porque sus raíces cuando están sanas alcanzan un desarrollo profundo. En el proceso de la floración y llenado de la vaina es exigente en agua.

1.9.2. SUELO

Este cultivo puede instalarse en diferentes tipos de suelos, con buen porcentaje de materia orgánica, de textura media, ricos en calcio y alto contenido de fósforo, prospera en suelos con un pH de 5.5 a 7.5, además en suelos alcalinos hasta un rango de 8.5 de pH. Pero es recomendable sembrar en suelos sueltos y ricos en materia orgánica. (<http://www.caritashuacho.org.pe/archivos/publicaciones/habas.pdf>).

SALVADOR (2004), señala que: las habas prefieren suelos arcillo-limosos, calizos, bien drenados y estructurados, con pH neutros, aunque se adapta a un amplio intervalo de pH (6.0 a 9.0), al igual que a suelos franco - arenosos, especialmente en regiones de altas precipitaciones.

1.10. MODO DE REPRODUCCIÓN

Vicia faba L. es una especie que permanece en una posición intermedia entre los extremos de autógena y alógama, se considera parcialmente alógama con polinización entomófila.

Las habas son polinizadas principalmente por insectos pertenecientes a dos grupos grandes incluidos dentro del orden Himenóptera y de la superfamilia Anthophila, el de los bomicido (*Bombus hotirum*, *B. agrorum* y *B. terrestres*) y el de las abejas (*Apis mellifera* L.), han sido descrita como los polinizadores mas eficaces de su género. (**SALVADOR, 2004**)

1.11. MANEJO AGRONÓMICO

1.11.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

El **INADE (1997)**, menciona que: la preparación del terreno debe ser adecuada, con un buen desterronado para una óptima aireación, estar libre de malezas ya que las habas

son susceptibles a la competencia con éstas; por lo general se requiere de una aradura, seguida de un pase de rastra y un surcado.

Debido a que la planta posee una potente raíz pivotante, hay que realizar una labor profunda para acondicionar el terreno, de 25 a 40 cm. de profundidad, aprovechando esta labor para la incorporación del abonado de fondo (www.infoagro.com).

1.11.2. SIEMBRA

SALVADOR (2004), señala que: la siembra se realiza tradicionalmente a golpes, pero se recomienda la siembra monograno en líneas utilizando la sembradora de cereal. La densidad de plantas varía dependiendo del tipo de planta a utilizar y del destino de la producción; la separación entre líneas puede variar entre 70 cm para haba fresca y recogida manual, hasta separaciones de 50 cm para producción de grano seco cosechado mecánicamente, los cultivares de crecimiento determinado permiten unas mayores densidades de siembra. La distancia entre plantas dentro de la línea puede ser de 10 cm así, en variedades de crecimiento determinado la densidad de siembra podrá estar en torno a las 25 – 30 plantas/m² frente a las 14 – 15 plantas/m² en variedades de crecimiento indeterminado.

La época de siembra está ligada al clima y se realiza desde el mes de agosto y septiembre y en cultivos precoces hasta el mes de noviembre; y en las zonas de interior se ponen en primavera. La siembra se realiza a chorrillo, a golpe, a mano o con sembradora. Las semillas se disponen en líneas o caballones, con una distancia entre líneas de 50-60 cm y 25-30 cm entre plantas. La nascencia se produce a los 8 a 12 días, dependiendo de la temperatura (www.infoagro.com),

1.11.3. ABONADO

SALVADOR (2004), señala que: es recomendable una aportación de nitrógeno en las primeras etapas de su crecimiento, cuando los nódulos del *Rhizobium* aún no se encuentra activos, en estos primeros momentos se puede aportar 20 - 30 UF de N, 70 -80 UF de abonado fosfórico (P_2O_5) y entre 90 -150 UF de K_2O , dependiendo del contenido existente en el terreno de estos elementos.

DOMINGUEZ (1990), menciona que: la determinación de la dosis de abonado es el problema básico de la fertilización y comprende en sí misma no solamente el cálculo estricto de la dosis óptima económica sino que también lleva implícita la más adecuada forma y época de aplicación, para esta determinación es necesario tomar en consideración, para establecer un cálculo razonable algunos aspectos básicos que son; nivel de fertilidad y características del suelo y las exigencias específicas de los cultivos es decir es necesario conocer las extracciones de los elementos por unidad de producción del cultivo, y señala la extracción media de elementos nutritivos para el haba (para una producción de 1 tm de haba grano es necesario 52 – 60 Kg de N, 16 – 18 Kg de P_2O_5 , y 32 – 45 Kg de K_2O).

Del mismo modo el **INADE (1997)**, menciona que: el haba no es un cultivo muy exigente en nutrientes. Para obtener mejores resultados es necesario muestrear el suelo y abonar de acuerdo a los resultados del análisis químico. En general se recomienda una formulación de 90 – 120 – 100 unidades de N, P y K, respectivamente.

La aplicación de los fertilizantes será al momento de la siembra todo el fósforo y el 50% de potasio; el 50% de nitrógeno y el 50 % restante a la emergencia previa a la floración y finalmente el 50 % de nitrógeno antes de la floración.

Además del aporte nitrogenado realizado por la bacteria simbiótica *Rhizobium leguminosarum*, que es variable dependiendo del suelo, clima, técnicas de cultivo y genotipo de la planta; pudiendo estimarse entre 59 - 126 kg/ha/año, es necesario un aporte de nitrógeno adicional para las primeras fases del cultivo, además de fósforo y potasio. Junto a las labores de preparación del terreno se aporta un abonado similar al siguiente (cantidades orientativas): estiércol (20 tn.), superfosfato de cal al 18% (500 kg.), cloruro o sulfato de potasio (200 kg.), sulfato amónico al 21% (200 kg.) (www.infoagro.com).

1.11.4. CONTROL DE MALEZAS

El **INADE (1997)**, señala que: el cultivo de haba en sus primeras etapas de desarrollo es muy susceptible a la competencia con malezas, por lo que el campo debe estar limpio de éstas y como es sabido, de esta forma se provee el mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

Evitar el deshierbo durante la etapa de floración para evitar caída de las flores y la transmisión mecánica de virus y *Botrytis fabae* (**GAMARRA, 2000**)

1.11.5. APORQUE

El **INADE (1997)**, señala que: esta labor se efectúa con el objeto de favorecer el sistema radicular adventicio, mejorar el anclaje y evitar el encamado, controlar las malezas y favorecer el aireamiento del suelo. Esta actividad se efectúa antes de la floración, para evitar la caída de flores por acción mecánica; puede realizarse en forma manual o mecánica con tracción animal o tractor.

1.11.6. RIEGOS

El **INADE (1997)**, señala que: los riegos deben ser ligeros, sobre todo hay que tener en cuenta el tipo de suelo en el que instale el cultivo, considerando si es compacto o suelto, teniendo en cuenta el grado de retentividad de humedad del suelo; es importante que previo a la siembra se efectúe un riego pesado o de machaco de cuatro horas por posición e inmediatamente después se realice el surcado y la siembra para tan sólo con esta humedad pueda emerger fácilmente y realizar el primer riego después de la emergencia, evitando de esta manera problemas de presencia de malezas muy temprano y por bastante humedad enfermedades fungosa que dañen el cultivo.

Se debe tener en cuenta que las etapas críticas dentro de este cultivo son el macollamiento, la floración, la formación de vainas y el llenado del grano; por lo tanto no debe faltar humedad en el suelo en estas etapas.

1.11.7. ENFERMEDADES

a. Chupadera fungosa

Agente causal *Rhizoctonia solani*

El **INADE (1997)**, menciona que: afecta a los primeros estadios de desarrollo de un gran número de plantas provenientes de la semilla botánica. Dentro de las leguminosas, el haba es considerada una planta susceptible al ataque de *R. solani*, el que causa importantes fallas, sobre todo si hay exceso de humedad en el suelo.

Control:

- ✓ Emplear una semilla de buen poder y energía germinativa.
- ✓ Efectuar siembras poco profundas, para facilitar la salida de la plántula.

- ✓ Preparar el suelo adecuadamente, permitiendo aireación y buen drenaje.
- ✓ Evitar lesiones de insectos, ya que los hongos penetran fácilmente por las heridas.
- ✓ Evitar el exceso de humedad en zonas de bajo riego.
- ✓ Rotar cultivos con cereales cuando el ataque es intenso.
- ✓ Tratar la semilla con fungicidas como pomarsol (thiram) 200g/100 g de semilla y Captan.

[Http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm) menciona que: en el cultivo de haba se produce el chancro rojizo en hipocotilo y podredumbres de raíces en plántulas, provocando la marchitez y muerte de éstas. A partir de las salpicaduras de tierra contaminada se han observado también en judía taques aéreos, caracterizados por chancros marrones-rojizos hundidos en frutos, tallos y hojas. Son más importantes los daños en variedades rastreras y cultivadas al aire libre.

- ✓ Métodos preventivos y técnicas culturales.
- ✓ Semillas sanas y plántulas sanas.
- ✓ Sustratos con garantía de sanidad.
- ✓ Evitar el exceso de riego.
- ✓ Solarización.
- ✓ Control químico.

c. Podredumbre negra de la raíz y el tallo o marchitez

Esta es probablemente la enfermedad más importante del haba, debido a los fuertes daños que ocasiona. Aunque no está aún bien definido su agente causal, se estima que este podría estar conformado por un complejo de patógenos entre los que se puede mencionar *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, y probablemente *Phytium sp.*

Los síntomas aparecen cuando las plantas están cerca del estado de floración. Inicialmente las hojas inferiores (que son de color verde pálido) van mostrando marchitamiento progresivo de la planta, acompañado de un ennegrecimiento de los tallos a partir del cuello de los tejidos.

Control:

- ✓ Rotar con cultivos de cereales o gramíneas.
- ✓ Evitar el exceso de humedad por el riego por aspersión.
- ✓ Evitar heridas mecánicas o aquellas causadas por ataque de insectos, como gusanos cortadores y barrenadores del tallo.
- ✓ Aplicación de benlate 200gr/ 200litros de agua.

Los síntomas consisten en una podredumbre seca de la porción superior de la raíz pivotante y del cuello, que se vuelve rojizo, además de necrosis de raíces. En la parte aérea se observa una disminución del vigor y la producción de la planta. Las hojas basales muestran clorosis y desecación.

El hongo se ve favorecido con suelos muy compactos, exceso de abono nitrogenado, siembras con bajas temperaturas y exceso de humedad en el suelo. Los óptimos de la enfermedad son de 15 - 26 °C.

Métodos preventivos y técnicas culturales:

- ✓ Evitar exceso de compactación en el suelo.
- ✓ Evitar excesos de abono nitrogenado.
- ✓ Evitar siembras con bajas temperaturas y exceso de humedad en el suelo.
- ✓ Solarización.
- ✓ Control químico, materias activas: captan, ditianona, folpet, metil-tiofanato, polioxina-B, quinazol, tiabendazol, tiabendazol + tiram.

(<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm>)

d. Roya

Agente causal *Uromyces fabae*.

El INADE(1997), menciona que es una enfermedad frecuente del haba, especialmente en aéreas con riego por aspersiones, debido a que este patógeno requiere de alta humedad ambiental para su desarrollo las plantas afectadas presentan pústulas de color marrón en las hojas y ocasionalmente en los peciolo y tallos. Las pústulas se vuelven luego de color negro, dando el aspecto de que las hojas hubieran sufrido quemaduras.

Control

- ✓ Aplicación de fungicidas preventivos, como azufre, y curativos como plantvax 200 gr/200 litros. De agua, folicur 750 ml/ ha etc.
- ✓ Como solución de largo plazo, buscar variedades resistentes.

e. Mancha de la hoja,

Agente causal *Cercospora fabae*.

(INADE ,1997), menciona que las esta enfermedad se caracterizan por la formación en las hojas de áreas necróticas de forma circular y de color rojo parduzco. Las manchas aparecen como un punto pequeño, que luego se va expandiendo bajo la forma de manchas concéntricas sobre las que se desarrolla el patógeno.

El control se realiza aplicando fungicidas como lanacol 1.5 kg/ha, Manzate 200 -400 gr/ ha etc.

f. Mancha chocolate,

Agente causal *Botrytis fabae*.

Es una enfermedad favorecida por las condiciones de alta humedad ambiental y suelos pobres, con deficiencia de fosforo, calcio y potasio. La enfermedad empieza en las hojas viejas, con la aparición de manchas amarillentas, que luego se tornan de color rojizo, dando este mismo tono al follaje.

El control se realiza aplicando fungicidas, como benlate 200gr/ha, Ronilan 100gr/200litros. Etc.

g. Virosis

El INADE (1997), sostiene que la virosis es una enfermedad de tipo mosaico, cuyo agente causal no está determinado, se caracteriza por la presencia de manchas de color verde pálido, alternadas con el verde normal de la planta, enanismo y en casos graves encrespamiento y deformación de las hojas.

Control;

- ✓ Se realiza eliminando las plantas con la sintomatología descrita.

- ✓ Control riguroso de pulgones y cigarritas en áreas donde se presenta mayor incidencia
- ✓ Rotación de cultivos con plantas no leguminosas.

h. Nemátodos (*Meloidogyne sp.*).

Este nemátodo es poco agresivo en el caso del haba, por ser mayoritariamente un cultivo de zonas altas, con bajas temperaturas. En cambio, puede causar daños de importancia en sembríos de la costa, donde forma nódulos de forma irregular en las raíces. Su control, es usar materia orgánica descompuesta, desinfección de la semilla con Vidate L.

1.11.8. PLAGAS

a. *Copotarsia Turbata sp., peridroam sp.* (Lepidóptero, Noctuidae)

El INADE (1997), Señala que: este grupo de insectos se considera como un conjunto de plagas importantes por las repercusiones que tienen sus daños. Cortan las plántulas a la altura del cuello, provocando grandes fallas y una baja densidad de plantas. Las plantas con heridas, aunque no llegan a morir, quedan susceptibles al ataque de una enfermedad llamada “pie negro” o “marchites”, cuyos daños son muy fuertes en sembríos bajo riego por aspersión.

Control:

- ✓ Aplicación de cebos tóxicos (43 litros. de agua, 66 kilos de estiércol, 23 kilos de melaza, 300 g. de Lannate y 500 gr de dipterex 80, especialmente en la tarde y después de un riego.

- ✓ Mantener el campo limpio, sin malezas porque muchos de estas plantas son hospederas alternantes de estas plagas.

b. *Spodoptera eridaniap* (lepidóptero: noctuidae)

Es una especie muy polífaga y cosmopolita, que puede atacar el haba en periodos secos y en zonas bajas, donde la temperatura es más elevada. Los adultos depositan masas de huevos en las hojas, las cuales al eclosionar determinan que los dos primeros estadios larvales sean gregarios e inicien la infestación por focos.

Las larvas son de color verde claro en los primeros estadios, para luego tomarse verde oliva, las larvas chicas se alimentan raspando el mesófilo de las hojas, pero sin perforarlas.

Control:

- ✓ Eliminación de malezas, especialmente del género *Amaranthus*, como el yuyu, donde suelen desarrollarse los primeros estadios larvales.
- ✓ Recolección a mano de larvas en las plantas donde están iniciando los ataques.
- ✓ Aplicación localizada de insecticidas a los focos de infestación como Iannate 30grs/ha, **INADE (1997)**

c. *Liriomyza huidobrensis* (diptera: Agromyzidae)

EL **INADE (1997)**, menciona que es una plaga polífaga que ataca a un gran número de cultivos y malezas, en años recientes, esta especie se ha convertido en una plaga más importante de la papa y leguminosas del Perú. El haba es particularmente susceptible, debido a que en ella el parénquima de los folíolos es grueso, favoreciendo el desarrollo de la larva y protegiéndola de la acción de sus enemigos naturales. Los cultivos de la costa y

de los valles interandinos se ven frecuentemente afectados, constituyéndose en una de las plagas más importantes del haba.

Control:

- ✓ Utilizando parasitoides se han identificado varias especies (*Halticoptera arduinoe*, *Ganaspidus* sp., *Chrysocharis phytomuzae* y *Diglyphus ewsteri*)
- ✓ Para infestaciones tempranas e intensas que puede provocar retraso y fuerte caída de hojas, se recomienda la aplicación de insecticidas sistémicos y de profundidad, como tamaron, Vidate, etc.
- ✓ Para atrapar adultos se puede usar las trampas de color amarillo 60 trampas/ H

d. Pulgón Negro (*Aphis fabae* Scop.)

También conocido como el pulgón negro de las habas, es un insecto muy polífago, y ocasiona importantes daños directos e indirectos.

Esta plaga segrega una melaza que favorece la aparición de negrillas, interfiriendo en el normal desarrollo del cultivo, además de los daños directos causados por picaduras principalmente en las hojas, provocando un abarquillamiento de hojas. Los adultos son de color negro mate o verde oliva, mide 1.5 a 3 mm y tienen las antenas cortas. Los inmaduros son verdes al principio para ir oscureciendo. Procedente del huevo de invierno, aparecen una o dos generaciones fundadoras en el hospedador 1°. La emigración de los insectos alados se reproduce con unas condiciones óptimas de 26°C y 60% de humedad relativa. En otoño vuelven al hospedador 1°, apareciendo los adultos sexuados y poniendo el huevo de invierno.

Control:

- ✓ Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- ✓ Colocar trampas cromotrópicas amarillas.
- ✓ Realizar tratamientos precoces, antes de que la población alcance niveles altos. Las materias activas a emplear son:

Deltametrin 2.5%, presentado como concentrado emulsionable, con dosis de 0.03-0.05%.

(<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm>s de 0.05%.)

1.11.9. COSECHA

La recolección depende del tipo de material vegetal, de su hábito de crecimiento y del destino de la producción.

En el caso de cultivares de crecimiento indeterminado destinados al consumo en fresco con recolección manual, se darán dos o tres pases para cosechar la totalidad de la producción.

Si la producción está destinada a la industria la recolección será mecanizada, pasando primero una segadora hileradora, que deje las matas en línea y posteriormente una cosechadora-desgranadora.

La conservación de las habas verdes se realiza a 0-1°C y 85-95% de humedad relativa

VIDAL (2005) señala lo siguiente:

➤ Cosecha en verde

Transcurrido el tiempo de 5 a 6 meses encontramos que el campo entra en proceso de maduración por lo que debemos tener cuidado con los riegos los cuales deben ser más

frecuentes entre 6 a 8 días. Cuando el cultivo es bajo riego, las vainas se encuentran un poco duras y brillosas además cuando sacamos el fruto en su interior de la cáscara ya no se observa pelusilla y el fruto está semiduro lo que nos indica que la cosecha podemos realizarla. Esta labor generalmente la hace la mano de obra femenina con ayuda de dos a tres manos masculinas. Es necesario supervisar la cosecha por cuanto el personal malogra algunas plantas que pueden servir para la segunda y tercera paña.

➤ **Cosecha en seco**

Dejamos transcurrir de 6 a 7 meses observando que la planta esté lo más seca posible luego, determinada si está seca, se procede a cortar y llevar a la era donde se procederá a golpear con palo o pasar el tractor. Esta actividad es una de las que mayor tiempo demanda por cuanto no se cuenta con cosechadoras para este tipo de grano, además la mayor cantidad de siembra se realiza en terrenos con pendiente donde es difícil el trabajo con este tipo de máquina. Además las extensiones que siembra el agricultor son pequeñas. Si existiera máquina adecuada para la topografía de nuestro territorio se solucionaría este trabajo que a la fecha lo venimos realizando con tecnología baja (golpear con palo, pisar con caballos, pisar con la rueda del tractor).

1.12. INVESTIGACIONES EN EL CULTIVO DE HABA

A continuación se citan algunos trabajos de investigación realizados en el cultivo de Haba:

ALCAHUAMAN (2006), en su trabajo de tesis, sobre “Rendimiento en Vaina Tierna, Legumbre y Grano Seco de ocho Cultivares de Haba (Vicia faba L). Huamanguilla, 3,440 msnm. – Ayacucho” reportó los siguientes rendimientos tanto en vaina verde como en grano seco:

Cuadro 1.5: Rendimiento 08 variedades de haba en vaina verde madura (legumbre), Huamanguilla – 2006.

Nº Orden	cultivares	Rend. En legumbre (tn.ha⁻¹)
01	Kawachi Issum	35,433
02	CUVIB 93001R	35,214
03	CUVIB 93012R	30,598
04	CUVIB 93016VP	28,972
05	Verde Pacay	27,693
06	Verde Curahuasi	25,111
07	Muchamiel	23,851
08	Lirio 2	16,299

Cuadro 1.6: Rendimiento 08 variedades de haba en grano seco Huamanguilla - 2006.

Nº Orden	cultivares	Rend. Grano seco (tn/ha⁻¹)
01	CUVIB 93001R	5,553
02	CUVIB 93012R	4,937
03	CUVIB 93016VP	3,683
04	Verde Curahuasi	3,533
05	Verde Pacay	3,097
06	Kawachi Issum	2,840
07	Lirio 2	2,303
08	Muchamiel	1,033

AÑAÑOS (1997), en su trabajo de investigación “Respuesta de tres variedades de haba (*Vicia Faba L.*) a Tres, Formulas de Abonamiento Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) Ayacucho”.Obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro 1.7. Promedio de los parámetros de precocidad y rendimiento evaluados en tres variedades de haba Allpachaka -1997.

FACTORES EN ESTUDIO		V1	V2	V3
PRECOCIDAD	% de emergencia a los 15 DDS	26.92	34.33	38.16
	Floración (50% de plantas) en DDS	82.75	91.58	100.58
	Maduración de vainas (50% de plantas) en DDS	175.50	164.25	169.58
RENDIMIENTO	Altura de planta(m)	1.11	1.14	1.26
	Número de macollos por planta	6.08	6.41	6.00
	Número de vainas	85.58	102.08	86.75
	Número de granos	2.25	2.25	2.33
	Longitud de vaina (cm)	11.75	14.58	13.08
	Ancho de vaina (cm)	2.30	2.87	2.67
	Peso de 1000 semillas (kg)	0.784	1.199	0.942
	Rendimiento total de vainas (tn.ha ⁻¹)	17.49	22.17	17.21
	Rendimiento grano seco (tn.ha ⁻¹)	2.43	3.51	3.53

V1 : Amarillo mejorado Andahuaylas

V2 : Pacae blanco Mantaro

V3 : Pacae rojo Mantaro

BERROCAL (1992), En su trabajo de investigación sobre “Extracción de Nutrientes por 20 Ecotipos de Haba (*Vicia faba* L.), en las Provincias de Cangallo y Víctor Fajardo – Ayacucho”, obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro 1.8 Resultado de los parámetros evaluados de 20 ecotipos de haba en Cangallo y Victor fajardo -1992.

Ecotipo	Altura (m.)	N° de macollos	N° de vainas	Rdto. en vaina verde (tn.ha⁻¹)
Kusipata	1.40	4	39	19.059
Viscachayocc	1.19	3	48	25.545
Chalco	0.78	3	17	5.509
Manzanayocc	1.43	5	39	9.552
Pacopata	0.98	4	21	10.900
Huaccanccasa	0.84	4	30	9.909
Lliwacucho	0.89	6	29	10.926
Muyumuyu	1.27	4	24	9.754
Ccorirayccasa	1.07	4	33	22.560
Uchuyre	1.23	5	36	19.383
Chilcawayqo	0.98	3	24	19.382
Paccha	0.70	3	15	8.384
Ccocha	1.18	5	15	11.201
Liriopampa -1	1.09	5	25	20.687
Mankapaqui	1.08	4	27	14.576
Liriopampa - 2	1.14	4	28	20.839
Pirhuacho	0.94	4	23	16.827
Atawi	1.21	3	33	17.206
Quenwa	1.05	4	28	14.430
OHuambo	0.91	4	31	10.850
PROMEDIO	1.07	4.05	28.25	14.874

CAPÍTULO II

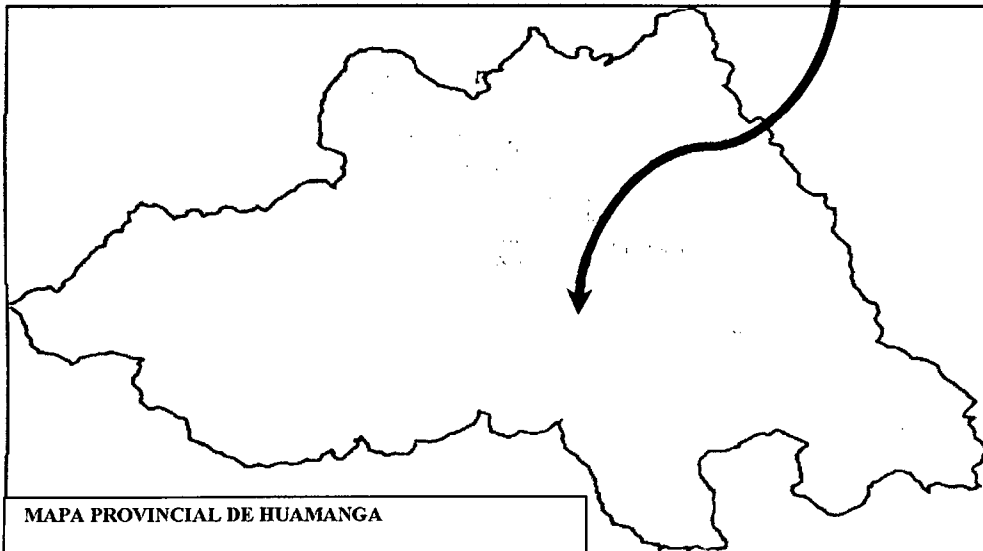
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

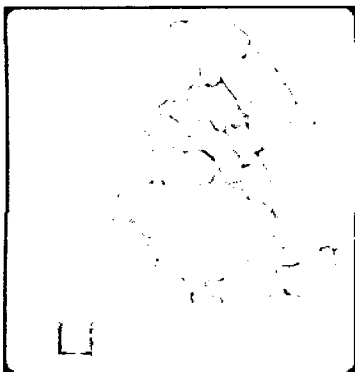
El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Allpachaka, propiedad de Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; según la **ONERN (1976)**, pertenece a la Zona de Vida Natural Bosque Húmedo Montano Sub-tropical (Bh – Ms); cuya ubicación política es:

Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Chiara
Localidad : Allpachaka
Latitud : 13° 25' S
Longitud : 74° 16' W
Altitud : 3,500 m.s.n.m.

**LUGAR DEL TRABAJO
EXPERIMENTAL ALLPACHAKA
UNSCH A 3,500
m.s.n.m.**



MAPA PROVINCIAL DE HUAMANGA



2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Las muestras de suelo para el análisis fueron tomadas hasta una profundidad de 20 cm de la superficie del suelo agrícola (método convencional) y tratando de cubrir toda el área delimitada, luego todas las muestras extraídas fueron mezclados y cuarteados para formar la muestra representativa compuesta de 0.5 kg.

Para determinar las características físicas y químicas del suelo, se realizó el correspondiente análisis en el Laboratorio de Suelos, Plantas y Agua “Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuyos resultados se encuentra en el siguiente cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Análisis Físico Químico de suelo de Allpachaka - UNSCH 2010

COMPONENTES	CONTENIDO	INTERPRETACIÓN
		(Ibáñez y Aguirre 1983)
	Materia orgánica (%)	2.88
	N total (%)	0.14
	P disponible (ppm)	23.4
QUÍMICOS	K disponible (ppm)	195.5
	pH (H ₂ O)	5.7
	CIC (Cmol+/Kg)	20.3
	Arena (%)	44
FÍSICOS	Limo (%)	21
	Arcilla (%)	39
	Clase textural	Franco arcilloso

Del cuadro de análisis del suelo experimental y acuerdo a la tabla de interpretación de **IBAÑEZ Y AGUIRRE (1996)**, se observa que el suelo físicamente es un suelo Franco arcilloso, tiene una reacción ácida moderada de pH 5.7; también se observa que el porcentaje de M. O (2.88%), que contiene el suelo es media, en cuanto al contenido de los macro elementos; fósforo (P: alto), potasio (K: medio) y la capacidad de intercambio catiónico (CIC), se puede calificar como medio, se puede decir que es un suelo típico de puna cuyas características generales se manifiestan en el análisis de este suelo (3,500 m.s.n.m.)

A partir de este análisis de suelo, sumado a las recomendaciones del INIA, se determinó la fórmula de abonamiento de 30-70-60 de NPK, que corresponde a 65 kg. de Urea (45 % N), a 152 kg. de Súperfosfato Triple de Calcio (46% P_2O_5), 100 kg. de Cloruro de Potasio (60 % K_2O); cálculo realizado en base a una hectárea.

2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El registro de las condiciones climáticas del lugar del experimento se registró en la Estación Meteorológica de Allpachaka, a cargo del Proyecto Especial Río Cachi, para ello se consideraron las temperaturas mínima, máxima y media promedio mensual, así como la precipitación total anual, correspondiente a la Campaña Agrícola 2010 – 2011 (12 meses) cuyo registro se muestra en el Cuadro 2.2 y gráficamente en el Gráfico 2.1

**Cuadro 2.2. Temperatura Máxima, Media, Mínima y Balance Hídrico Correspondiente a la Campaña Agrícola 2010 - 2011.
Estación Meteorológica Allpachaka (PERC) – Ayacucho.**

Distrito : Ayacucho

Altitud : 3541 m.s.n.m.

Provincia : Huamanga

Latitud : 13°23'29,8 2" S

Región : Ayacucho

Longitud : 74°16'07,86" W

AÑO	MESES DE LA CAMPAÑA AGRÍCOLA												TOTAL	PROMEDIO
	2010						2011							
MESES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN		
T° Max. Prom. Mensual (°C)	20.50	21.50	23.00	23.50	23.00	21.50	19.00	18.00	19.00	18.00	19.00	19.50	262.84	20.22
T° Min. Prom. Mensual (°C)	-7.20	-6.80	-3.80	-4.80	-3.80	-1.20	0.00	1.60	-1.20	-1.60	-6.40	-6.20	-43.72	-3.36
T° Med. Prom. Mensual (°C)	6.65	7.35	9.60	9.35	9.60	10.15	9.50	9.80	8.90	8.20	6.30	6.65	109.56	8.43
Evapotranspiración Potencial (mm)	33.25	36.75	46.66	46.75	46.66	50.75	47.50	47.43	44.50	39.85	31.50	32.32	503.92	
Precipitación (mm)	5.90	8.00	25.30	31.90	16.00	136.90	249.60	279.10	155.00	132.00	14.40	0.00	1054.10	
Humedad del Suelo (mm)	-27.35	-28.75	-21.36	-14.85	-30.66	86.15	202.10	231.67	110.50	92.15	-17.10	-32.32		
Exceso de Humedad en el Suelo (mm)						86.15	202.10	231.67	110.5	92.15				
Déficit de Humedad en el Suelo (mm)	-27.35	-28.75	-21.66	-14.85	-30.66						-17.10	-32.32		

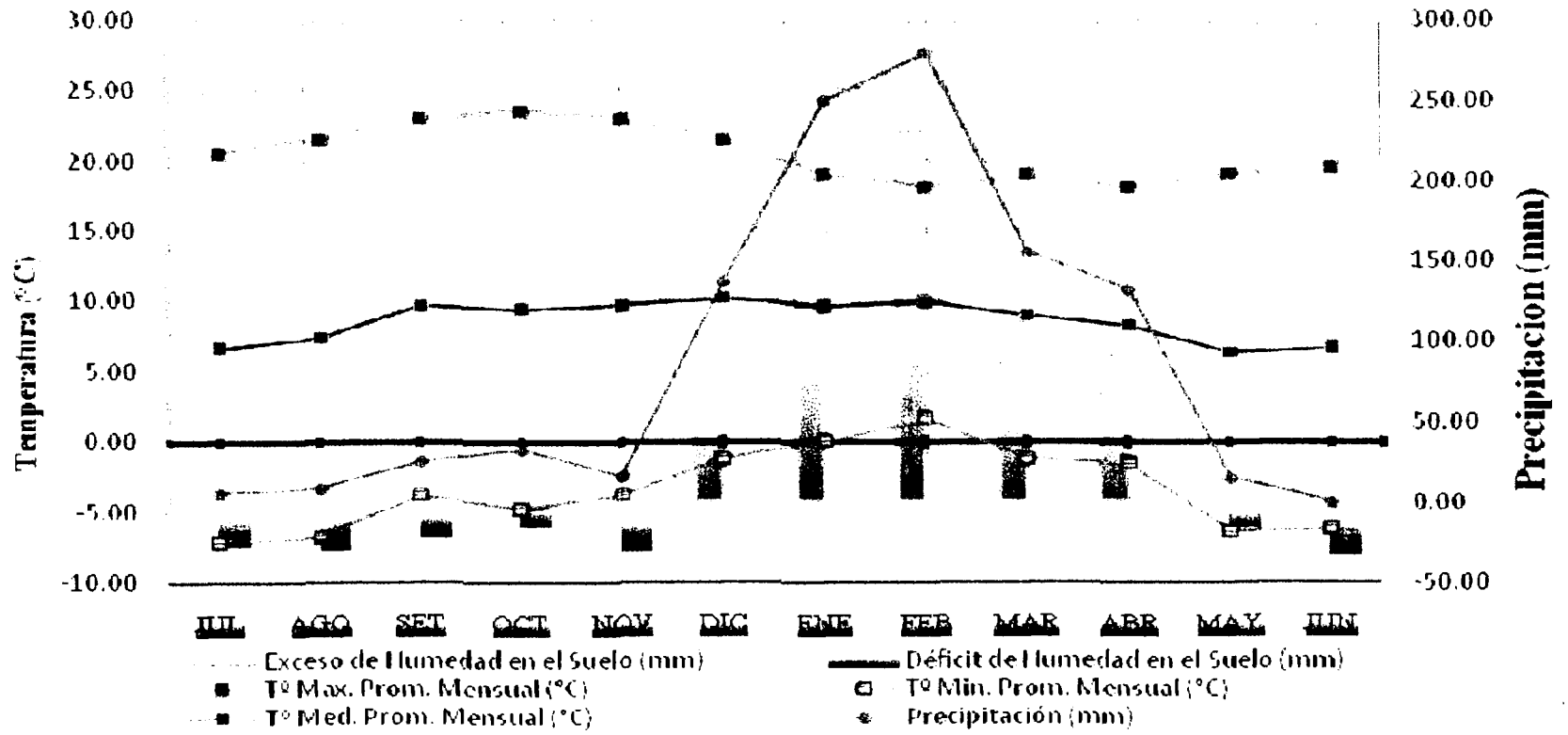


Gráfico 2.1. Temperatura Máxima,Media,Mínima y Balance Hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola 2010-2011, Estación Meteorológica de Allpachaka (PERC)- Ayacucho.

Del Cuadro 2.2 y Figura 2.1, se deduce que la temperatura máxima, media y mínima promedio anual fue de 20.22, 8.43 y -3.36° C., respectivamente; y una precipitación total anual de 1054.10 mm de lluvia. El balance hídrico, realizado mediante la metodología propuesta por la **ONERN (1976)**, indica que: hubo déficit de humedad durante los meses de julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre del 2010, además de los meses de mayo y junio del 2011; y exceso de humedad en los meses de diciembre de 2010 y enero, febrero, marzo y abril del 2011. Es importante indicar que durante el periodo de maduración de los frutos hubo bastante incidencia de heladas, que ha repercutido considerablemente en el rendimiento de granos seco.

2.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

a) Semillas

Se utilizó semillas de 10 variedades de haba procedentes de las localidades de Huancayo, Huancavelica y Andahuaylas, que constituyen los tratamientos en estudio y cuyas características son:

VARIEDAD	NOMBRE	PROCEDENCIA	COLOR DE LA SEMILLA
v ₁	Señorita	INIA - Huancayo	Verde con media luna color purpura
v ₂	Maní negro	INIA - Huancayo	Negro
v ₃	Amarrilla	INIA - Huancayo	Amarrillo
v ₄	Peruanita	Andahuaylas	Blanco con media luna color purpura
v ₅	Verde paca	Andahuaylas	Verde
v ₆	Paca	Huancavelica	Verde
v ₇	Negra	Huancavelica	Negro
v ₈	Blanca	Huancavelica	Blanco
v ₉	Señorita	Huancavelica	Guindo con media luna color blanco
v ₁₀	Gergona	Huancavelica	Blanco jaspeado

b) Fertilizantes:

- Urea (45% N)
- Cloruro de Potasio (60% K_2O)
- Súper fosfato triple (46% P_2O_5)

c) Herramientas:

- Pico
- Pala
- Wincha
- Cordel
- Azadón
- Mochila fumigadora (20 litros)
- Balanza
- Materiales de escritorio y otros

2.5. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

a) Tratamientos

Los tratamientos en estudio fueron las variedades de haba motivo en estudio, que a continuación se detalla:

TRATAMIENTO	NOMBRE
t ₁	Señorita - Huancayo
t ₂	Maní negro
t ₃	Amarilla
t ₄	Peruanita
t ₅	Verde Pacae
t ₆	Pacae
t ₇	Negra
t ₈	Blanca
t ₉	Señorita - Huancavelica
t ₁₀	Gergona

b) Diseño Experimental

Para el presente experimento se empleó el Diseño Experimental de Bloque Completo Randomizado, con 4 repeticiones, haciendo un total de 40 tratamientos; el Modelo Aditivo Lineal del diseño es:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta de la i-ésima variedad en el j-ésimo bloque.

μ = Media general

α_i = efecto de la i-ésima variedad

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

\mathcal{E}_{ij} = Error experimental

Alcance de los subíndices: $i = 1, 2, 3, \dots, I$; $j = 1, 2, 3, \dots, J$ }

2.6. DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

a) Bloques

Número de bloque : 4

Distancia entre bloques : 1 m.

Largo : 32 m.

Ancho : 4 m.

Área de cada bloque : 128 m²

b) Parcelas

Número de parcelas por bloque : 10

Largo de cada parcela : 4 m.

Ancho de cada parcela : 3.2 m.

Área de cada parcela : 12.8 m²

c) Surcos

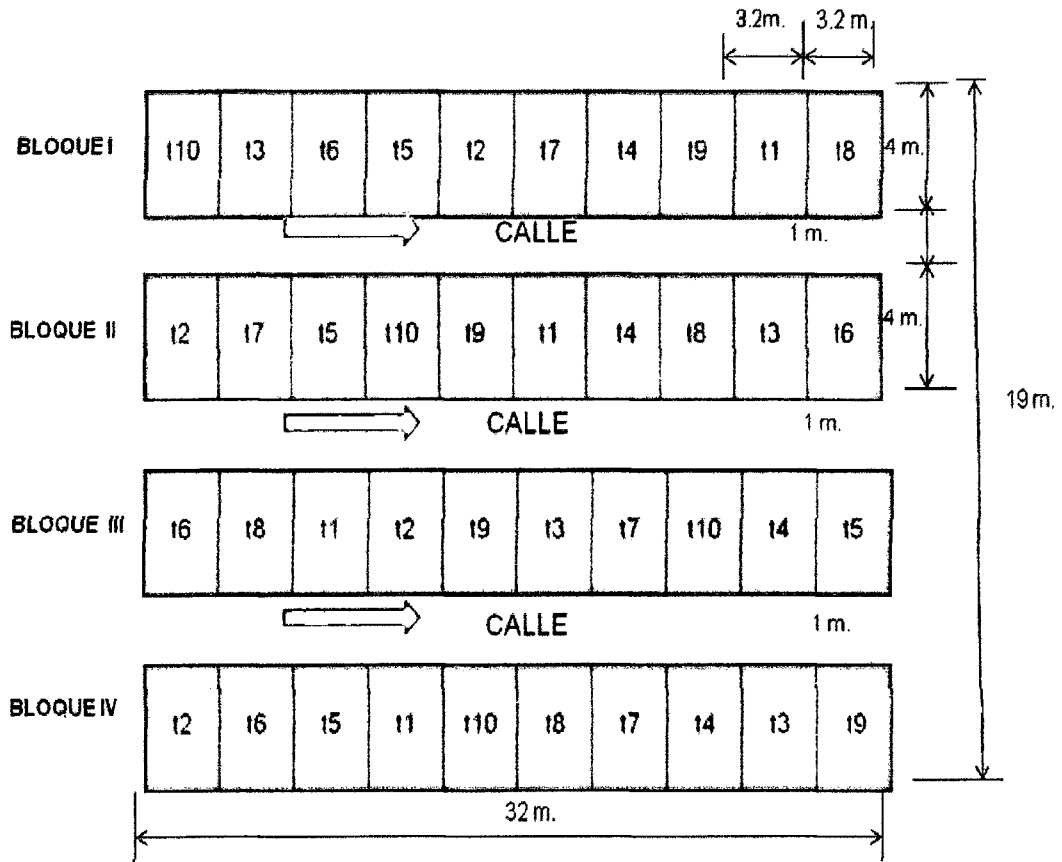
Número de surcos por parcela	: 4
Largo del surco	: 4 m.
Distancia entre surcos	: 0.8 m.
Distancia entre golpes	: 0.30 m.

d) Tamaño experimental

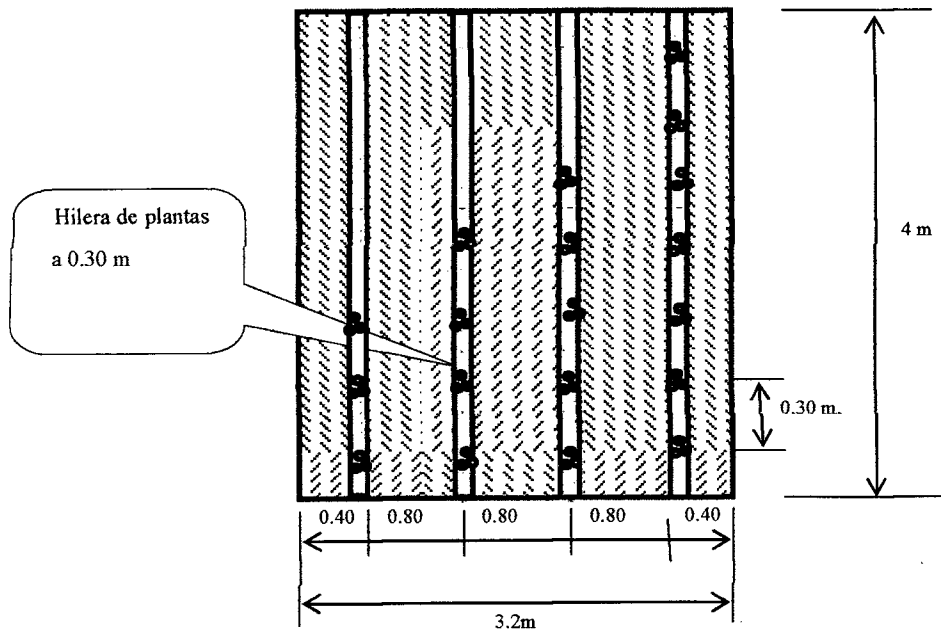
Nº de unidades experimentales	: 40
Largo	: 19 m.
Ancho	: 32 m.
Área total	: 608 m ²
Área neta	: 512 m ²
Área calles	: 96 m ²

e) Croquis del trabajo experimental

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL Y DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS



i. Croquis de una unidad experimental



2.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a) Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó el 24 de octubre del 2010, con la ayuda de un tractor agrícola, realizando una pasada de arado de discos, seguido de una pasada de rastra; luego se aperturaron los surcos a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos, dejando el terreno en óptimas condiciones para la siembra.

b) Demarcación y estacado del campo experimental

La demarcación del campo experimental se realizó de acuerdo al croquis experimental, delimitando bloques, parcelas y calles, utilizando estacas, cordel, cinta métrica y otros materiales.

c) Desinfección de la semilla

Antes de la siembra, las semillas fueron desinfectadas con Vitavax, a una dosis de 5 g por kg de semillas de haba, las semillas que se utilizó fueron bien seleccionados para asegurar una uniformidad en la germinación.

d) Siembra

La siembra se llevó a cabo el día 5 de noviembre del 2010, colocando éstas en el fondo del surco a razón de 3 semillas por golpe, a un distanciamiento de 30 cm por golpe, en cuyo intervalo se distribuyó los fertilizantes. Finalmente se realizó el tapado de las semillas, para dejar éstas a una profundidad 10 cm. aproximadamente.

e) Abonamiento

El abonamiento se realizó en dos momentos, el primero al momento de la siembra, utilizando todo el fósforo y potasio y el 50% del nitrógeno; la segunda fertilización nitrogenada se incorporó al momento del aporque, depositando el fertilizante en los golpes entre planta y planta, la fórmula de abonamiento utilizado fue 30-70-60 de N-P₂O₅-K₂O respectivamente.

Fertilizante	En la siembra	En el aporque
N- urea	50%	50%
P- súper triple	100%	
K- cloruro de potasio	100%	

f) Riegos

El riego por gravedad se ejecutó en 2 oportunidades, el primero el 10 de noviembre del 2010 (a los 5 días después de la siembra) y el segundo el 17 de noviembre del 2010 (a los 12 días después de la siembra) por la ausencia de lluvias que se acentuaron sobre todo luego de la siembra.

g) Deshierbo

Esta labor se llevó a cabo en forma manual en dos oportunidades, el primero en el momento del aporque (65 días después de la siembra) y el segundo antes del inicio de la floración (81 días después de la siembra).

h) Aporque

Esta labor realizó a los 65 días después de la siembra, en forma manual cuando las plantas tenían una altura entre 25 – 30 cm aprovechando esta labor para realizar el primer deshierbo.

i) Control fitosanitario

Durante la ejecución del presente experimento se observó la presencia de enfermedades, plagas y factores abióticos (granizada), cuya identificación y control se hizo en el momento oportuno, de la siguiente manera:

- El 11 de enero de 2011 (67 días después de la siembra), se presentó una granizada; cuyos efectos sobre el cultivo de haba en estado de crecimiento, fueron los daños mecánicos con ruptura moderada de hojas y tallos; para contrarrestar los daños y facilitar la recuperación del follaje se aplicó abono foliar a base de nitrógeno (NITROSIL: 10 cucharas), más un abono foliar a base de micro elementos (BIOFER

COMBI: 3 cucharas), más un fungicida de manera preventiva para el control de la *Botrytis fabae* (FORDAZIN: 4 cucharas), más una adherente (CITOGEL: 1 cuchara), todo esta mezcla, en una mochila de 20 litros de agua que fue aplicado, en todo el área del experimento de manera uniforme.

- El 30 de marzo de 2011 (86 días después de la siembra), se detectó la presencia de áfidos (*Myzus persicae*.) de manera significativa, cuyos daños y síntomas fueron el encrespamiento del ápice de los tallos de haba y también como un vector transmisor del virus; para su control se aplicó el insecticida comercial es AFISAC (3 cucharas/20 litros); del mismo modo, se observó manchas foliares circulares en las hojas y tallos, sobre todo en de la parte inferior del plantas cuyo agente causal fue la *Cercospora sp.*, para cuyo control se aplicó el fungicida FUJIONE (4 cucharas/20 litros) más el adherente CITOGEL (1 cuchara/20 litros); la aplicación se realizó en forma uniforme en todas las parcelas del experimento.

j) Cosecha

➤ Cosecha en vaina verde

La cosecha en verde se realizó en dos oportunidades, ya que la maduración de las vainas no fue uniforme, la primera cosecha en verde se realizó el 09 de mayo del 2011 (185 días después de la siembra), y la segunda cosecha se realizó el 24 de mayo del 2011 (200 días después de la siembra).

➤ **Cosecha en grano seco**

La cosecha en grano seco se efectuó recogiendo las vainas secas en forma manual, que previamente se habían cortado en 2 surcos por parcela, para facilitar el secado de los granos; esta labor se realizó el 25 de junio del 2011 (232 días después de la siembra).

2.8. PARÁMETROS EVALUADOS

2.8.1 EMERGENCIA Y PRECOCIDAD

a) Porcentaje de emergencia

Esta variable se determinó a los 22 días después de la siembra, cuando se observó una considerable cantidad de plantas que mostraban un parte visible sobre la superficie del suelo, contado el número de plantas emergidas por golpe, donde 52 golpes emergidos (densidad que se maneja por cada parcela), se consideró el 100%, registrando los datos de todo el campo experimental.

b) Días a la floración

Se realizó registrando el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% más uno de las plantas presentaron el inicio de floración.

c) Días a la formación de vainas

Se hizo la evaluación de esta variable tomando en cuenta el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% más uno de plantas presentaban el inicio de formación de vainas.

d) Días a la madurez de cosecha en verde

Se determinó registrando el número de días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de plantas presentaron vainas aptos para el consumo en verde (grano tierno).

2.8.2 VARIABLES DE RENDIMIENTO

a) Altura de planta

Para determinar esta característica se tomaron 10 plantas al azar en cada una de las parcelas, considerando esta medida desde el cuello de la planta hasta el extremo apical de la planta, con el uso de una Wincha de 5 m, estos datos se tomaron en el momento de plena floración.

b) Número de macollos por planta

Para evaluar esta variable se procedió a extraer al azar 10 plantas completas (raíz y macollos) por cada parcela, para cuantificar el número de macollos por planta para finalmente hallar el promedio. Esta actividad se hizo luego de terminar con la cosecha en seco.

c) Número de granos tiernos por vaina

Para su evaluación de esta variable, se realizó el conteo de granos verdes presentes en 20 vainas seleccionadas al azar en el momento de la cosecha en verde, para luego sacar el promedio y registrar los datos.

d) Longitud de vaina tierna

Se hizo la medida de la longitud de 20 vainas que fueron tomados al azar, con ayuda de una regla y expresado en cm. para luego promediarlo y registrarlo.

e) Ancho de vaina tierna

Esta variable se determinó tomando la medida en centímetros de 20 vainas que se tomaron al azar en el momento de la cosecha en verde para luego promediarlo y registrarlo.

f) Rendimiento en vaina verde

Para evaluar esta variable se procedió a cosechar 2 surcos por unidad experimental y registrar el peso de vaina verde para cada una de las parcelas, esta actividad se realizó en 2 oportunidades ya que la madurez no se presenta en forma uniforme. Los resultados obtenidos fueron inferidos a una hectárea.

g) Rendimiento en grano seco

Se procedió a cosechar 10 plantas al azar, de los 2 surcos por unidad experimental que fueron destinados para la cosecha en grano seco, registrando su peso por cada parcela para luego sacar los promedios y hallar el rendimiento por hectárea.

h) Evaluación económica

Para la evaluación económica se consideró los costos directos, los costos indirectos y el *análisis económico para cada uno de los tratamientos, según sus particularidades*, de tal modo que con estos datos obtenemos los costos de producción y la rentabilidad económica.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados y la discusión del presente trabajo, se han realizado teniendo en cuenta los Cuadros y Gráficos que se detallan a continuación.

3.1. EMERGENCIA Y PRECOCIDAD

3.1.1. Porcentaje de emergencia

El porcentaje de emergencia se ha evaluado a los 22 días después de la siembra, como se muestra en el Cuadro N° 01 del Anexo, en la cual podemos observar que esta, varía de 97.5 a 65.5%, que corresponden a la variedades Señorita procedente de Huancayo y Blanca, respectivamente.

Al realizar el análisis de variancia, que se presenta en el Cuadro 3.1, no se encontró diferencias entre bloques, habiéndose encontrado alta significación estadística entre las variedades en estudio, con un coeficiente de variabilidad de 6.10%, valor que indica precisión para este tipo de trabajos (CALZADA, 1982).

Habiéndose encontrado diferencias entre variedades, se procedió a realizar la Prueba de Tukey al 0.01 correspondiente, el mismo que se presenta en el Gráfico 3.1.

Cuadro 3.1. Análisis de variancia del porcentaje de emergencia de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.) a los 22 DDS. Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	71.000	23.667	0.81 n.s
Variedades	9	3587.900	398.656	13.60 **
Error	27	791.500	29.315	
TOTAL	39	4450.400		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V.: 6.10%

En la prueba de Tukey se determinó que la variedad Señorita procedente de Huancayo tuvo el mayor porcentaje de emergencia (97.5%), sin mostrar diferencias de las variedades Maní Negro, Amarilla, Peruanita y Verde Pacay, con 96.5, 95.5, 94.5 y 92.5%, respectivamente; mientras que la variedad Blanca presentó el menor porcentaje a la emergencia, con 65.5%, diferenciándose estadísticamente del resto de las variedades.

Es necesario indicar que la emergencia de las plantas está condicionada a factores intrínsecos propios de las variedades en estudio y a factores extrínsecos, como es el factor humedad; tal es así que las variedades que tuvieron mayor vigor para la emergencia, son procedentes del INIA Santa Ana de Huancayo.

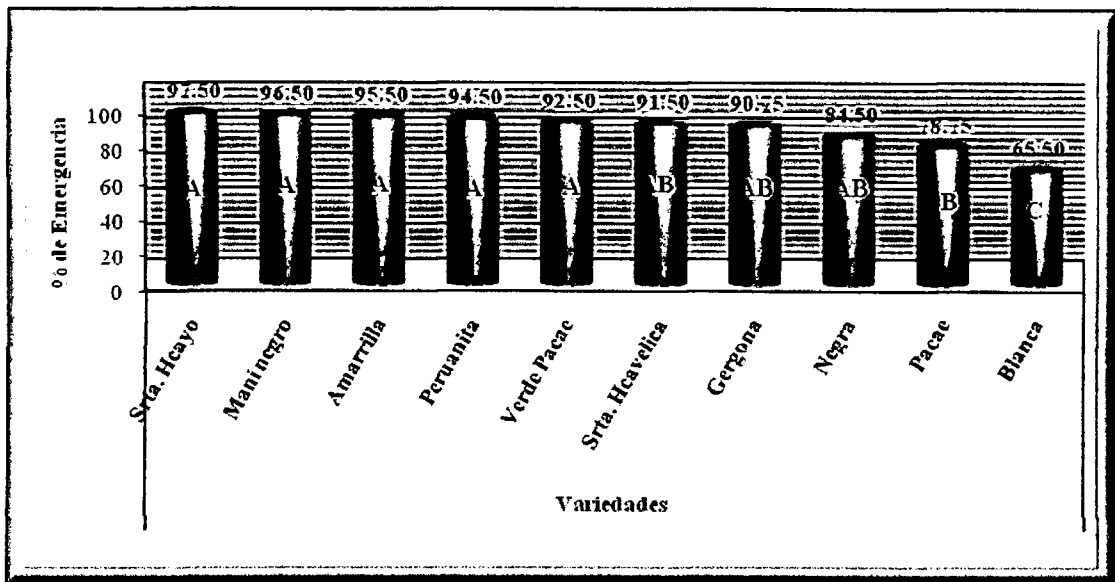


Gráfico 3.1. Prueba de Tukey del porcentaje de emergencia de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.) a los 22 DDS. Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

Al respecto **AÑANOS (1997)**, en un estudio sobre la respuesta de 03 variedades de haba a tres fórmulas de abonamiento realizado en Allpachaka, bajo riego, reportó porcentajes de emergencia a los 15 DDS, en un rango de 16.50% a 58.25%, correspondientes a las variedades Amarrillo Mejorado Andahuaylas y la variedad Pacae Rojo Mantaro y a la vez menciona que el 100% de la emergencia obtuvo a los 21 días luego de la siembra. Cuyos datos son semejantes a lo encontrado en el presente trabajo experimental ya que el 100% de emergencia se obtuvo a los 24 DDS.

Del mismo modo **ALCAHUAMAN (2006)**, en el estudio sobre rendimiento en vaina tierna y grano seco de 08 cultivares de haba, realizado en Huamanguilla a 3,440 msnm., determinó una emergencia del 50% de plantas, que varían entre 20^a a 41 DDS, correspondientes a las variedades Verde Pacae y CUVIB 93016VP, bajo secano. Información que se diferencia a lo encontrado con el presente trabajo, observando un

mayor porcentaje de emergencia y en menor tiempo cuando se siembra bajo condiciones de riego, en cambio la siembra bajo secano las lluvias son impredecibles y retrasan la germinación de las semillas.

3.1.2. Número de días a la floración

La floración de las variedades de haba utilizadas en el presente trabajo se dio en promedio, entre los 84.0 y 101.5 DDS, que corresponden a la variedades Pacae y Señorita procedente de Huancayo, respectivamente, como se puede observar en el Cuadro N° 02 del Anexo.

En el análisis de variancia, observamos que no se encontró diferencias entre bloques, habiendo una alta significación estadística entre las variedades en estudio, con un coeficiente de variabilidad de 1.78%, como se puede ver en el Cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Análisis de variancia del número de días a la floración de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	20.100	6.700	2.40 n.s.
Variedades	9	208.400	223.156	79.91**
Error	27	75.400	2.792	
TOTAL	39	2103.900		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V.: 1.78%

En la prueba de Tukey, que se presenta en el Gráfico 3.2, se pudo determinar que la variedad Pacae se mostró como la más precoz a la floración, habiendo llegado a florear a los 84.0 días después de la siembra, sin diferenciarse estadísticamente de las variedades Peruanita, Señorita procedente de Huancavelica y Blanca, que llegaron a la floración a los 85.0, 86.25 y 87.5 DDS, respectivamente. Mientras que la variedad Señorita procedente de Huancayo se mostró como la más tardía, llegando a la floración a los 101.5 días después de la siembra, no diferenciándose de las variedades Maní Negro, Gergona y Verde Pacae.

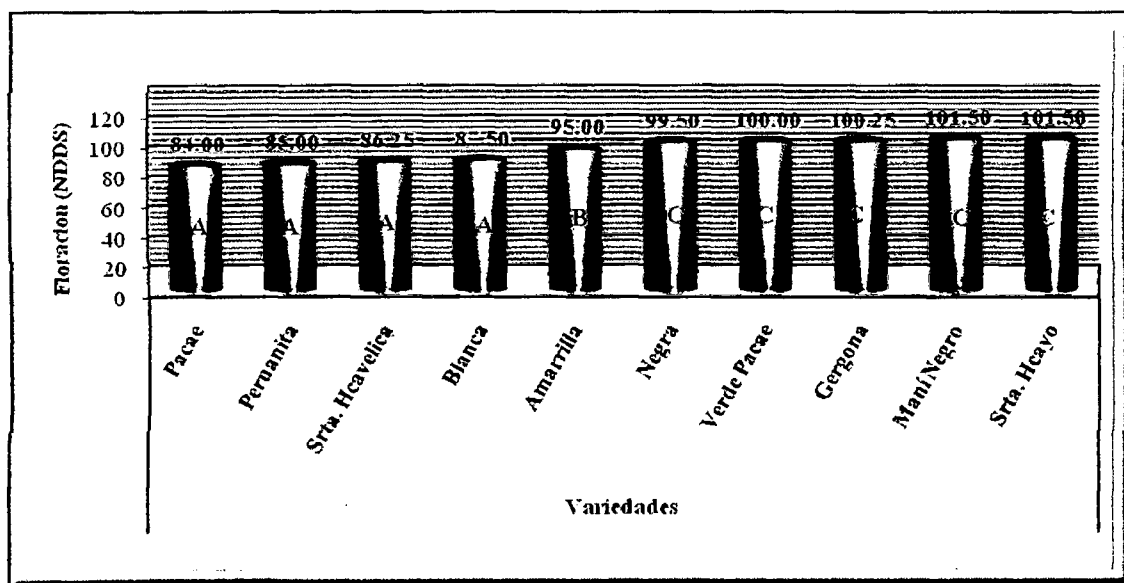


Gráfico 3.2. Prueba de Tukey del número de días a la floración de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

Con respecto a esta variable, ANAÑOS (1997), determinó el número de días al 50% de floración en un rango de 70 a 107 DDS, para la variedad Amarrilla Mejorada Andahuaylas con las fórmulas de abonamiento 30-80-60 y 90-140-120 de NPK, respectivamente. Este rango de valores tienen similitud con el presente trabajo, ya la que

fórmula utilizada para el presente trabajo fue de 30–70–60 de NPK, también se aprecia que a mayor fertilización se retarda más el inicio de la floración.

MARMOLEJO (1992), señala que generalmente el haba inicia su floración a los 60 días para condiciones de Huancayo en la E.E. “El Mantaro” a 3300 m.s.n.m.

Así mismo **ALCAHUAMAN (2006)**, menciona un intervalo de tiempo a la floración en un rango de 73.5 a 100.5 DDS, para las condiciones de Huamanguilla (Ayacucho), rango relativamente semejante a lo que se encontró en el presente trabajo, estas diferencias están influenciadas por factores climáticos y genéticos.

3.1.3. Número de días a la formación de vainas

El número de días al inicio de formación de vainas de las variedades de haba en estudio, se manifestó en el intervalo de tiempo comprendido entre los 127 y 139.25 días después de la siembra en promedio, que corresponden a las variedades Señorita de Huancavelica y Peruanita, respectivamente, como se muestra en el Cuadro 03 del Anexo

En el análisis de variancia que se realizó a esta variable (Cuadro 3.3), se puede observar que no existe diferencias entre bloques, pero si existen diferencias altamente significativas entre las variedades, con un coeficiente de variabilidad de 1.91%, en consecuencia al haber encontrado diferencias entre variedades, se procedió a realizar la prueba de Tukey que se muestra en el Gráfico 3.3.

Cuadro 3.3. Análisis de variancia del número de días a la formación de vainas de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	9.400	3.133	0.49 n.s
Variedades	9	558.100	62.011	9.62 **
Error	27	174.100	6.448	
TOTAL	39	741.600		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 1.91%

En la prueba de Tukey que se muestra en el Gráfico 3.3, se puede apreciar que la variedad Señorita procedente de Huancavelica presentó al inicio de formación de vainas a los 127 DDS, mostrándose como la más precoz para este carácter; sin diferenciación estadística de las variedades Verde Pacae, Pacae, Blanca, y Maní Negro, iniciaron la formación de vainas a los 128, 129, 132.50, 132.50 DDS, respectivamente. En cuanto a la variedades Peruanita y Amarilla, se pudo determinar que el inicio de formación de vainas fue en promedio a los 139.25 y 136.75 DDS, presentándose como las más tardía en comparación al resto de las variedades.

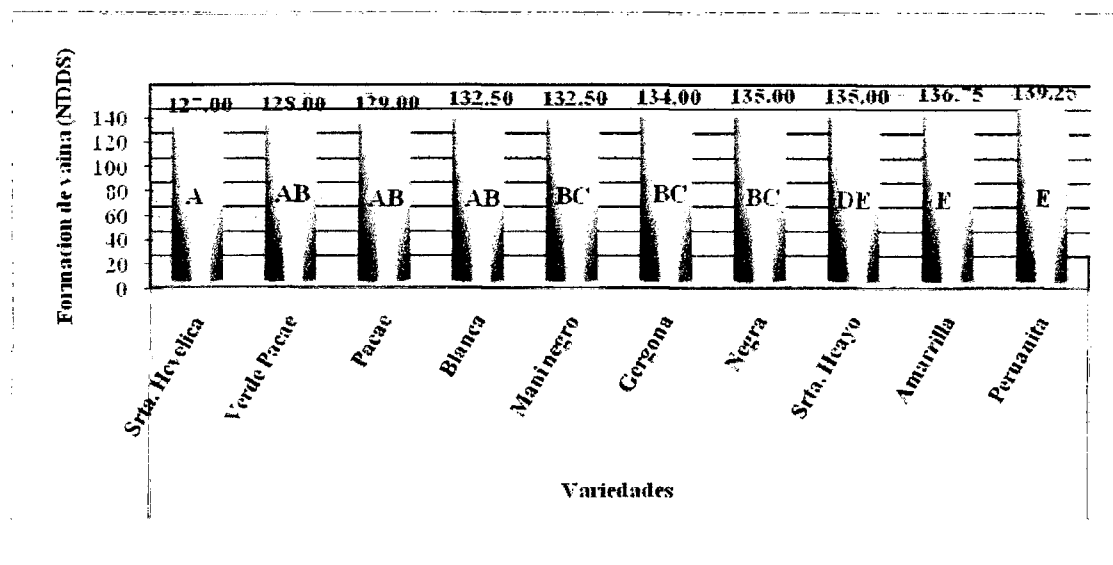


Gráfico 3.3. Prueba de Tukey del número de días a la formación de vainas de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

ALCAHUAMAN (2006), encontró entre 112.80 a 132.60 DDS a la formación de vainas, de igual forma, como en la anterior variable evaluada (días a la floración) existe relativa semejanza en algunas variedades, pero se puede notar que para las condiciones de la zona donde se realizó el presente trabajo tuvo influencias marcada las altas precipitaciones registradas durante esta fase de desarrollo, poco comunes para la zona, factor climático, entre otras que pudo influenciar en el mayor crecimiento y retardar el inicio de la formación de vainas.

3.1.4. Número de días a la cosecha en verde

El número de días a la primera cosecha en verde (vaina más grano tierno) de las variedades de haba en estudio, se presentó entre los 196.5 y 203.0 DDS, correspondiendo estos valores a las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Negra, respetivamente, como se detalla en el cuadro N° 04 del Anexo.

En el análisis de variancia (Cuadro 3.4), se puede observar que no existe diferencias entre bloques, manifestando la homogeneidad de las labores agrícolas practicado en el campo experimental, pero si existe diferencia significativa entre las variedades, con un coeficiente de variabilidad de 1.27%.

Cuadro 3.4. Análisis de variancia del número de días a la cosecha en verde de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	5.900	1.967	0.31 n.s
Variedades	9	226.500	25.167	3.93 *
Error	27	173.100	6.411	
TOTAL	39	405.500		

n.s. : No significativo.

* : Significativo al nivel p 0.01

C.V. : 1.27%

Habiéndose encontrado significancia entre las variedades se procedió realizar la prueba de Tukey (Gráfico 3.4), en donde observamos que las variedades Señorita de Huancavelica y Pacae llegaron a la primera cosecha en verde a los 196.50 y 196.50 días después de la siembra, respectivamente, poniendo de manifestó como en los anteriores variables evaluados, su carácter precoz para la zona donde se realizó el trabajo experimental, mientras que las variedades Peruanita, Blanca, Gergona y Maní Negro presentaron al momento de cosecha en verde a los 198.50, 199,50, 200 y 200 DDS, respectivamente. Mostrando poca significancia entre ellas y un comportamiento semiprecoz. También se pudo determinar que la variedad Negra se mostró como la más

tardía llegando a la cosecha en verde, a los 203 DDS, no mostrando diferencias con las variedades Señorita procedente de Huancayo, Verde Pacae y Amarilla que se presentaron a la primera cosecha en verde a los 202, 201.5 y 201.5 días después de la siembra, respectivamente.

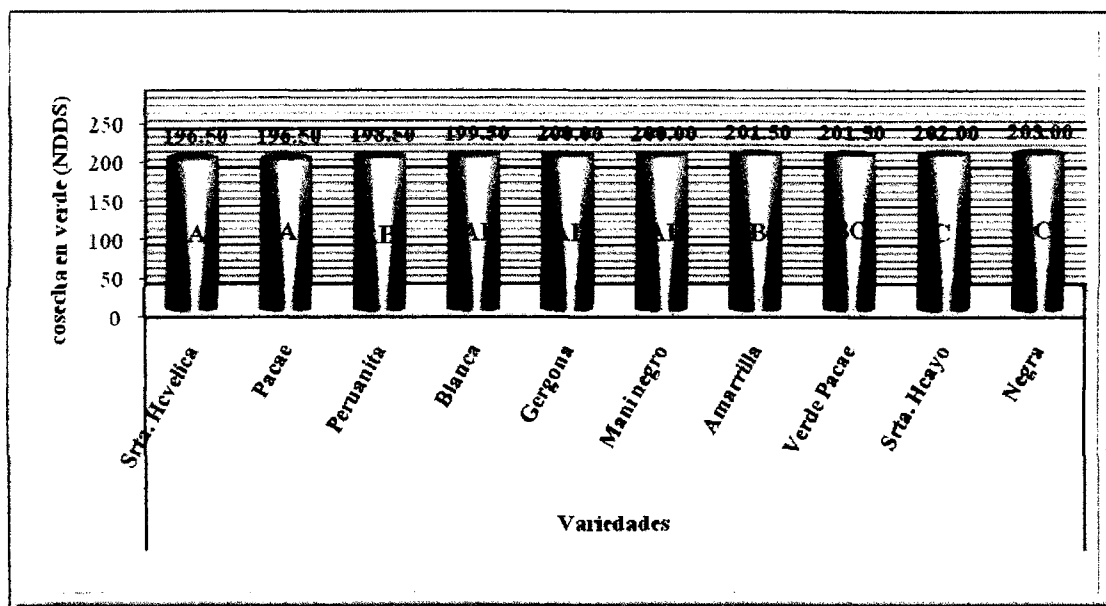


Gráfico 3.4. Prueba de Tukey del número de días a la cosecha en verde de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.n.m.) – Ayacucho.

Al respecto ANAÑOS (1997), encontró un intervalo de tiempo entre 157 a 178 DDS a la maduración de vaina para la zona del estudio, cuyos valores son menores a lo registrado en el presente estudio.

Así mismo ALCAHUAMAN (2006), en su trabajo de investigación obtuvo un rango de 138 a 187 DDS a la maduración de vainas para las condiciones de Huamanguilla, cuyos valores de igual forma son menores a lo encontrado en el presente estudio.

Cuyas diferencias de mayor tiempo en la maduración de vainas para la cosecha en verde pueden atribuirse además de la precocidad de las variedades a los factores del clima principalmente a las altas precipitaciones registradas de 249, 279, 110 mm para los meses de enero, febrero y marzo respectivamente poco usuales para zona de Allpachaka, que repercutieron en el mayor crecimiento y el desarrollo tardío

3.2. PARÁMETROS DE RENDIMIENTO

3.2.1. Altura de planta

La altura de planta de Haba registrados en el presente trabajo, varía en promedio de 1.28 a 1.60 m, que corresponden a las variedades Peruanita y Amarilla, como se presenta en el Cuadro N° 05 del Anexo.

En el análisis de variancia (Cuadro 3.5), se determinó que existe diferencias de alta significación entre variedades, mas no entre Bloques, con un coeficiente de variabilidad de 5.68%.

Cuadro 3.5. Análisis de variancia de la altura de planta de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	0.0267	0.0089	1.28 n.s.
Variedades	9	0.4634	0.0515	7.36 **
Error	27	0.1889	0.0070	
TOTAL	39	0.6792		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 5.68%

Habiéndose encontrado diferencias entre variedades, se procedió a realizar la Prueba de Tukey, que se presenta en el Gráfico 3.5, en la cual observamos que la mayor altura de planta presentó la variedad Amarilla, con 1.60 m, sin diferenciarse estadísticamente de las variedades Maní Negro, Pacae, Verde Pacae y Blanca, que presentaron una altura de planta de 1.58, 1.54, 1.53 y 1.53 m, respectivamente; mientras que la menor altura de planta presenta la variedad Peruanita, con 1.28 m, sin diferenciarse de las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Señorita procedente de Huancayo, con 1.29 y 1.41 m, respectivamente.

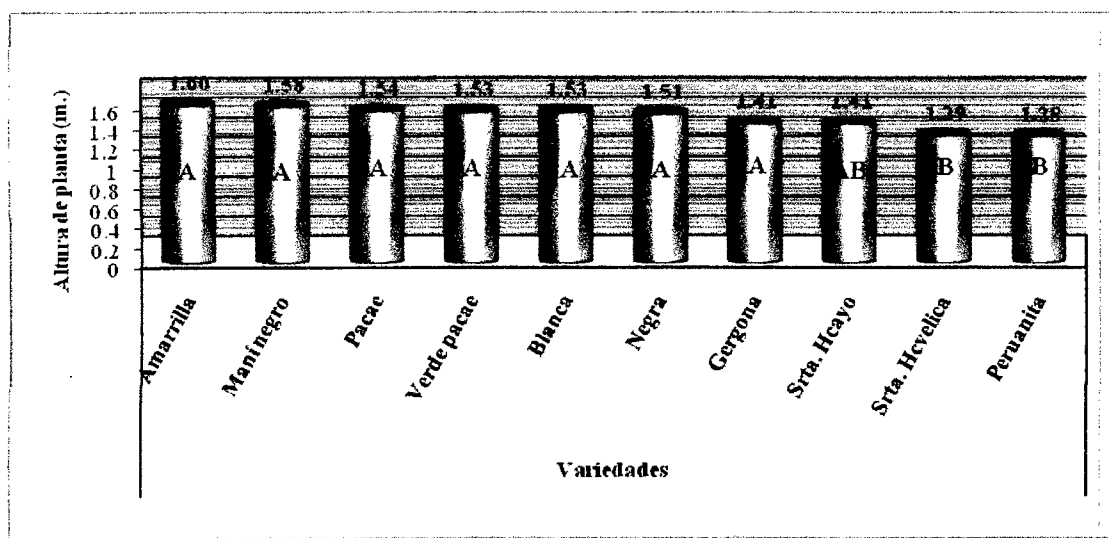


Gráfico 3.5. Prueba de Tukey de la altura de planta de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

Con referencia a esta variable ANAÑOS (1997), encontró un rango de 1.05 a 1.34 m de altura de planta, que comparativamente a lo encontrado en el presente trabajo es menor, cabe indicar que en este trabajo se realizó el desmoche apical que pudo influenciar en su menor crecimiento, además podemos mencionar que el crecimiento está influenciado

por factores intrínsecos y ambientales, mas este último que pudo influenciar por los altos índices de precipitación registrados durante el trabajo de investigación. Del mismo modo **BERROCAL (1992)**, obtuvo alturas de planta que varía de 0.70 a 1.40 m sin desmoche apical, que es menor a lo registrado en el presente experimento

ALCAHUAMAN (2006), encontró un rango de 0.95 a 1.52 m de altura de planta sin desmoche apical, relativamente semejante a lo registrado en el presente estudio.

3.2.2. Número de macollos por planta

El número de macollos por planta, que presentaron las variedades de haba en estudio, fueron en promedio de 5.25 a 1.48 macollos por planta que corresponden a las variedades Peruanita y Señorita procedente de Huancayo, respectivamente; como se aprecia en el Cuadro N° 06 del Anexo.

En el análisis de variancia que se realizó a esta variable (Cuadro 3.6), nos muestra que no existe diferencia significativa entre Bloques, pero si existe alta significancia estadística entre variedades, con un coeficiente de variabilidad de 14.66%, valor que está dentro de los parámetro de precisión para este tipo de trabajos experimentales, mencionado por **CALZADA (1982)**.

Habiéndose encontrado alta significancia entre variedades se procedió a realizar la Prueba de Tukey (Gráfico 3.6).

Cuadro 3.6. Análisis de variancia del número de macollos por planta de diez variedades de haba (*Vicia faba L.*). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	4.87	1.62	4.44 n.s
Variedades	9	23.62	2.62	7.18**
Error	27	9.87	0.37	
TOTAL	39	38.37		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 14.66%

De la prueba de Tukey, que se presenta en el Gráfico 3.6, se puede determinar que las variedades Peruanita y Blanca presentan en promedio 5.25 macollos por planta, cuyo índice de macollamiento es alto con respecto a las demás variedades, carácter muy importante a considerar para las densidades de siembra.

Las variedades Negra, Gergona y Señorita de procedencia Huancavelica presentaron en promedio 4.50, 4.25 y 4 macollos por planta, respectivamente; mostrando una capacidad de macollamiento medio; también podemos observar que la variedad Señorita de procedencia Huancayo, presenta en promedio 1.48 macollos por planta no mostrando diferencias con la variedad Verde Pacae que presentó un promedio de 1.91 macollos por planta, mostrando estas variedades un comportamiento de una baja capacidad de macollamiento, variable que está influenciado a factores genéticos y medio ambientales

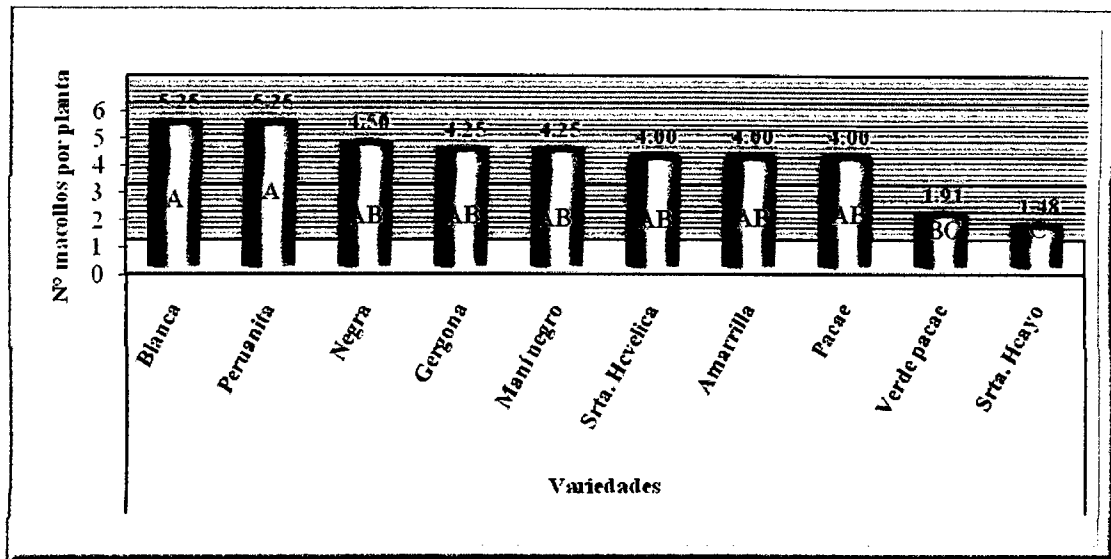


Gráfico 3.6: Prueba de Tukey del número de macollos por planta de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

BERROCAL (1992), encontró valores que fluctúan entre 3 a 6 macollos por planta, para 20 ecotipos de haba, valores que son semejantes al presente trabajo.

ANAÑOS (1997), obtuvo un rango de 6.0 a 6.42 macollos por planta, valores que son superiores a lo encontrado en el presente estudio, mostrando las diferencias que existen entre variedades cuyos índices de macollamiento están determinados por factores genéticos, ambientales y la densidad de siembra. Es importante esta evaluación ya que es un carácter importante a considerar en las densidades de siembra.

3.2.3. Número de vainas por planta

El número de vainas por planta de haba, registrados en el presente trabajo, varían en promedio de 47 a 22 vainas que corresponden a las variedades Señorita (Huancavelica) y Señorita (Huancayo), respectivamente, como se aprecia en el cuadro N° 07 del Anexo.

Al realizar el análisis de variancia para esta variable evaluada (cuadro 3.7), se encontró alta significación estadística entre variedades, mas no entre bloques, con un coeficiente de variabilidad de 11.59, valor que está dentro de los parámetros establecidos para este tipo de trabajo experimental según CALZADA (1982).

Cuadro 3.7: Análisis de Variancia del número de vainas por planta de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	39.40	13.13	0.77 n.s
Variedades	9	1628.40	180.93	7.18 **
Error	27	462.60	17.13	
TOTAL	39	2130.40		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 11.59%

Al haber encontrado alta significación entre variedades, se procedió a realizar la Prueba de Tukey (Gráfico 3.7), donde se puede precisar que la variedad Señorita de procedencia Huancavelica es la que presenta el mayor número de vainas, con 47 vainas por planta en promedio, mientras que las variedades Blanca, Maní Negro, Amarrilla, Pacae, Gergona y Peruanita presentaron en promedio 42, 37, 37,37, 36 y 36 vainas por planta, mostrando pocas diferencias entre ellas y tomando una posición media para este carácter cuantitativo.

De igual manera se puede apreciar que la variedad Señorita (Huancayo) presenta en promedio 22 vainas por planta, mostrándose como la variedad con menor número de

vainas con respecto a las demás variedades, sin embargo no mostró diferencia con la variedad Negra que presentó 27 vainas.

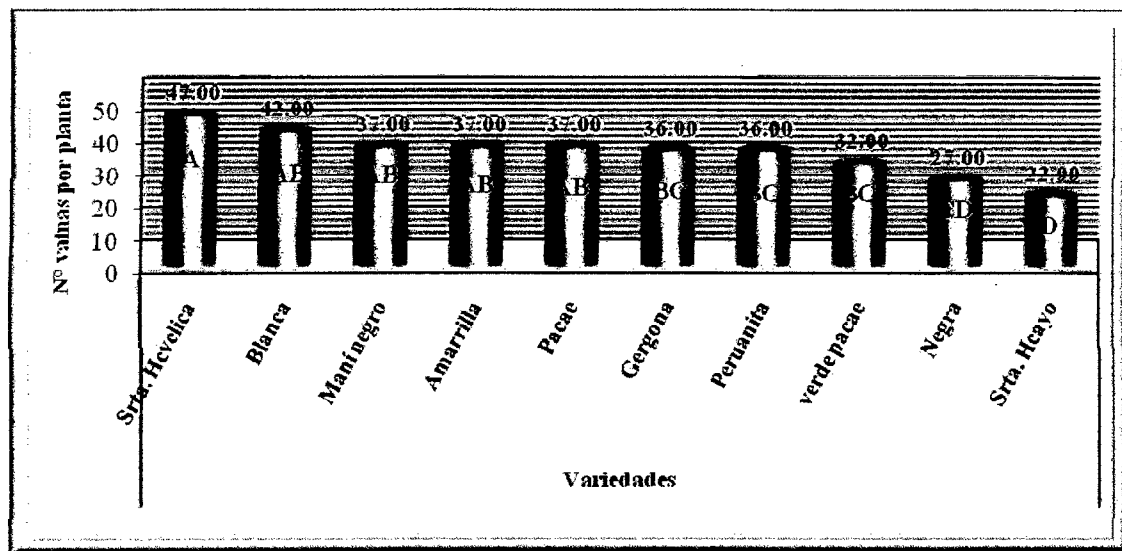


Gráfico 3.7. Prueba de Tukey del número de vainas por planta de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m. s.n.m.) – Ayacucho

ALCAHUAMAN (2006), encontró valores que varían de 8.5 a 35.9 vainas por planta, como podemos notar estos valores son relativamente inferiores a lo encontrado en el presente trabajo; es necesario indicar que este carácter es de suma importancia en las variedades, y tiene una relación directa con el rendimiento.

Por otro lado ANAÑOS (1997), reporta un intervalo de 85.85 a 102 vainas por planta en promedio, que es superior a lo encontrado en el presente trabajo, diferencias que pueden notarse por causas; como la fecha de siembra, la variedad, el clima (presencia de helada y alta precipitación), plagas (trips) y enfermedades (*Botrytis*, *Cercosporiosis*) que influenciaron en el menor en el cuajado del fruto y su desarrollo normal.

3.2.4. Longitud de Vaina

La longitud de vaina en haba registrada en el presente trabajo, varía de 11.91 a 10.04 cm en promedio, que corresponden a las variedades Negra y Peruanita, respectivamente. Como se muestra en el cuadro N° 08 del Anexo

En el análisis de variancia que se aprecia en el Cuadro 3.8, se puede determinar que no existe diferencias entre bloques, pero si existe diferencias altamente significativas entre variedades con un coeficiente de variabilidad de 5.44%.

Cuadro 3.8. Análisis de variancia de la longitud de vaina diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	0.3029	0.1010	0.28 n. s
Variedades	9	18.3180	2.0354	5.67 **
Error	27	9.6963	0.3591	
TOTAL	39	28.3182		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 5.44%

Al habiéndose encontrado una alta significancia estadística entre variedades, se hizo la prueba de Tukey (Gráfico 3.8), donde se aprecia que las variedades Negra, Pacae, Blanca y Gergona tienen en promedio longitudes de vaina de 11.91, 11.75, 11.72 y 11.68 cm, respectivamente; no mostrando diferencias estadísticas entre ellas; también se puede apreciar otro grupo de variedades que presentan en promedio longitudes de vaina de 11.05, 10.79, 10.58 y 10.40 cm, que corresponden a las variedades Maní Negro, Amarilla, Señorita procedente de Huancavelica y Verde pacae, respectivamente. Finalmente las

variedades Peruanita y Señorita procedente de Huancayo son las que mostraron menor longitud de vainas con 10.04 y 10.17 cm respectivamente.

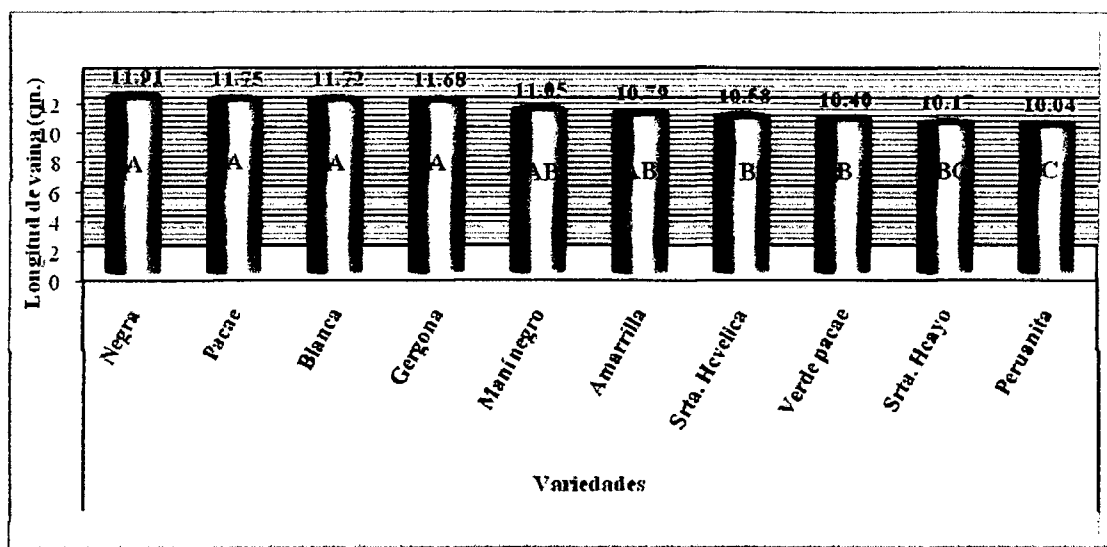


Gráfico 3.8. Prueba de Tukey de la longitud de vaina de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho

ANAÑOS (1997), reportó valores de vaina desde 11.75 a 14.58 cm de longitud de vaina en promedio para las condiciones de Allpachaka, cuyos valores son ligeramente superiores a lo encontrado en el presente trabajo que se encuentra en un rango de 10.04 a 11.91 cm, que reflejan claramente las diferencias que existen entre variedades con respecto a este carácter.

Del mismo modo MARMOLEJO (1993) reportó un rango de 12 a 15 cm para las condiciones de E. E. “El Mantaro”, datos que son superiores a los registrados en este estudio, estas diferencias como menciona el CIAT (1992), están influenciadas por las

condiciones ambientales que actúan sobre el genotipo, que se refleja en la manifestación morfológica de la planta y el tamaño del fruto.

3.2.5. Ancho de vaina

El ancho de vaina en haba, encontrados en el presente trabajo experimental, se encuentra en un rango de 1.92 a 1.72 cm que corresponden a las variedades Blanca y Señorita procedente de Huancayo, respectivamente. Como se puede observar en el Cuadro N° 09 del Anexo.

En el análisis de Variancia practicado a esta variable (Cuadro 3.9), se puede manifestar que las diferencias entre bloque no es significativa, pero si existe diferencias de alta significancia estadística entre variedades, con un coeficiente de variabilidad de 3.70% valor que indica precisión en este tipo de trabajos según **CALZADA (1982)**

Cuadro 3.9. Análisis de variancia del ancho de vaina de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	0.0162	0.0054	1.17 n.s
Variedades	9	0.2189	0.0243	5.29 **
Error	27	0.1242	0.0046	
TOTAL	39	0.3592		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 3.70%

Al haber encontrado significancia entre variedades en el análisis de variancia, se realizó la prueba de Tukey, como podemos apreciar en el Gráfico 3.9, en el cual podemos determinar que las variedades Blanca, Señorita de Huancavelica, Pacae, Gergona y Negra, presentaron 1.96, 1.92, 1.88, 1.87 y 1.84 cm, respectivamente, mostrando ser las variedades de mayor ancho de vainas, manifestando un carácter casi homogénea entre ellas. Mientras que las variedades Señorita de Huancayo, amarilla y peruanita presentaron en promedio ancho de vainas de 1.72, 1.75, y 1.75 cm respectivamente, siendo las variedades que registraron menor ancho de vainas en comparación a las demás variedades en estudio.

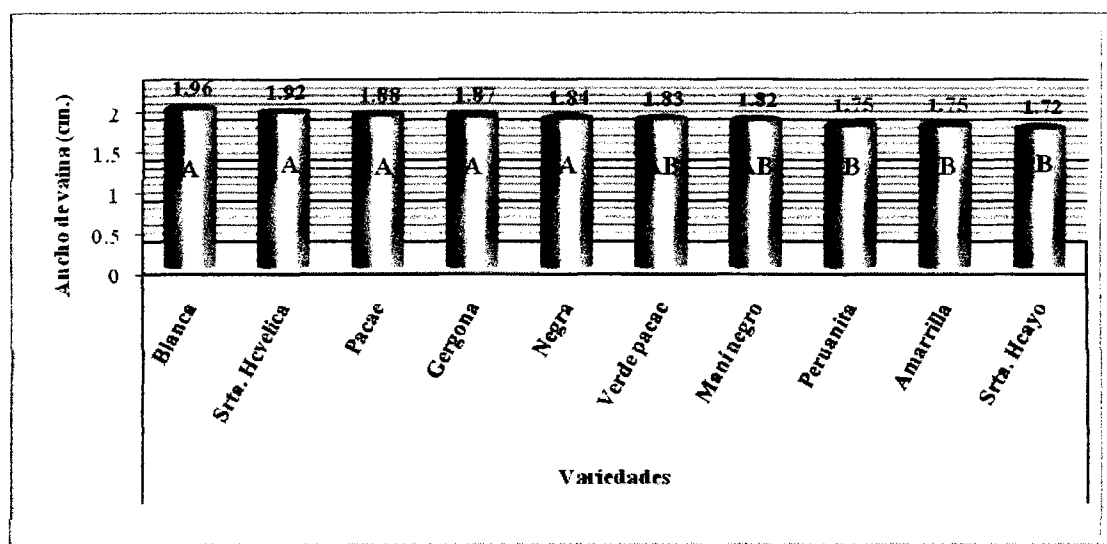


Gráfico 3.9. Prueba de Tukey del ancho de vaina de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

Al respecto ANAÑOS (1997), encontró valores que varía de 2.30 a 2.87 cm de ancho de vaina en promedio, para las variedades Amarillo Mejorado Andahuaylas y Pacae Blanco Mantaro, respectivamente; cuyos valores son superiores a lo registrado en el presente estudio.

De igual forma **ALCAHUAMAN (2006)**, reportó valores en un rango de 1.73 a 2.26 cm de ancho de vaina en promedio que corresponden a las variedades Lirio 2 y Muchamiel, cuyas cifras se asemeja a lo encontrado en el presente trabajo.

3.2.6. Número de granos por vaina

El número de granos por vaina, que se registró en el presente trabajo, fueron de 1.91 a 2.19 granos en promedio, que corresponden a las variedades Pacae y Negra, respectivamente, como se muestra el Cuadro N° 10 del Anexo.

Al realizar el análisis de variancia para este carácter (Cuadro 3.10), no se encontró diferencias estadísticas entre bloques y variedades, que pone de manifiesto que el número de granos por vaina es similar en todas las variedades en estudio, lo cual está relacionado a la longitud de las vainas. El coeficiente de variabilidad fue de 6.03%.

Cuadro 3.10. Análisis de variancia del número de granos por vaina diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	0.0155	0.0052	0.35 n.s
Variedades	9	0.2577	0.0286	1.93 n.s
Error	27	0.4007	0.0148	
TOTAL	39	0.6740		

n.s. : No significativo.
C.V. : 6.03%

El número de granos por vaina, que se registró en el presente trabajo, fueron de 1.91 a 2.19 granos en promedio, que corresponden a las variedades Negra y Pacae, haciendo un comparativo con otros trabajos de investigación se observa que AÑANOS (2007), encontró valores de 2.25 a 2.33 granos por vaina en promedio, cuyos valores son superiores a lo registrado en el presente estudio.

De la misma forma ALCAHUAMAN (2006), reportó un rango de 1.75 a 3.75 granos por vaina en promedio, de igual manera estos valores son superiores a lo registrado en el presente estudio. Cuya variable está influenciada directamente por factores genéticos ya que en general en los estudios realizados no se encontró diferencias significativas entre variedades y bloques a pesar de los distintos tratamientos de cultivo como formulas de abonamiento diferentes condiciones ambientales etc.

3.2.7. Rendimiento en verde (tn.ha⁻¹)

El rendimiento en verde (vainas más grano tierno), de las variedades de haba motivo de estudio, varían en promedio de 24.14 a 9.26 tn.ha⁻¹, que corresponden a las variedades Señorita de Huancavelica y Negra, como se muestra en el Cuadro N° 11 del Anexo.

En el análisis de variancia, que se aprecia en el Cuadro 3.11, se determinó que no existe diferencias entre bloques, pero sí existe alta significancia estadística en la fuente de variedades, cuyo coeficiente de variabilidad es de 16.05%; al encontrar diferencias entre variedades se realizó la prueba de Tukey que se muestra en el Gráfico 3.11.

Cuadro 3.11. Análisis de Variancia del rendimiento en verde de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	7.66	2.55	0.37 n.s
Variedades	9	625.11	69.46	10.14**
Error	27	184.67	6.85	
TOTAL	39	817.63		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 16.05%

En la prueba de Tukey (Gráfico 3.10) encontramos que la variedad Señorita procedente de Huancavelica registró el mayor rendimiento de haba verde, con un promedio de 24.14 tn.ha⁻¹, diferenciándose significativamente con el resto de las variedades; del mismo modo se puede apreciar un grupo importante de variedades que tienen un rendimiento intermedio, entre ellas encontramos el Pacae, Gergona, Verde Pacae, y Blanca, con un rendimiento promedio de 19.49 , 18.88, 17.67 y 17.11 tn.ha⁻¹, respectivamente; de igual manera se aprecia que las variedades Amarrilla, Maní Negro y Peruanita registraron un rendimiento medio de 15.02, 15.02 y 14.36 tn.ha⁻¹; finalmente se puede determinar que las variedades Negra y Señorita procedente de Huancayo tuvieron un bajo rendimiento, con respecto al resto de las variedades, con promedios de 9.26 y 11.96 tn.ha⁻¹, respectivamente.

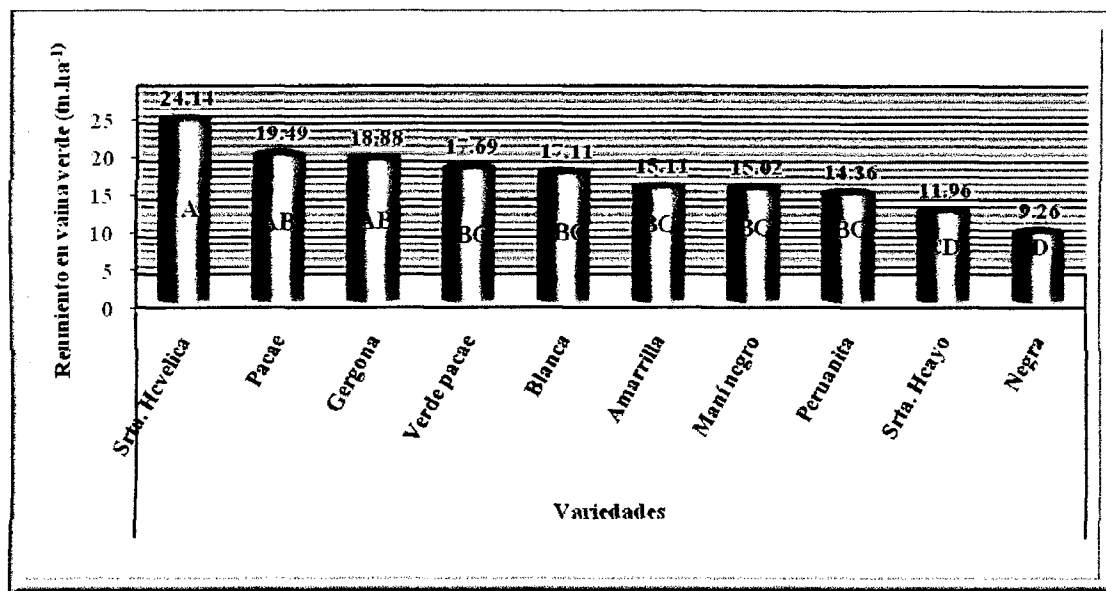


Gráfico 3.10. Prueba de Tukey del rendimiento en verde de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

ALCAHUAMAN (2006), registró rendimientos de 16.299 a 35.433 tn.ha⁻¹ en promedio para las variedades Lirio 2 y Kawachi Isumm, mostrando superioridad con respecto a las variedades que fueron motivo de estudio en el presente trabajo de investigación,

De igual forma AÑANOS (1997), obtuvo rendimientos que varían de 15.63 a 24.76 tn.ha⁻¹, que corresponden a las variedades Amarillo Mejorado Andahuaylas y Pacae Blanco Mantaro respectivamente, cuyos valores son semejantes a lo obtenido en el presente estudio.

Así mismo BERROCAL (1992), obtuvo rendimientos promedios en vaina verde de 8.38 a 25.54 tn.ha⁻¹, en un estudio de 20 ecotipos para las zonas de Cangallo y Víctor Fajardo, datos que reflejan su semejanza a lo obtenido en el presente estudio.

3.2.8. Rendimiento en grano seco (tn.ha⁻¹)

El rendimiento en grano seco registrados en el estudio, varían en promedio de 3.86 a 1.48 tn.ha⁻¹, que corresponden a las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Negra, respectivamente, como se detalla en cuadro N° 12 del Anexo.

En el análisis de variancia, que se aprecia en el Cuadro 3.12, se puede observar que no existe diferencia significativa entre bloque, pero si encontramos alta significancia estadística en la fuente de variedades, cuyo coeficiente de variabilidad es de 16.06%. Al encontrar diferencias entre variedades se realizó la prueba de Tukey que se muestra en la Gráfico 3.12.

Cuadro 3.12. Análisis de variancia del rendimiento en grano seco de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

F. de V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.
Bloques	3	0.20	0.065	0.37 n.s
Variedades	9	15.96	1.77	10.09 **
Error	27	4.74	0.18	
TOTAL	39	20.19		

n.s. : No significativo.

** : Altamente significativo al nivel p 0.01

C.V. : 16.06%

En la prueba de Tukey (Gráfico 3.11), observamos que la variedad Señorita de Huancavelica registra el rendimiento más alto de haba en grano seco, con un promedio de 3.86 tn.ha⁻¹, diferenciándose estadísticamente del resto de las variedades, también se puede

apreciar que hay un grupo importante de variedades que tienen un rendimiento intermedio, entre ellas encontramos al Pacae, Gergona, Verde Pacae, y Blanca, con promedios de rendimiento de 3.12, 3.02, 2.83 y 2.73 $\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. De igual forma se aprecia que las variedades Amarilla, Maní Negro y Peruanita registraron un rendimiento medio de 2.42, 2.40 y 2.30 $\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$, mientras que las variedades Negra y Señorita procedente de Huancayo tuvieron un bajo rendimiento con respecto al resto de las variedades, con promedios de 1.48 y 1.91 $\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente.

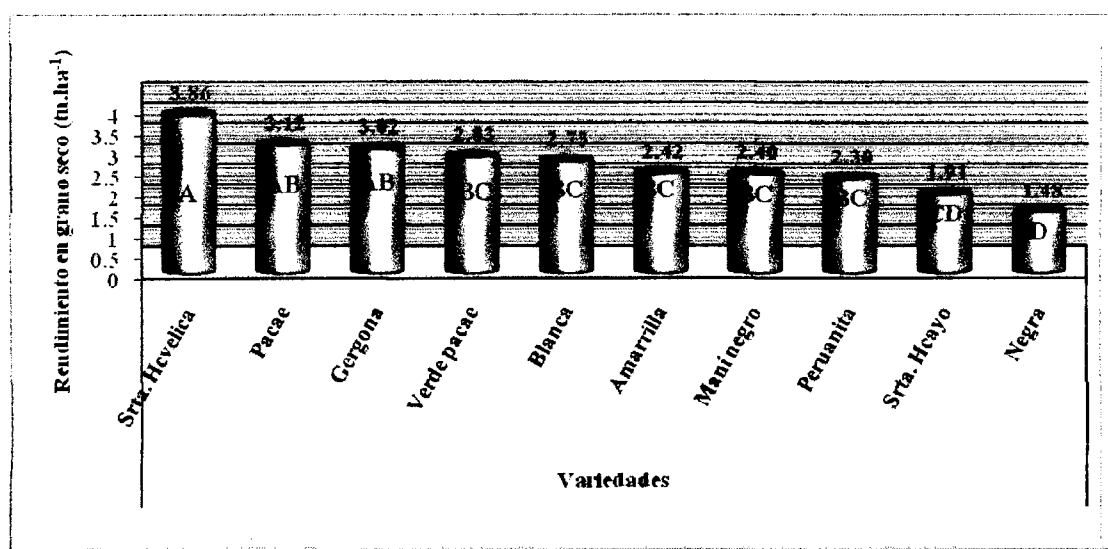


Gráfico 3.11. Prueba de Tukey del rendimiento en grano seco de diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

Para esta variable **AÑANOS (1997)**, obtuvo promedios de rendimiento de 2.430 a 3.527 $\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$, en grano seco, que corresponden a las variedades Amarillo Mejorado Andahuaylas y Pacae Rojo Mantaro, respectivamente, datos que tienen semejanza al comprar con los resultados obtenidos en el presente estudio, que oscila entre 1.48 a 3.86

tn.ha⁻¹, que corresponden a las variedades Negra y Señorita (Huancavelica), respectivamente.

Así mismo podemos mencionar que **ALCAHUAMAN (2006)**, reportó rendimientos promedios de 1.003 a 5.553 tn.ha⁻¹ en grano seco, que corresponden a las variedades Muchamiel y CUVIB 93001R, respectivamente; donde podemos indicar que lo encontrado en el presente estudio se encuentra dentro de este rango, además como se sabe el rendimiento es la variable de mayor importancia en la producción de cualquier cultivo y claramente se puede notar que existe diferencias en el rendimiento, cuyo carácter es innato de cada variedad, en este estudio como las que ya se realizaron anteriormente.

3.3. EVALUACIÓN DEL MÉRITO ECONÓMICO

3.3.1. Evaluación económica en vaina verde.

El cálculo de los costos de producción de haba en vaina verde de las variedades de haba en estudio, asciende a S/. 4,266.78 como se muestra en el Cuadro 13 del Anexo, donde se contemplan los gastos directos e indirectos que intervienen en el proceso productivo del haba.

En el Cuadro 3.13 se muestra, el análisis económico para todas las variedades haba en estudio, donde podemos apreciar que la variedad Señorita (Huancavelica) es la que muestra mayores índices económicos con una utilidad neta de S/. 7,803.22 y 182.88 % de rentabilidad, seguido de las variedades Pacae y Gergona que tiene utilidades netas de 5,478.22 y 5,173.22 Nuevo Soles y con Rentabilidades de 128.39% y 121.24% , respectivamente, así mismo las variedades Señorita(Huancayo) y Peruanita son las

variedades de menor rendimiento y son las que muestran los menores índices de rentabilidad con 8.51% y 40.15%, respectivamente.

Cuadro 3.13. Consolidado de gastos y análisis económico de producción por hectárea de vaina verde en diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

VARIETADES	REND. tn.ha ⁻¹	PRECIO UNIT (S/.)	COSTOS DE PROD. (S/.)	VALOR VENTA (S/.)	UTILID. NETA (S/.)	RENTA B. (%)
Señorita (Huancavelica)	24,140	0.50	4,266.78	12,070	7,803.22	182.88
Pacae	19,490	0.50	4,266.78	9,745	5,478.22	128.39
Gergona	18,880	0.50	4,266.78	9,440	5,173.22	121.24
Verde Pacae	17,690	0.50	4,266.78	8,845	4,578.22	107.30
Blanca	17,110	0.50	4,266.78	8,555	4,288.22	100.50
Amarrilla	15,110	0.50	4,266.78	7,555	3,288.22	77.07
Maní negro	15,020	0.50	4,266.78	7,510	3,243.22	76.01
Peruanita	14,360	0.50	4,266.78	7,180	2,913.22	68.28
Señorita (Huancayo)	11,960	0.50	4,266.78	5,980	1,713.22	40.15
Negra	9,260	0.50	4,266.78	4,630	363.22	8.51

3.3.1. Evaluación económica en grano seco

Los costos de producción de haba, en grano seco de las variedades en estudio, es de S/. 4,001.38 como se muestra en el Cuadro 14 del Anexo, donde se contemplan los gastos directos e indirectos que intervienen en proceso productivo del haba.

En el Cuadro 3.14 se muestra, el análisis económico para todas las variedades haba en estudio, donde podemos apreciar que la variedad Señorita (Huancavelica) es la que obtuvo mayores índices económicos con una utilidad neta de S/. 5,648.62 y 141.17% de rentabilidad, seguido de las variedades Pacae y Gergona que tiene utilidades netas de 3,798.62 y 3,548.62 Nuevo Soles, con una rentabilidad de 94.93% y 88.68% , respectivamente, así mismo las variedades Señorita (Huancayo) y Negra son las variedades de menor rendimiento y son las que muestran menores índices de rentabilidad con 19.33% y -7.53%, respectivamente.

Cuadro 3.14. Consolidado de gastos y análisis económico de producción por hectárea de grano seco en diez variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka (3,500 m.s.n.m.) – Ayacucho.

VARIETADES	REND. tn.ha ⁻¹	PRECIO UNIT (S/.)	COSTOS DE PRODUC. (S/.)	VALOR VENTA (S/.)	UTILID. NETA (S/.)	RENTA B. (%)
Señorita (Huancavelica)	3,860	2.50	4,001.38	9,650	5,648.62	141.17
Pacae	3,120	2.50	4,001.38	7,800	3,798.62	94.93
Gergona	3,020	2.50	4,001.38	7,550	3,548.62	88.68
Verde Pacae	2,830	2.50	4,001.38	7,075	3,073.62	76.81
Blanca	2,730	2.50	4,001.38	6,825	2,823.62	70.57
Amarilla	2,420	2.50	4,001.38	6,050	2,048.62	51.20
Maní negro	2,400	2.50	4,001.38	6,000	1,998.62	49.95
Peruanita	2,300	2.50	4,001.38	5,750	1,748.62	43.70
Señorita (Huancayo)	1,910	2.50	4,001.38	4,775	773.62	19.33
Negra	1,480	2.50	4,001.38	3,700	-301.38	-7.53

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados y discusiones del trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La emergencia de las plantas varía de 65.5 a 97.5%, correspondiendo a las variedades Blanca y Señorita procedente de Huancayo; la floración se dio entre los 84 y 101.5 DDS, que corresponden a las variedades Pacae y Señorita procedente de Huancayo.
2. En relación a la cosecha en verde, las variedades Señorita procedente de Huancavelica y Pacae, mostraron ser las más precoces con 196.5 DDS; mientras que

las variedades Señorita procedente de Huancayo y Negra llegaron a la cosecha en vaina verde a los 202 y 203 DDS, siendo las variedades más tardías.

3. La altura de planta varia de 1.28 a 1.60 m; que corresponde a las variedades Peruanita y Amarilla; el N° de macollos por planta varia de 1.48 a 5.25 que corresponden a las variedades Señorita procedente de Huancayo y Peruanita; y el N° de vainas por planta se presentó entre 22 a 47 que corresponden a las variedades Señorita procedente de Huancayo y Señorita procedente de Huancavelica; cuyos valores repercutieron directamente en los rendimientos en vaina verde y grano seco.
4. El mayor rendimiento en vaina verde se obtuvo con la variedad Señorita procedente de Huancavelica, con un promedio de 24.14 tn.ha^{-1} , seguido de las variedades Pacae y Gergona; mientras que la variedad Negra tuvo el menor rendimiento, con un promedio de 9.26 tn.ha^{-1} .
5. La variedad señorita procedente de Huancavelica, mostró el mayor rendimiento en grano, con un promedio de 3.86 tn.ha^{-1} , ratificándose como una de las variedades de mayor rendimiento tanto en vaina verde como grano seco; seguido de las variedades Pacae y Gergona; mientras la variedad Negra es la que registró el menor rendimiento, con un promedio de 1.48 tn.ha^{-1} .
6. En lo referente a la evaluación del mérito económico, se pudo determinar que la variedad Señorita procedente de Huancavelica, obtuvo los mayores índices económicos, con una utilidad neta de S/. 7,803 y 182% de rentabilidad para el rendimiento en haba verde, y una utilidad neta de S/. 5,648 y 141% de rentabilidad para el rendimiento en grano seco, a diferencia de la variedad Negra la que registró los menores índices económicos de rentabilidad.

7. En general, la variedad Señorita procedente de Huancavelica es la que se perfiló como la más precoz y con el mayor rendimiento tanto en vaina verde y grano seco, seguido de las variedades Pacae y Gergona todas ellas procedentes de la localidad de Huancavelica que son precoces y de buenos rendimientos.

4.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y la experiencia que tuve en la realización del presente trabajo de investigación recomiendo los siguientes:

1. Para la localidad de Allpachaka y lugares similares en condiciones ecológicas se recomienda la siembra de la variedad Señorita procedente de Huancavelica, como también las variedades Pacae y Gergona ya que tuvieron los mejores índices de precocidad y rendimiento y por ende buenos índices de rentabilidad.
2. Realizar ensayos en densidades de siembra en las distintas variedades, ya que se encontró altos niveles de macollamiento en las variedades peruanita y Blanca que finalmente no reflejan su capacidad rendidora en granos y son más susceptibles a las enfermedades fungosas como la Botritys y Cercosporiosis.
3. Realizar un aporque alto, para evitar el tumbado de los macollos que perjudican en el desarrollo de las flores, vainas y labores culturales

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUNG, S., McDONALD, G.K. (1998), "Effect of seed size and maturity on the Growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). Australian Journal of Agricultural Research" Research"
2. ANAÑOS, B. M. (1997), "Respuesta de tres Variedades de Haba (*Vicia Faba* L.) a tres Fórmulas de Abonamiento Allpachaka (3,500 msnm.)" Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho – Perú.
3. ALCAHUAMAN, V. G. (2006), "Rendimiento en Vaina Tierna, Legumbres y Grano Seco de Ocho Cultivares de Haba (*Vicia Faba* L.) Huamanguilla (3440 msnm)". Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho – Perú.
4. BERROCAL, E. Z. (1992), "Extracción de Nutrientes por 20 Ecotipos de Haba (*Vicia Faba* L.), en las Provincias de Cangallo y Víctor Fajardo". Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho – Perú.
5. BOX, M. J. (1961), "Leguminosas de grano". Editorial Salvat. S.A. Barcelona – España
6. CALZADA, B. J. (1982), "Métodos Estadísticos para la investigación". Quinta Edición. Editorial Milagrosa S.A. Lima – Perú.
7. CERRATE, F.; CAMARENA, y M.; CHIAPE, L. (1981), "Cultivo de haba. *Vicia faba* L." La molina, Lima – Perú.

8. CIAT (1992), "Los Bancos Genéticos y la Alimentación Mundial". IICA. San José - costa Rica.
9. CRONQUIST, A. (1991), "Introducción a la Botánica", Compañía Editorial Continental, S.A México. 2da. Edic.
10. DOMINGUEZ, V. A. (1990), "El Abonado de los Cultivos", Edit. Mundi Prensa, Madrid – España.
11. GAMARRA, F. M. (2000), "Recomendaciones para el Cultivo de Haba. Informe Técnico". Estación Experimental Canaán INIA – Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos
12. HORQUE, F. R: (1995), "Cultivo del Haba", Manual N° 2 -95 Lima – Perú
13. IBANEZ, A. R. y AGUIRRE, Y. G. (1996)," Fertilidad de Suelos. Manual Práctico" UNSCH. Ayacucho – Perú
14. INADE (1997). "Programa Majes II convenio ALA/93/02 –Perú – Unión Europea. Manual de Cultivos Alternativos para la Irrigación Majes". Edit. Líder ERL. Arequipa.
15. INIA (2002). "Ficha Técnica de Haba *Día de campo; Tecnología en manejo de Cultivos y Crianza Hualahoyo Marzo*", Huancayo – Perú.
16. INIA (2004). "Cultivo del Haba", primera Edición, Lima – Perú.
17. LINDO, G. E. y MARMOLEJO, G. D. (1997), "El cultivo de haba y su Sanidad", Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Tercera edición. 126 pg.

18. KANAMORI, M. et al. (1982), "Aminoacid composition of protein fractions extracted from *Phaseolus* bean and the field bean *Vicia faba*" jour of food sci. 1991-1994
19. MARMOLEJO, G.D. (1992), "Resultado de Algunos Experimentos realizados Entre los Años 1984 -1988". El Mantaro. Edit. UNCP. Huancayo – Perú.
20. M. ENZ y Ch. DACHLER, (1988), "Compendio Para la Identificación de los Estadios Fenológicos de Especies mono- y Dicotiledóneas Cultivadas escala BBCH extendida, versión electrónica elaborada por publicado en común" por; BBA, BSA, IGZ, IVA AgrEvo, BASF Bayer y Novartis
21. OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES ONERN, (1976), Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. Lima - Perú.
22. SALVADOR, N. M. (2004), "Las Leguminosas de Grano en la Agricultura Moderna". Ediciones Mundi Prensa. Madrid – España
23. TIZIANA, V. (1999), "Las Legumbres". Edificio Océano- España
24. VIDAL, N. M. (2005), "Recomendaciones Técnicas para Siembra en la Sierra Peruana", Churín – Lima
25. WANG, J.Y. (1960.), "A critique of the heat unit approach to plant response studies". Ecology, Durham.

PAGINAS WEB REVISADA (Exploración 2010 – 2011)

- ✓ Dirección <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>
- ✓ Dirección <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm>
- ✓ Dirección <http://www.abcagro.com/hortalizas/haba2.asp>
- ✓ Dirección. http://es.wikipedia.org/wiki/Vicia_faba
- ✓ Dirección <http://www.caritashuacho.org.pe/archivos/publicaciones/habas.pdf>
- ✓ Dirección <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-haba-habas.htm>
- ✓ Dirección <http://www.agro.basf.es/es/deploy/media/es/pdf/services/descarga.pdf>

ANEXOS:

A) PARÁMETROS DE PRECOCIDAD

CUADRO 01:

PORCENTAJE DE PLANTAS EMERGIDAS A LOS 22 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.), CHIARA - AYACUCHO - 2010

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	96	98	96	94	96	83	77	61	94	83	878
II	100	94	96	100	96	63	83	61	88	94	875
III	98	96	96	94	90	83	88	65	86	90	886
IV	96	98	94	90	88	86	90	75	96	96	909
SUMATORIA	390	386	382	378	370	315	338	262	364	363	
PROMEDIO	97,50	96,50	95,50	94,50	92,50	78,75	84,50	65,50	91,00	90,75	

CUADRO 02:

NÚMERO DE DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.), CHIARA - AYACUCHO-2011

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	101	101	95	84	101	84	99	89	84	101	939
II	102	101	95	84	100	84	95	86	86	100	933
III	101	101	95	88	99	84	103	89	91	101	952
IV	102	102	95	84	100	84	101	86	84	99	937
SUMATORIA	406	405	380	340	400	336	398	350	345	401	
PROMEDIO	101,50	101,25	95,00	85,00	100,00	84,00	99,50	87,50	86,25	100,25	

CUADRO 03:

**NÚMERO DE DÍAS AL 50% DE FORMACIÓN DE VAINAS DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	134	134	131	141	127	131	138	134	127	134	1331
II	138	131	134	134	131	127	134	131	127	134	1321
III	134	134	141	141	127	131	134	131	127	134	1334
IV	134	131	141	141	127	127	134	134	127	134	1330
SUMATORIA	540	530	547	557	512	516	540	530	508	536	
PROMEDIO	135,00	132,50	136,75	139,25	128,00	129,00	135,00	132,50	127,00	134,00	

CUADRO 04:

**NÚMERO DE DÍAS A MADUREZ DE COSECHA EN HABA VERDE DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA
(3,500 m.s.n.m.), CHIARA - AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	203	197	201	197	201	197	203	197	199	197	1992
II	201	199	201	197	203	191	203	203	195	203	1996
III	201	201	203	199	199	199	203	201	193	203	2002
IV	203	203	201	201	203	199	203	197	193	197	2000
SUMATORIA	808	800	806	794	806	786	812	798	780	800	
PROMEDIO	202,00	200,00	201,50	198,50	201,50	196,50	203,00	199,50	195,00	200,00	

B) PARÁMETROS DE RENDIMIENTO

CUADRO 05:

**ALTURA DE PLANTA (m.) DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.), CHIARA -
AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	1,42	1,58	1,60	1,23	1,54	1,58	1,47	1,51	1,24	1,43	14,60
II	1,22	1,47	1,65	1,37	1,48	1,50	1,45	1,65	1,31	1,27	14,37
III	1,49	1,64	1,60	1,27	1,51	1,51	1,61	1,50	1,32	1,58	15,03
IV	1,52	1,61	1,56	1,24	1,60	1,55	1,51	1,44	1,27	1,61	14,91
SUMATORIA	5,65	6,30	6,41	5,11	6,13	6,14	6,04	6,10	5,14	5,89	
PROMEDIO	1,41	1,58	1,60	1,28	1,53	1,54	1,51	1,53	1,29	1,47	

CUADRO 06:

**NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	3	4	4	6	4	3	4	7	4	4	43
II	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	46
III	2	4	3	5	3	4	4	4	4	4	37
IV	2	4	4	5	3	4	5	5	3	4	39
SUMATORIA	10	17	16	21	14	15	18	21	16	17	
PROMEDIO	2,50	4,25	4,00	5,25	3,50	3,75	4,50	5,25	4,00	4,25	

CUADRO 07:

**NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA DE HABA DE DIEZ VARIEDADES, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	24	41	42	37	35	40	27	45	48	34	373
II	23	38	36	32	35	35	35	39	42	41	356
III	20	40	30	43	30	32	27	47	50	34	353
IV	21	30	40	33	30	41	30	37	48	36	346
SUMATORIA	88	149	148	145	130	148	119	168	188	145	
PROMEDIO	22,00	37,25	37,00	36,25	32,50	37,00	29,75	42,00	47,00	36,25	

CUADRO 08:

**LONGITUD DE VAINA (cm.) DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011**

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	9,55	11,72	10,82	10,22	9,92	11,87	11,45	11,30	10,22	11,57	108,64
II	9,40	11,67	11,52	9,85	10,00	11,95	12,67	11,95	10,27	11,07	110,35
III	10,80	10,40	9,50	9,75	11,22	11,86	11,65	11,82	11,00	12,35	110,35
IV	10,92	10,42	11,30	10,32	10,47	11,32	11,87	11,82	10,82	11,72	110,98
SUMATORIA	40,67	44,21	43,14	40,14	41,61	47,00	47,64	46,89	42,31	46,71	
PROMEDIO	10,17	11,05	10,79	10,04	10,40	11,75	11,91	11,72	10,58	11,68	

CUADRO 09:

ÁNCHO DE VAINA (cm.) DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.), CHIARA -
AYACUCHO-2011

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	1,65	1,87	1,72	1,76	1,82	1,80	1,85	1,83	1,87	1,89	18,06
II	1,65	1,83	1,86	1,71	1,88	1,94	1,83	2,05	1,91	1,96	18,62
III	1,77	1,77	1,63	1,74	1,89	1,90	1,77	1,97	1,96	1,86	18,26
IV	1,80	1,82	1,78	1,78	1,73	1,86	1,89	1,99	1,94	1,76	18,35
SUMATORIA	6,87	7,29	6,99	6,99	7,32	7,50	7,34	7,84	7,68	7,47	
PROMEDIO	1,72	1,82	1,75	1,75	1,83	1,88	1,84	1,96	1,92	1,87	

CUADRO 10:

NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE DIEZ VARIEDADES DE HABA, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	2,10	2,00	2,00	1,95	1,95	1,95	2,20	2,15	1,85	2,00	20,15
II	2,10	1,95	2,05	1,80	2,00	1,95	2,40	2,20	1,95	1,95	20,35
III	2,00	2,00	2,25	1,80	2,10	2,05	2,15	1,95	1,95	2,15	20,40
IV	1,95	2,00	1,90	2,10	1,95	1,70	2,00	2,15	2,15	2,00	19,90
SUMATORIA	8,15	7,95	8,20	7,65	8,00	7,65	8,75	8,45	7,90	8,10	
PROMEDIO	2,04	1,99	2,05	1,91	2,00	1,91	2,19	2,11	1,98	2,03	

CUADRO 11:

RENDIMIENTO (tn.ha⁻¹) DE HABA EN VERDE DE DIEZ VARIEDADES, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	9,73	17,03	17,11	13,28	16,72	15,94	8,52	20,08	19,14	19,30	156,85
II	13,05	15,31	11,80	15,55	20,16	24,53	10,86	15,00	26,41	15,86	168,53
III	11,72	15,31	14,27	16,41	18,98	18,36	8,59	16,25	24,30	17,11	161,30
IV	13,33	12,42	17,27	12,19	14,92	19,14	9,06	17,11	26,64	23,28	165,36
SUMATORIA	47,83	60,07	60,45	57,43	70,78	77,97	37,03	68,44	96,49	75,55	
PROMEDIO	11,96	15,02	15,11	14,36	17,70	19,49	9,26	17,11	24,12	18,89	

CUADRO 12:

RENDIMIENTO (tn.ha⁻¹) DE HABA EN SECO DE DIEZ VARIEDADES, ALLPACHAKA (3,500 m.s.n.m.),
CHIARA - AYACUCHO-2011

BLOQUE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	SUMATORIA
I	1,56	2,73	2,74	2,13	2,68	2,55	1,36	3,21	3,06	3,09	25,10
II	2,09	2,45	1,89	2,49	3,23	3,93	1,74	2,40	4,23	2,54	26,96
III	1,88	2,45	2,28	2,63	3,04	2,94	1,38	2,60	3,89	2,74	25,81
IV	2,13	1,99	2,76	1,95	2,39	3,06	1,45	2,74	4,26	3,73	26,46
SUMATORIA	7,65	9,61	9,67	9,19	11,33	12,48	5,93	10,95	15,44	12,09	
PROMEDIO	1,91	2,40	2,42	2,30	2,83	3,12	1,48	2,74	3,86	3,02	

CUADRO 13:

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE HABA EN VAINA VERDE

PERIODO VEGETATIVO : 6.5 MESES
 FERTILIZACIÓN : 30 - 70 - 60 NPK
 CAMPAÑA AGRÍCOLA : 2010 - 2011
 TIPO : RIEGO - SECANO
 JORNAL : 20 SOLES
 HORAS MAQUINA : 35 SOLES
 LUGAR : ALLPACHAKA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT. S/.	SUB. TOTAL S/.	TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS					3.467,06
a) Preparación del terreno					315,00
Arado	Hr.Maq.	4,00	35,00	140,00	
Rastreado	Hr.Maq.	3,00	35,00	105,00	
Surcado	Hr.Maq.	2,00	35,00	70,00	
b) Mano de obra					1580,00
Siembra y 1 ^{er} Abonamiento	jornal	7,00	20,00	140,00	
Riegos	jornal	4,00	20,00	80,00	
2 ^{do} Aboamiento y Aporque	jornal	10,00	20,00	200,00	
Deshierbo	jornal	10,00	20,00	200,00	
control fitosanitario	jornal	8,00	20,00	160,00	
cosecha en vaina verde	jornal	40,00	20,00	800,00	
c) Semilla					
Semilla de haba	kg.	100,00	3,50	350,00	350,00
d) Fertilizantes					
fórmula :					
Urea	sacos	1,33	82,00	109,06	654,06
Super Fosfato Triple	sacos	3,00	115,00	345,00	
Cloruro de Potasio	sacos	2,00	100,00	200,00	
e) Pesticidas					303,00
Vitavax	Kg.	0,25	25,00	25,00	
Fordazin	Lts.	3,00	40,00	120,00	
Afisac	Lts.	1,50	30,00	45,00	
Fugione	Lts.	3,50	28,00	98,00	
Adherente (citogel)	Lts.	1,00	15,00	15,00	
f) Herramientas					65,00
fumigadora (alquiler)	aplic.	4,00	10,00	40,00	
motosierra (alquiler)	uso	1,00	25,00	25,00	
g) Transporte					
Fertilizantes, insumos, haba en verde.	Global		200,00		200,00
II. GASTOS INDIRECTOS					799,719
Gastos Administrativos y Asistencia técnica 10% G.D.					346,706
Leyes Sociales 17.7 % M.O					279,66
Imprevistos Max. 5% de G.D.					173,353
III. COSTO TOTAL (I +II)					4.266,78

CUADRO 14:

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE HABA EN GRANO SECO

PERIODO VEGETATIVO : 7.5 MESES
 FERTILIZACIÓN : 30 - 70 - 60 NPK
 CAMPAÑA AGRÍCOLA : 2010 - 2011
 TIPO : RIEGO - SECANO
 JORNAL : 20 SOLES
 HORAS MAQUINA : 35 SOLES
 LUGAR : ALLPACHAKA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT. S/.	SUB. TOTAL S/.	TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS					3.267,06
a) Preparación del terreno					315,00
Arado	Hr.Maq.	4,00	35,00	140,00	
Rastreado	Hr.Maq.	3,00	35,00	105,00	
Surcado	Hr.Maq.	2,00	35,00	70,00	
b) Mano de obra					1380,00
Siembra y 1 ^º Abonamiento	jornal	7,00	20,00	140,00	
Riegos	jornal	4,00	20,00	80,00	
2 ^{do} Aboamiento y Aporque	jornal	10,00	20,00	200,00	
Deshierbo	jornal	10,00	20,00	200,00	
control fitosanitario	jornal	8,00	20,00	160,00	
cosecha en seco	jornal	30,00	20,00	600,00	
c) Semilla					
Semilla de haba	kg.	100,00	3,50	350,00	350,00
d) Fertilizantes					654,06
fórmula :					
Urea	sacos	1,33	82,00	109,06	
Super Fosfato Triple	sacos	3,00	115,00	345,00	
Cloruro de Potasio	sacos	2,00	100,00	200,00	
e) Pesticidas					303,00
Vitavax	Kg.	0,25	25,00	25,00	
Fordazin	Lts.	3,00	40,00	120,00	
Afisac	Lts.	1,50	30,00	45,00	
Fugione	Lts.	3,50	28,00	98,00	
Adherente (citogel)	Lts.	1,00	15,00	15,00	
f) Herramientas					65,00
fumigadora (alquiler)	aplic.	4,00	10,00	40,00	
motosierra (alquiler)	dia	1,00	25,00	25,00	
g) Transporte					
Fertilizantes, insumos, haba grano seco	Global		200,00		200,00
II. GASTOS INDIRECTOS					734,319
Gastos Administrativos y Asistencia técnica 10% G.D.					326,706
Leyes Sociales 17.7 % M.O					244,26
Imprevistos Max. 5% de G.D.					163,353
III. COSTO TOTAL (I+II)					4.001,38

ANALISIS VARIANCA DE LOS DATOS CON EL PROGRAMA SAS

The SAS System

Obs	bloque	trata	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9
1	I	V1	96	101	134	203	1.42	9.55	1.65	2.10	10.731
2	I	V2	98	102	134	197	1.58	11.72	1.87	2.00	21.726
3	I	V3	96	95	131	201	1.60	10.82	1.72	2.00	17.115
4	I	V4	94	84	141	197	1.23	10.22	1.76	1.95	13.386
5	I	V5	96	101	127	201	1.54	9.92	1.82	1.95	16.724
6	I	V6	83	84	131	197	1.58	11.87	1.80	1.95	15.943
7	I	V7	77	99	138	203	1.47	11.45	1.85	2.20	8.518
8	I	V8	61	89	134	197	1.51	11.30	1.83	2.15	15.753
9	I	V9	94	84	127	199	1.24	10.22	1.87	1.85	24.061
10	I	V10	83	101	134	197	1.43	11.57	1.89	2.00	19.303
11	II	V1	100	102	138	201	1.22	9.40	1.65	2.10	13.051
12	II	V2	94	101	131	199	1.47	11.67	1.83	1.95	15.317
13	II	V3	96	95	134	201	1.65	11.52	1.86	2.05	16.314
14	II	V4	100	84	134	197	1.37	9.85	1.71	1.80	15.352
15	II	V5	96	100	131	203	1.48	10.00	1.88	2.00	13.311
16	II	V6	63	84	127	191	1.50	11.95	1.94	1.95	21.791
17	II	V7	83	95	134	203	1.45	12.67	1.83	2.40	10.863
18	II	V8	61	86	131	203	1.65	11.95	2.05	2.20	8.753
19	II	V9	88	86	127	195	1.31	10.27	1.91	1.95	26.413
20	II	V10	94	100	134	203	1.27	11.07	1.96	1.95	17.301
21	III	V1	98	101	134	201	1.49	10.80	1.77	2.00	11.723
22	III	V2	96	101	134	201	1.64	10.40	1.77	2.00	15.317
23	III	V3	96	95	141	203	1.60	9.50	1.63	2.25	20.319
24	III	V4	94	88	141	199	1.27	9.75	1.74	1.80	16.412
25	III	V5	90	99	127	199	1.51	11.22	1.89	2.10	18.038
26	III	V6	83	84	131	199	1.51	11.86	1.90	2.05	18.365
27	III	V7	88	103	134	203	1.61	11.65	1.77	2.15	7.034
28	III	V8	65	89	131	201	1.50	11.82	1.97	1.95	14.692
29	III	V9	86	91	127	193	1.32	11.00	1.96	1.95	30.557
30	III	V10	90	101	134	203	1.58	12.35	1.86	2.15	19.426
31	IV	V1	96	102	134	203	1.52	10.92	1.80	1.95	16.177
32	IV	V2	98	102	131	203	1.61	10.42	1.82	2.00	12.426
33	IV	V3	94	95	141	201	1.56	11.30	1.78	1.90	17.271
34	IV	V4	90	84	141	201	1.24	10.32	1.78	2.10	12.191
35	IV	V5	88	100	127	203	1.60	10.47	1.73	1.95	11.801
36	IV	V6	86	84	127	199	1.55	11.32	1.86	1.70	19.147
37	IV	V7	90	101	134	203	1.51	11.87	1.89	2.00	9.065
38	IV	V8	75	86	134	197	1.44	11.82	1.99	2.15	17.115
39	IV	V9	96	84	127	193	1.27	10.82	1.94	2.15	34.464
40	IV	V10	96	99	134	197	1.61	11.72	1.76	2.00	29.541

The SAS System

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloque	4	I II III IV
trata	10	V1 V10 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9

Dependent Variable: y1 Number of observations 40
emergencia

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	71.000000	23.666667	0.81	0.5009
trata	9	3587.900000	398.655556	13.60	<.0001
Error	27	791.500000	29.314815		
Corrected Total	39	4450.400000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	y1 Mean
0.822151	6.104076	5.414316	88.70000

Dependent Variable: y2 floracion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	20.100000	6.700000	2.40	0.0899
trata	9	2008.400000	223.155556	79.91	<.0001
Error	27	75.400000	2.792593		
Corrected Total	39	2103.900000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	y2 Mean
0.964162	1.776826	1.671105	94.05000

Dependent Variable: y3 formacion de vaina

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	9.4000000	3.1333333	0.49	0.6949
trata	9	558.1000000	62.0111111	9.62	<.0001
Error	27	174.1000000	6.4481481		
Corrected Total	39	741.6000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	y3 Mean
0.765237	1.910700	2.539320	132.9000

Dependent Variable: y4 cosecha en verde

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	5.9000000	1.9666667	0.31	0.8203
trata	9	226.5000000	25.1666667	3.93	0.0027
Error	27	173.1000000	6.4111111		
Corrected Total	39	405.5000000			

R-Square 0.573120
Coeff Var 1.267593
Root MSE 2.532017
y4 Mean 199.7500

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: y5 altura planta

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	0.02688750	0.00896250	1.28	0.3008
trata	9	0.46342250	0.05149139	7.36	<.0001
Error	27	0.18888750	0.00699583		
Corrected Total	39	0.67919750			

R-Square 0.721896
Coeff Var 5.679246
Root MSE 0.083641
y5 Mean 1.472750

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: y6 long vaina

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	0.30294000	0.10098000	0.28	0.8385
trata	9	18.31899000	2.03544333	5.67	0.0002
Error	27	9.69631000	0.35912259		
Corrected Total	39	28.31824000			

R-Square 0.657595
Coeff Var 5.443935
Root MSE 0.599268
y6 Mean 11.00800

Dependent Variable: y7 ancho de vaina

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	0.01620750	0.00540250	1.17	0.3377
trata	9	0.21892250	0.02432472	5.29	0.0003
Error	27	0.12416750	0.00459880		
Corrected Total	39	0.35929750			

R-Square Coeff Var Root MSE y7 Mean
 0.654416 3.701156 0.067814 1.832250

Dependent Variable: y8 NUMERO DE GRANOS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
bloque	3	0.01550000	0.00516667	0.35	0.7908
trata	9	0.25775000	0.02863889	1.93	0.0903
Error	27	0.40075000	0.01484259		
Corrected Total	39	0.67400000			

R-Square Coeff Var Root MSE y8 Mean
 0.405415 6.031197 0.121830 2.020000

procedimiento ANOVA

Variable dependiente: NUMERO DE MACOLLOS POR PLANTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor
Modelo	12	28.50000000	2.37500000	6.49
Error	27	9.87500000	0.36574074	
Total corregido	39	38.37500000		

Fuente Pr > F

Modelo <.0001

Error

Total corregido

Randomized Complete Block

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	ANCGRA Media
0.782858	11.59452	4.139243	35.70000

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor
Block	3	39.400000	13.133333	0.77
Treatment	9	1628.400000	180.933333	10.56

FuentePr> F

Block	0.5228
Treatment	<.0001
Randomized Complete Block	12

Dependent Variable: y9 RDTO VERDE

Variable dependiente: RENMTO DE HABA VERDE

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor
Modelo	12	632.7651200	52.7304267	7.70
Error	27	184.8667200	6.8469156	
Total corregido	39	817.6318400		

Fuente Pr > F

Modelo <.0001

Error

Total corregido

Randomized Complete Block 5

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RENDIMIENTO DE HABA SECA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor
Modelo	12	16.16214000	1.34684500	7.66
Error	27	4.74495750	0.17573917	
Total corregido	39	20.90709750		

Fuente Pr > F

Modelo <.0001

Error

Total corregido

Randomized Complete Block 7