

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA
CENTRO DE ESTUDIOS POSGRADO

MAESTRIA EN GESTION DE EMPRESAS AGRICOLAS Y MANEJO DE
POSCOSECHA

EVALUACION DEL DESHIJE Y DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO
DE HABA (*Vicia faba*)

Trabajo de investigación
Previa a la obtención del Grado Académico de Magister

AUTOR: Ing. Agr. Gabriel Yáñez F.

DIRECTOR: Ing. Agr. Hernán Zurita V.

Ambato - Ecuador

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “EVALUACION DEL DESHIJE Y DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*)”, presentado por Ing. Gabriel Yáñez y conformado por: Ing. Giovanni Velástegui E., Ing. Octavio Beltrán V., Ing. Alberto Gutiérrez A. Miembros del Tribunal, Ing. Hernán Zurita V. Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Luciano Valle V. Presidente del Tribunal; Ing. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia de las bibliotecas de la UTA.

Ing. Luciano Valle V. M.Sc
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. Hernán Zurita V. M.Sc
Director del Trabajo de Investigación

Ing. Octavio Beltrán V. M.Sc
Miembro del Tribunal

Ing. Alberto Gutiérrez A. M.Sc
Miembro del Tribunal

Ing. Giovanni Velástegui E. M.Sc
Miembro del Tribunal

AUTORIA DE LA INVESTIGACION

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación “EVALUACION DEL DESHIJE Y DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*)” nos corresponden exclusivamente a: Ing. Gabriel Yáñez autor y de Ing Hernán Zurita V., Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Gabriel Yáñez F.
Autor

Ing. Hernán Zurita V. M.Sc.
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Gabriel Yáñez F.

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Gabriel Yáñez Pino

Mi bendición permanente desde el cielo

A mi madre Nacira Flores por su amor y confianza

han sido pilares en mi vida

A mis hermanos Marcelo y Edith

A mi tío Jorge Flores

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ingeniería agronómica de la Universidad Técnica de Ambato. A mis maestros por compartir sus mejores experiencias para mi formación y capacitación profesional.

Al Sr. Ing. Hernán Zurita colega y amigo, director de Tesis, mi consideración y gratitud por su valioso aporte y la noble entrega de conocimientos para la realización de la presente investigación.

Al Sr. Anibal Alomaliza propietario del terreno donde se realizó esta investigación, una enorme gratitud y consideración.

INDICE GENERAL

	Pags.
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. MARCO TEORICO	4
A. HABA	4
1. <u>Generalidades</u>	4
2. <u>Factores de producción</u>	6
3. <u>Importancia económica y distribución geográfica</u>	7
4. <u>Material vegetal</u>	7
5. <u>Particularidades del cultivo</u>	8
6. <u>Plagas y enfermedades</u>	12
7. <u>Recolección</u>	16
8. <u>Valor nutricional</u>	18
IV. METODOLOGIA	19
A. TIPO DE ESTUDIO	19
1. <u>Factores estudiados</u>	19
B. POBLACION Y MUESTRA	21
C. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	21
D. PROCEDIMIENTOS	22
1. <u>Selección de semilla</u>	22
2. <u>Preparación del terreno</u>	22
3. <u>Trazado de las parcelas</u>	22
4. <u>Deshije</u>	22

5.	<u>Cosecha</u>	23
E.	DATOS TOMADOS	23
1.	<u>Altura de planta</u>	23
2.	<u>Número de Vainas por planta</u>	23
3.	<u>Largo de la vaina</u>	23
4.	<u>Número de granos por vaina</u>	23
5.	<u>Largo del grano</u>	24
6.	<u>Ancho del grano</u>	24
7.	<u>Rendimiento</u>	24
F.	PROCESAMIENTO Y ANALISIS	24
1.	<u>Estadístico</u>	24
2.	<u>Económico</u>	24
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	25
A.	ALTURA DE PLANTA	25
1.	<u>Altura de planta a los 60 días</u>	25
2.	<u>Altura de planta a los 120 días</u>	30
3.	<u>Altura de planta a la cosecha</u>	35
B.	NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	38
C.	LARGO DE LA VAINA	39
D.	NUMERO DE GRANOS POR VAINAS	40
E.	LARGO DEL GRANO	41
F.	ANCHO DEL GRANO	42
G.	RENDIMIENTO	44
H.	ANALISIS ECONOMICO	45
VII.	CONCLUSIONES	48
VIII.	RECOMENDACIONES	49

IX.	BIBLIOGRAFIA	50
X.	ANEXOS	52

INDICE DE CUADROS

	Pags.
CUADRO 1. TRATAMIENTOS	20
CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	25
CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	26
CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	27
CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	27
CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DIAS	28
CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	28
CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE Y POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS	29
CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	30
CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	31
CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA	

VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	32
CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	32
CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	33
CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	33
CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION DESHIJE POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	34
CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE Y POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS	34
CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA	35
CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA	36
CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA	37
CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA	37
CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA	38

CUADRO 22. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	39
CUADRO 23. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DE LA VAINA	40
CUADRO 24. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE GRANOS POR VAINA	41
CUADRO 25. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DEL GRANO	42
CUADRO 26. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANCHO DEL GRANO	42
CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ANCHO DEL GRANO	43
CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO	44
CUADRO 29. COSTOS DE INVERSIÓN DEL EXPERIMENTO	45
CUADRO 30. COSTOS DE INVERSIÓN	46
CUADRO 31. INGRESOS POR TRATAMIENTO	46
CUADRO 32. RELACIÓN BENEFICIO COSTO	47

I. RESUMEN

Se realizó un estudio experimental en el sector de Bellavista, perteneciente al Cantón Tisaleo provincia del Tungurahua en la propiedad del señor Anibal Alomalisa Panimboza. Se probó dos variedades de haba (machete, huagrahaba) deshije y distancias de siembra, de la combinación de estos tres elementos se obtienen 18 tratamientos más dos testigo y tres repeticiones.

La variable altura de planta tuvo los mejores resultados en este experimento con la utilización del deshije con 6 macollos por planta y con la distancia D3 0,90 x 0,40 indistintamente de la variedad utilizada debido a que con estas se pudo haber tenido la distancia necesaria entre plantas para que no tuvieran competencia por nutrientes ni por espacio entre plantas.

El número de vainas por planta, número de granos por vaina, no tuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio debido a las características genéticas que predominan en cada variedad.

El ancho de grano tuvo mínimas diferencias entre los tratamientos debido posiblemente a que las variedades, distancias y deshije utilizados no tuvieron influencia sobre esta variable sino mas bien las condiciones climáticas y caída de ceniza que fue constante en la zona de estudio.

El largo de la vaina, largo del grano y el rendimiento no tuvieron diferencias estadísticas debido a que las condiciones climáticas que se presentaron en la zona que se realizó el cultivo y la constante caída de ceniza provocaron una considerable alteración de estas variables.

II. INTRODUCCION

Los agricultores ecuatorianos cultivan el haba en toda la sierra ecuatoriana. El haba usan en la alimentación humana, animal, como alimento para el suelo y como medicina natural (INNCCA, 1985).

El haba en la alimentación humana se la consume ya sea en verde, seca o como harina, para variar y aumentar la proteína que se consume diariamente. En la alimentación animal. Dan de comer a los chanchos, cuyes, conejos, vacas y caballos. Se mezcla con la tierra para que se pudra y mejore el suelo y así sirve como alimento para las plantas.

En la medicina se usa para diferentes curaciones como la tos, desinflamante y secante de heridas, hinchazones y otras.

La producción de haba se sitúa más en la región interandina. En 1994, la superficie sembrada de haba en grano seco fue de 13.310 hectáreas para grano seco y de 7.120 hectáreas para grano tierno; con una producción total de 5.663,54 Tm de haba en grano seco y de 13.894,10 Tm de grano tierno (Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 1994)

Las habas se cultivan por su grano o semillas, así como por sus frutos verdes y tiernos, que constituyen un magnífico alimento del hombre. El grano maduro, en su mayor parte es molido y empleado como pienso para el ganado. La paja también se aprovecha en la alimentación de rumiantes y con frecuencia como abono vegetal,

enterrando las plantas verdes. Se calcula que un cultivo de habas enterrado supone de unos 20.000 a 30.000 Kg de follaje y unos 90 Kg de nitrógeno por hectárea. El contenido de proteínas de las semillas es muy variable oscilando entre 20 y 40 por ciento, dependiendo sobre todo de la variedad, estas proteínas son muy ricas en lisina, pobres en aminoácido como la metionina y el triptófano (Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera, 1989).

El desconocimiento de ciertas labores culturales en el cultivo de haba como deshije y la adecuada densidad de siembra a propendido que el agricultor obtenga vainas y frutos de mala calidad y por ende bajos ingresos económicos

A. GENERALES

Incrementar la productividad en el cultivo de haba (*Vicia faba*), utilizando la práctica cultural de deshije.

B. ESPECIFICOS

- Determinar el número de macollos óptimos en dos variedades de habas para incrementar el rendimiento..
- Establecer las distancias de siembra adecuadas en dos variedades de habas
- Efectuar un análisis económico de los tratamientos.

III. MARCO TEORICO

A. HABA

1. Generalidades

Infoagro (2004) argumenta que el cultivo del Haba es originaria 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.

Haqqe (1995) indica que el sistema radicular es pivotante y adquiere generalmente gran desarrollo. La raíz principal es vigorosa, profunda y lignificada. Las raíces secundarias son más desarrolladas y por característica general en estas forman nódulos donde se alojan las bacterias nitrificantes.

Orellana y de la Cadena (1985) dicen que el cultivo de haba tiene varios tallos que salen del cuello de la planta y son de forma cuadrangular, de largo promedio de 1,50 m, huecos, con entrenudos y sin vellosidades, tiene color que va del verde al verde rojizo y negro cuando está seco, el número de tallos depende de la variedad.

Orellana y de la Cadena (1985) manifiestan que el cultivo de haba posee hojas anchas ovaladas, unas con la presencia de dientes y otras sin dientes en la punta; están compuestas de tres pares de folíolos, con tendencia algo carnosa y de color verde grisáceo. Las dos caras son lisas.

Haqqe (1995) manifiesta que las flores del haba son de simetría bilateral, zigomorfa, agrupadas en racimos de 2 a 12 flores. Tienen corola más evolucionada, dialipétala con un pétalo superior llamado estandarte o vexilo, 2 laterales libres llamados alas y 2 inferiores salidos a lo largo de su línea en contacto. Este conjunto se llama quilla, el cual envuelve y protege los órganos sexuales de las flores, el color de la flor es: blancas, cremosas o azuladas tienen manchas negras o pardas en las 2 alas; el estandarte tiene una mancha o lunar grande de color que oscurecen la base, el cáliz es de color verde, en forma de tubo de 5 sépalos unidos y terminados en 5 lóbulos o dientes. El androceo consta de 10 estambres dialidelfos, nueve de ellos soldados, formando un tubo que encierra el gineceo, quedando libre el décimo estambre. El gineceo está formado por una sola hoja carrilera diferenciando en el ovario, estilo y estigma. El ovario es cilíndrico, lateralmente comprimido, donde los óvulos se insertan en una sola hilera en la sutura placentera o ventral. El estilo filiforme, completo debajo del estigma en especial; se encuentra protegido en la quilla. Es grueso, convexo, papiloso o viscoso.

Sherman y Terranova (1995), afirman que el fruto es una legumbre de textura aterciopelada con coloración verde a gris verdoso, posee varias semillas aplanadas; las paredes de la vaina están compuestas de tejido esponjoso que mantiene la humedad, con el proceso de maduración las vainas van tomando una coloración negra.

Orellana y de la Cadena (1985) aseveran que las semillas del cultivo de haba, se encuentran dentro de la vaina, las mismas que tienen forma tamaño y color diferente, dependiendo de la variedad.

2. Factores de producción

a. Clima

Peralta et al (1994) y IICA-BID-Prociandino (1990) manifiestan que el haba es un cultivo que requiere de una temperatura que fluctúe entre los 8 y 14 °C y una precipitación de 700 a 1 000 mm de lluvia, distribuidas a través del ciclo vegetativo y que para su desarrollo y fructificación necesita de un clima templado poco frío, en climas muy cálidos y muy húmedos vegeta muy mal, quedando infecundos gran número de flores y rindiendo cosechas escasas o insignificantes, la planta puede soportar bajas temperaturas de corta duración, la única condición es que la planta no este en flor, pues las heladas pueden comprometer seriamente la cosecha.

b. Agua

Peralta et al (1994) señala que la cantidad de agua distribuida durante todo el periodo vegetativo que necesita el cultivo de haba es de 700 a 1 000 mm.

c. Suelo

Según la Biblioteca de la Agricultura (1997) las habas requieren suelos arcillosos con buena retención de agua. Es tolerante a la salinidad del suelo y su pH óptimo está situado entre 6,5 a 7,5.

d. Nutrientes

Peralta et al (1996) aseveran que para una adecuada fertilización es necesario realizar el análisis del suelo, cuando no se dispone de éste, una recomendación general es la siguiente; 36 kg de N y 92 kg de P₂O₅ por hectárea (4 sacos de 18-46-00). Se debe aplicar al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco y luego cubrir con una capa delgada de suelo.

3. Importancia económica y distribución geográfica

Infoagro.com/hortalizas manifiesta que 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 enlatado como para congelado.

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 jopo.

4. Material vegetal

Las variedades más cultivadas son:

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 folíolos de color verde-grisáceo en el envés.

Vainas grandes, hasta de unos 30 cm de longitud, muy colgantes. El número de granos por vaina es de 5 a 9. Su ciclo vegetativo está entre los 200-220 días.

Granadina: destinada a 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 aptas para el consumo. Su ciclo vegetativo normal hasta la maduración de la semilla está entre 190 y 200 días.

5. Particularidades del cultivo

a. Preparación del terreno

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 para la incorporación del abonado de fondo.

b. Siembra

La época de siembra está ligada al clima y se realiza desde agosto-septiembre en cultivos precoces hasta 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 8-12 días, dependiendo de la temperatura y la recolección se realiza transcurridos aproximadamente 90 días (según variedades).

c. Fertilización

Orellana y de la Cadena (1985) manifiestan que para un buen desarrollo de la planta es necesario utilizar estiércol bien descompuesto, el haba tiene preferencia por los abonos potásicos, el nitrógeno lo toma de la atmósfera, siendo poco recomendable aplicar fertilizantes nitrogenados, pero conviene aplicar en cobertera un poco de nitrógeno en los primeros meses de sembrado. Es conveniente realizar la fertilización de acuerdo a los resultados de análisis del suelo. De acuerdo a los siguientes sistemas de fertilización; aplique el fertilizante completo a la siembra y chorro continuo en línea de siembra; tape el fertilizante y siembre el haba, aplique el abono al voleo de pasar la rastra al suelo, aplique el abono tres semanas después de la siembra o al momento de realizar el rascadillo; en este caso se coloca el abono en bandas de 10 cm de profundidad y 10 cm de distancia de planta, para una adecuada

fertilización es necesaria realizar el análisis del suelo, cuando no se dispone de éste, una recomendación general es la siguiente; 36 kg N por hectárea, (P₂O₅) 92 kg por hectárea. Se debe aplicar al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco y luego cubrir con una capa delgada de suelo.

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 y 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.).

d. Riego

Peralta et al (1996) señalan que el cultivo de haba es de secano o temporal y requiere alrededor de 800 mm de lluvia distribuida en el ciclo del cultivo. El exceso de precipitación causa asfixia, detiene el crecimiento y contribuye a la pudrición de la raíz; por lo que los suelos deben ser bien drenados y los surcos trazados en curvas de nivel. Cuando se dispone de agua de riego se puede hacer uso de ésta, sin causar encharcamientos.

e. Deshierbas y aporque

Peralta et al (1994), manifiestan que dependiendo del sector, es decir del tipo del suelo humedad y presencia de malas hierbas, se deben realizar por lo menos dos deshierbas y un aporque. La primera deshierba puede realizarse entre los 30 y 35 días después de la siembra. La segunda deshierba o medio aporque se realiza a los 60 días y si es necesario, el aporque que se efectuará entre 75 y 90 días. El aporque se ejecuta con los objetivos de proporcionar el sostén necesario de las plantas por acción del viento, controlar malezas y así evitar pérdidas de humedad y airear el suelo, se recomienda hacer el aporque antes de que la planta entre en la etapa de floración, para evitar la caída de flores. Las labores de deshierba y aporque dependen de muchos factores entre los cuales se pueden mencionar; la calidad de preparación del suelo y la humedad reinante.

f. Malas hierbas

- **Jopo (*Orobanche crenata* Forssk)**

Planta parásita fanerógama que fija sus haustorios en las raíces de las habas, absorbiendo gran parte de los nutrientes destinados al cultivo. Puede causar graves daños y en algunas zonas es el factor limitante para su cultivo, debido a las fuertes infecciones que provocan la pérdida total de la producción.

Su altura puede ser hasta de 1 m e incluso más, aunque no es corriente un desarrollo tan grande y por lo general no pasa de los 40 cm. Tiene color amarillo rojizo o

violáceo. La inflorescencia terminal puede tener hasta 150 flores. Las plantas atacadas tienen abortos de flores, frutos raquíuticos que muchas veces se secan.

Control

-Rotación de cultivos.

-Empleo de genotipos tolerantes-resistentes.

-Destrucción de plantas afectadas.

-Eliminación del jopo antes de que fructifique.

-Empleo de herbicidas; la materia activa recomendada es Glifosato (sal isopropilamina), presentado como concentrado emulsionable, con dosis de 0.15-0.30 l/ha.

Las escardas manuales se limitan a 1 ó 2 , con especial cuidado, dada la fragilidad de las plantas.

6. Plagas y enfermedades

a. Plagas

-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 neग्रillas, 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 producen con unas condiciones óptimas de 26°C y 60% de humedad relativa. En otoño vuelven al hospedador 1°, apareciendo los adultos sexuales 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%.
 - Deltametrin 2.5% + Heptenofos 40%, presentado como concentrado emulsionable, con dosis de 0.05%.

-*Sitona (Sitona lineatus L.)*

Se trata de un escarabajo que roe de una forma muy regular los bordes de las hojas, quedando éstas con un festoneado muy característico; estos daños son producidos por el adulto, pero también las larvas pueden destruir los nódulos de *Rhizobium* reduciendo su capacidad fijadora con consecuencias directas sobre el crecimiento.

Control

-Mediante pulverizaciones del follaje con insecticidas de contacto como Triclorfon, Carbaril, etc. y en el suelo aplicaciones de insecticidas granulados como Teflutrin 0.5%, a dosis de 10-15 kg/ha.

-Trips del guisante (*Kakotrips robustus* Uzell)

La hembra adulta es de color negro y mide 1,8 mm de longitud. Tiene una sola generación anual o dos a lo sumo. Hiberna en el suelo en forma de larva y a los pocos días se transforma en ninfa. Llegada la primavera ataca a los cultivos de habas y guisantes. Vive sobre hojas jóvenes. Deposita los huevos en el estigma de la flor. Su incubación dura 7-10 días. Después la larva se refugia en el suelo donde pasa el invierno hasta la siguiente primavera.

Los daños tienen lugar en las vainas al presentar picaduras en éstas, adquiriendo posteriormente una coloración plateada y deformaciones.

Control

-Tratamientos a base de Dimetoato, Fosalon, Talometrina, etc., resultan bastante eficaces contra esta plaga.

b. Enfermedades

Tomado de la tesis Estudio preliminar de enfermedades foliares en diez cultivos anuales de la zona de Quero – Tungurahua. Ing. Eduardo Cruz

-Mildiu (*Peronospora viciae* (Berk.) Gaumann)

Produce manchas de localización marginal en las hojas, las cuales se desecan posteriormente.

Control

-Empleo de fungicidas Oxicloruro de cobre + Folpet, Oxicloruro de cobre + Zineb, Propineb, Propineb + Oxicloruro de cobre, Mancoceb, Metil-tiofanato + Captan) de forma preventiva o al inicio de los primeros síntomas de la enfermedad. La frecuencia de los tratamientos debe ser en condiciones normales de 12-15 días. Si durante el intervalo entre tratamientos lloviese, debe realizarse otra pulverización inmediatamente después de la lluvia.

-Roya (*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary)

Atacan a la parte aérea de la planta, principalmente a las hojas y tallos. Las lesiones son generalmente locales en las que se rompe la epidermis y aparecen masas pulverulentas de esporas que dan aspecto de herrumbroso.

Control

-Tratamiento con fungicidas, siendo las materias activas recomendadas: Ziram, Maneb, Triadimefon + Propineb, Mancoceb, Metil-tiofanato-.

-Botritis (*Botritis fabae* Sardiña)

La enfermedad se desarrolla en las hojas, aunque los tallos y flores también pueden ser infectados bajo condiciones favorables al hongo.

Sobre las hojas los síntomas varían desde pequeños puntos de color marrón-rojizo a manchas circulares con el margen marrón rojizo y el centro de color café claro.

En condiciones óptimas de temperatura (18-20°C) y humedad (90-100%) la infección resulta muy agresiva.

Control

-Emplear fungicidas, las materias activas recomendadas son:

- . Captan 47.5%, presentado como suspensión concentrada. con dosis de 0.25-0.30%.
- . Folpet 80%, presentado como polvo mojable, con dosis de 0.20%.

7. **Recolección**

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.

Peralta et al (1996) indican que la cosecha del cultivo de haba se realizara de forma manual y por lo menos se efectúan dos cosechas, en la primera se recoge hasta un 70% de vainas verdes aproximadamente después de quince días se realiza la segunda recolección. Para grano seco.- generalmente se realiza en forma manual cuando las vainas están secas. La trilla se realiza con desgranadoras mecánicas, con animales o golpeando con varas. De esta manera se obtiene grano de buena calidad. Para semilla.-con la finalidad de disminuir el daño provocado por virus, se recomienda usar semilla de buena calidad, provenientes de plantas seleccionadas (sanas) y efectuar el control de insectos trasmisores como áfidos. Se deben seleccionar surcos y cosechar por separado plantas seleccionadas previamente por vigor, sanidad y competencia completa; de estas se obtendrán las vainas de los dos tercios inferiores de la planta, una vez bien secas se procederá a la trilla manual con vara. Luego se efectuará una selección de los mejores granos, es decir, de mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas ni daños mecánicos; esto constituirá una buena semilla para la próxima siembra.

8. Valor nutricional

VALOR NUTRICIONAL DEL HABA EN 100 g. DE PRODUCTO COMESTIBLE

Agua (%)	77.1
Proteínas (g)	9
Grasas (g)	0.70
Carbohidratos (g)	11.7
Fibra cruda (g)	0.30
Cenizas (g)	1.20
Calcio (mg)	15
Fosforo (mg)	217
Hierro (mg)	1.07
Carotenos (mg)	0.15
Vitaminas B1 (mg)	0.33
Vitamina B2 (mg)	0.18
Vitamina C (mg)	12

IV. METODOLOGIA

A. TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio experimental en el sector de Bellavista, perteneciente al Cantón Tisaleo provincia del Tungurahua en la propiedad del señor Anibal Alomalisa Panimboza, que se encuentra a una altitud del 3.300 m..s.n.m. correspondiendo a las coordenadas geográficas siguientes: 01° 21' latitud sur y 78° 41' longitud oeste.

Se probaron dos variedades de haba (machete, huagrahaba) deshije y distancias de siembra, de la combinación de estos tres elementos se obtienen 18 tratamientos más dos testigo y tres repeticiones.

1. Factores estudiados

a. Variedades

Machete	V1
---------	----

Huagrahaba	V2
------------	----

b. Deshije

3 macollos	M1
------------	----

6 macollos	M2
------------	----

9 macollos	M3
------------	----

c. Distancias de siembra

0,90 x 0,20 m	D1
0,90 x 0,30 m	D2
0,90 x 0,40 m	D3

2. Tratamientos

CUADRO 1. TRATAMIENTOS

Tratamientos	Variedad	Deshije	Distancias de siembra (m)
No. Símbolo			
1	V1M1D1	machete	3 macollos 0,90 x 0,20
2	V1M1D2	machete	3 macollos 0,90 x 0,30
3	V1M1D3	machete	3 macollos 0,90 x 0,40
4	V1M2D1	machete	6 macollos 0,90 x 0,20
5	V1M2D2	machete	6 macollos 0,90 x 0,30
6	V1M2D3	machete	6 macollos 0,90 x 0,40
7	V1M3D1	machete	9 macollos 0,90 x 0,20
8	V1M3D2	machete	9 macollos 0,90 x 0,30
9	V1M3D3	machete	9 macollos 0,90 x 0,40
10	V2M1D1	huagrahaba	3 macollos 0,90 x 0,20
11	V2M1D2	huagrahaba	3 macollos 0,90 x 0,30
12	V2M1D3	huagrahaba	3 macollos 0,90 x 0,40
13	V2M2D1	huagrahaba	6 macollos 0,90 x 0,20
14	V2M2D2	huagrahaba	6 macollos 0,90 x 0,30
15	V2M2D3	huagrahaba	6 macollos 0,90 x 0,40
16	V2M3D1	huagrahaba	9 macollos 0,90 x 0,20
17	V2M3D2	huagrahaba	9 macollos 0,90 x 0,30
18	V2M3D3	huagrahaba	9 macollos 0,90 x 0,40
19	T1	machete	----- 0,90 x 0,25
20	T2	huagrahaba	----- 0,90 x 0,25

B. POBLACION Y MUESTRA

El total de plantas utilizadas en el experimento fue de 768 a las cuales se aplicaron los tratamientos. La superficie del terreno fue de 584 m².

Se aplicó un diseño de bloques completos al azar con arreglo 2*3*3 + 2 con tres repeticiones.

C. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

INDEPENDIENTES

- * Se utilizaron dos variedades de haba
- * Se determinaron tres tipos de dehijes
- * Se aplicaron tres distancias de siembra

DEPENDIENTES

- Altura de planta a los 60, 120 días y a la cosecha
- Número de vainas por planta
- Largo de la vaina
- Número de granos por vainas
- Largo del grano
- Ancho del grano
- Rendimiento

D. PROCEDIMIENTOS

1. Selección de semilla

Según recomendaciones del INIAP, se utilizaron las variedades Machete y Huagrahaba, estas fueron de buena calidad: limpia y seleccionada por tamaño y sanidad.

2. Preparación del terreno

Se preparó el terreno realizando una arada y rastrada utilizando maquinaria agrícola sobre toda la superficie del terreno que se utilizó para el ensayo.

3. Trazado de las parcelas

Se realizó el trazado de las parcelas con las medidas previamente calculadas de acuerdo a los factores en estudio.

4. Deshije

Esta labor se realizó en forma manual desprendiendo los macollos de la planta para dejarlos con el número determinado para el experimento de acuerdo a los factores en estudio.

5. Cosecha

La cosecha se realizó a los 180 días después de la siembra cuando se encontró en madurez comercial.

E. DATOS TOMADOS

1. Altura de planta

La altura de la planta se determinó con ayuda de un flexometro desde el cuello de la planta hasta el ápice del tallo de cinco plantas tomadas al azar de la parcela, a los 60, 120 días y a la cosecha.

2. Número de Vainas por planta

Se contabilizó el número de vainas de cinco plantas tomadas al azar, cuando estas estuvieron en madurez comercial.

3. Largo de la vaina

Con ayuda de un flexometro se procedió a determinar el largo de la vaina midiendo 5 vainas seleccionadas al momento de la cosecha.

4. Número de granos por vaina

De las mismas vainas se procedió a contabilizar el número de granos por vaina.

5. Largo del grano

Se procedió a tomar el largo del grano con ayuda del calibrado vernier.

6. Ancho del grano

Con ayuda del calibrador vernier se procedió a medir el ancho del grano.

7. Rendimiento

El rendimiento se determinó pesando los granos obtenidos en la cosecha de cada parcela.

F. PROCESAMIENTO Y ANALISIS

1. Estadístico

Se realizó el análisis de varianza, de las fuentes de variación que resultaron significativas se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

2. Económico

Se analizaron económicamente los tratamientos mediante la determinación de los costos de producción.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. ALTURA DE PLANTA

1. Altura de planta a los 60 días

Mediante el análisis de varianza se analizaron los datos registrados en el anexo 1, se pudo observar que existió variación estadística para, tratamientos, deshije, distancias; para las interacciones variedades por deshije, variedades por distancias y para variedades por deshije por distancias. Alcanzando un coeficiente de variación de 4,35% y una media de 53,953.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	1601,47		
Repeticiones	2	3,37	1,685	0,310 ns
Tratamientos	19	1389,05	73,108	13,290 **
Variedades (V)	1	20,412	20,412	3,441 ns
Deshije (M)	2	137,234	68,617	11,568 **
V x M	2	78,991	39,496	6,658 **
Distancias (D)	2	56,080	28,040	4,727 *
V x D	2	222,911	111,456	18,790 **
M x D	4	22,761	5,690	0,959 ns
V x M x D	4	73,852	18,463	3,112 *
T1 vs resto	1	379,267	379,267	68,945 **
T2 vs resto	1	397,542	397,542	72,267 **
Error	38	209,05	5,501	

Media = 53,953

Coeficiente de variación = 4,35 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

* = significativo

Realizada la prueba de Tukey al 5% se observan seis rangos de significación. Se deduce que el tratamiento cuyos factores en estudio fueron la variedad Machete con nueve macollos a una distancia de 0.90 x 0.40 m es la que produjo mejores resultados en la variable altura de planta a los 60 días debido posiblemente que esta combinación de factores respondieron mejor a las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, así como los factores ambientales imperantes en la zona.

CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
9	V1M3D3	60,03	a
14	V2M2D2	59,53	ab
6	V1M2D3	58,00	abc
4	V1M2D1	57,77	abc
11	V2M1D2	57,70	abc
17	V2M3D2	57,00	abc
15	V2M2D3	56,97	abc
8	V1M3D2	56,43	abcd
3	V1M1D3	56,33	abcd
18	V2M3D3	55,53	abcd
13	V2M2D1	54,93	abcd
7	V1M3D1	54,90	abcd
10	V2M1D1	54,60	abad
16	V2M3D1	53,20	abcde
12	V2M1D3	52,43	bcde
5	V1M2D2	51,03	cde
1	V1M1D1	49,50	def
2	V1M1D2	46,83	ef
19	T1	43,60	f
20	T2	42,73	f

Del análisis realizado al deshije para la variable altura de planta a los 60 días se deduce que con seis macollos se obtiene un mejor resultado en cuanto a la altura de planta a los 60 días debido probablemente a que con este número de macollos la planta tuvo una mayor absorción de nutrientes lo que le permitió alcanzar mayor altura.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

Deshije	Media	Rango
M2	56,37	a
M3	56,18	a
M1	52,90	b

Aplicada la prueba de Tukey al 5% se puede observar que con la interacción variedades por deshije se obtuvieron diferencias estadísticas en la variable altura de planta a los 60 días debido probablemente a que al interactuar entre éstas produjeron el crecimiento de la planta.

CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

V x M	Media	Rango
V2M2	57,14	a
V1M3	57,12	a
V1M2	55,60	a
V2M3	55,24	a
V2M1	54,91	a
V1M1	50,89	b

La variación en las distancias de siembra realizadas en el experimento determinó que la mejor distancia sea de 0.90 x 0.40 m al analizar la variable altura de planta a los 60 días, ya que probablemente con esta distancia se presenta una menor competencia y mayor aprovechamiento en cuanto a nutrientes.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DISTANCIAS DE SIEMBRA EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DIAS

Distancia	Media	Rango
D3	56,55	a
D2	54,76	ab
D1	54,15	b

Realizada la prueba de Tukey al 5% en la variable altura de planta a los 60 días se puede observar que la altura de planta estuvo influenciada por la interacción variedades por distancia de siembra, debido a que este material vegetal tuvo las condiciones ideales con distancias de siembra de 0,90 x 0,30 y 0,90 x 0,40.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

V x D	Media	Rango
V1D3	58,12	a
V2D2	58,08	a
V2D3	54,98	ab
V2D1	54,24	bc
V1D1	54,06	bc
V1D2	51,43	c

En la prueba de Tukey al 5% se puede observar que la interacción V1M3D3 (Machete, 9 macollos, 0.90 x 0.40) presentó el mejor resultado esto probablemente se debió a las características propias de la variedad así como a la distancia de siembra ya que por encontrarse más separadas unas de otras, pudieron absorber mayor cantidad de nutrientes que con las otras distancias empleadas.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS

V x M x D		Media	Rango
No.	Símbolo		
9	V1M3D3	60,03	a
14	V2M2D2	59,53	ab
6	V1M2D3	58,00	abc
4	V1M2D1	57,77	abc
11	V2M1D2	57,70	abc
17	V2M3D2	57,00	abc
15	V2M2D3	56,97	abc
8	V1M3D2	56,43	abcd
3	V1M1D3	56,33	abcd
18	V2M3D3	55,53	abcd
13	V2M2D1	54,93	abcd
7	V1M3D1	54,90	abcd
10	V2M1D1	54,60	abcd
16	V2M3D1	53,20	abcde
12	V2M1D3	52,43	bcde
5	V1M2D2	51,03	cde
1	V1M1D1	49,50	de
2	V1M1D2	46,83	e

2. Altura de planta a los 120 días

El análisis de varianza se realizó con los datos de campo registrado en el anexo 2, en él se pudo observar que existen diferencias altamente significativas para las fuentes de variación como son las variedades, el deshije, distancias de siembra y para todas las interacciones, por lo que se aplicó la prueba de Tukey al 5% para estas fuentes de variación.

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	2574,17		
Repeticiones	2	6,26	3,128	0,370 ns
Tratamientos	19	2248,20	118,326	14,060 **
Variedades (V)	1	4,002	4,002	0,456 ns
Deshije (M)	2	374,351	187,176	21,361 **
V x M	2	204,574	102,287	11,673 **
Distancias (D)	2	159,141	79,571	9,081 **
V x D	2	433,521	216,761	24,737 **
M x D	4	135,064	33,766	3,853 *
V x M x D	4	118,536	29,634	3,382 *
T1 vs resto	1	398,348	398,348	47,248 **
T2 vs resto	1	420,663	420,663	49,999 **
Error	38	319,71	8,431	

Media = 86,208

Coefficiente de variación = 3,36 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

* = significativo

Mediante la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 120 días se puede apreciar cinco rangos de significación, donde cuatro tratamientos alcanzaron la mayor altura de planta destacándose el tratamiento

V2M2D2 (huagrahaba, 6 macollos, 0,90 x 0,30), probablemente se debió a que estos tratamientos con mayor número de macollos y mediana distancia de siembra entre plantas crearon un microclima beneficioso para el cultivo y recibieron una mayor cantidad de nutrientes obteniendo un mejor desarrollo de plantas.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
14	V2M2D2	94,67	a
9	V1M3D3	93,87	a
4	V1M2D1	93,67	a
15	V2M2D3	92,70	a
6	V1M2D3	91,90	ab
8	V1M3D2	90,20	ab
11	V2M1D2	89,87	ab
7	V1M3D1	89,00	abc
17	V2M3D2	88,90	abc
3	V1M1D3	88,10	abc
13	V2M2D1	88,00	abc
18	V2M3D3	86,43	abcd
12	V2M1D3	85,60	abcd
16	V2M3D1	82,90	bcde
10	V2M1D2	80,33	cde
1	V1M1D1	80,17	cde
5	V1M2D2	78,83	de
2	V1M1D2	78,77	de
19	T1	75,60	e
20	T2	74,67	e

En la prueba de Tukey al 5% para deshije en la variable altura de planta a los 120 días se observaron dos rangos de significación, los deshije M2 (6 macollos) y M3 (9 macollos) se encuentra en el primer rango de significación obteniendo la mayor altura de planta.

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

Deshije	Media	Rango
M2	89,96	a
M3	88,55	a
M1	83,81	b

Efectuada la prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por deshije en la variable altura de planta a los 120 días se registraron tres rangos de significación, las interacciones V2M2 (huagrahaba, 6 macollos) y V1M3 (Machete 9 macollos) tuvieron mayor altura de planta, mientras que la menor altura fue para la interacción V1M1 (Machete, 3 macollos).

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

V x M	Media	Rango
V2M2	91,79	a
V1M3	91,02	a
V1M2	88,13	ab
V2M3	86,08	bc
V2M1	85,27	bc
V1M1	82,34	c

En la variable altura de planta a los 120 días se aplicó la prueba de Tukey al 5% para distancias de siembra, se observan dos rangos de significación, la distancia D3 (0,90 x 0,40) obtuvo los mejores resultados ubicándose en el primer lugar debido probablemente a la mayor absorción de nutrientes por tener menor competencia.

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DISTANCIAS DE SIEMBRA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

Distancia	Media	Rango
D3	89,77	a
D2	86,87	b
D1	85,68	b

Mediante las observaciones de campo y los análisis estadísticos se puede observar que tres interacciones comparten el primer lugar obteniendo la mayor altura de planta a los 120 días. Probablemente debido a que tuvieron mayor distancia de siembra lo que les permitió tener mayor cantidad de nutrientes a su disposición.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIAS DE SIEMBRA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

V x D	Media	Rango
V1D3	91,29	a
V2D2	91,14	a
V2D3	88,24	a
V1D1	87,61	ab
V2D1	83,74	bc
V1D2	82,60	c

Realizados los análisis estadísticos para la interacción deshierbe por distancias de siembra se puede observar que la interacción M2D3 (6 macollo, 0,90 x 0,40) obtuvo la mayor altura de planta a los 120 días, debido probablemente a que se vio influenciada tanto en el número de macollos a sí como en la distancias de siembra ya que tiene mayor capacidad de absorción de nutrientes.

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION
 DESHIJE POR DISTANCIAS DE SIEMBRA EN LA VARIABLE
 ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

M x D	Media	Rango
M2D3	92,30	a
M2D1	90,83	ab
M3D3	90,15	ab
M3D2	89,55	abc
M1D3	86,85	abc
M2D2	86,75	abc
M3D1	85,95	bc
M1D2	84,32	cd
M1D1	80,25	d

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION
 VARIEDAD POR DESHIJE Y POR DISTANCIAS DE SIEMBRA
 EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS

V x M x D		Media	Rango
No.	Símbolo		
14	V2M2D2	94,67	a
9	V1M3D3	93,87	ab
4	V1M2D1	93,67	ab
15	V2M2D3	92,70	ab
6	V1M2D3	91,90	ab
8	V1M3D2	90,20	abc
11	V2M1D2	89,87	abc
7	V1M3D1	89,00	abcd
17	V2M3D2	88,90	abcd
3	V1M1D3	88,10	abcd
13	V2M2D1	88,00	abcd
18	V2M3D3	86,43	abcde
12	V2M1D3	85,60	bcde
16	V2M3D1	82,90	cde
10	V2M1D1	80,33	de
1	V1M1D1	80,17	de
5	V1M2D2	78,83	e
2	V1M1D2	78,77	e

Aplicada la prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por deshije y por distancias de siembra en la variable altura de planta a los 120 días, se registró cinco rangos de significación, el primer lugar es para la interacción V2M2D2 (huagrahaba, 6 macollos, 0,90 x 0,30) con un promedio de 94,67 y el último rango lo comparten las interacciones V1M2D2 (Criolla, 6 macollos, 0,90 x 0,30) V1M1D2 (Criolla, 3 macollos, 0,90 x 0,30) con valores de 78,83 y 78,77 cm respectivamente.

3. Altura de planta a la cosecha

CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	1081,68		
Repeticiones	2	4,25	2,124	0,250 ns
Tratamientos	19	756,88	39,836	4,720 **
Variedades (V)	1	4,279	4,279	0,458 ns
Deshije (M)	2	67,881	33,941	3,636 *
V x M	2	84,703	42,351	4,537 *
Distancias (D)	2	13,230	6,615	0,708 ns
V x D	2	191,780	95,890	10,274 **
M x D	4	36,846	9,211	0,987 ns
V x M x D	4	96,122	24,030	2,574 ns
T1 vs resto	1	128,001	128,001	15,174 **
T2 vs resto	1	134,038	134,038	15,890 **
Error	38	320,54	8,435	

Media = 132,615

Coefficiente de variación = 2,19 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

* = significativo

Según los datos de campo registrado en el anexo 3 se determinó el análisis de varianza para la variable altura de planta a la cosecha, el que determinó

que existen diferencias estadísticas para tratamientos, deshije, la interacción variedad por deshije, y la interacción deshije por distancia de siembra. Alcanzando un coeficiente de variación de 2,19% y una media de 132,615 cm.

Del análisis de la variable altura de planta a la cosecha se deduce que la variedad Machete obtuvo los mejores resultados debido probablemente a sus características genéticas y a la distancia de siembra utilizada. El INIAP (1996) indica que la variedad Machete puede alcanzar una altura de planta que puede estar entre 1,4 y 1,6 m.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
9	V1M3D3	139,1	a
14	V2M2D2	138,5	ab
4	V1M2D1	138,2	ab
15	V2M2D3	136,1	ab
11	V2M1D2	135,6	abc
17	V2M3D2	134,1	abcd
3	V1M1D3	133,9	abcd
8	V1M3D2	133,6	abcd
6	V1M2D3	132,9	abcd
7	V1M3D1	132,8	abcd
13	V2M2D1	132,6	abcd
1	V1M1D1	131,6	abcd
10	V2M1D1	131,0	abcd
2	V1M1D2	130,1	abcd
5	V1M2D2	130,1	abcd
18	V2M3D3	130,0	abcd
12	V2M1D3	129,9	bcd
16	V2M3D1	129,5	bcd
19	T1	126,6	cd
20	T2	126,1	d

Según la prueba de Tukey al 5% para deshije en la variable altura de planta a la cosecha se registraron tres rangos de significación. El primer lugar es para el deshije M2 (6 macollos) con un promedio de 134,7 cm, mientras que el último lugar lo ocupó el deshije M1 (3 macollos) con un valor de 132,0 cm.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA

Deshije	Media	Rango
M2	134,7	a
M3	133,2	ab
M1	132,0	b

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción variedad por deshije en la variable altura de planta a la cosecha se observaron dos rangos de significación, en el primer rango se encuentra la interacción V2M2 (huagrahaba, 6 macollos) con un valor promedio de 135,7 cm, y en el último rango se encuentra la interacción V2M3 (huagrahaba, 9 macollos) con un valor de 131,2 cm.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DESHIJE EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA

V x M	Media	Rango
V2M2	135,7	a
V1M3	135,2	ab
V1M2	133,7	ab
V2M1	132,1	ab
V1M1	131,9	ab
V2M3	131,2	b

Los análisis estadísticos realizados para la interacción variedad por distancia de siembra se observa que la interacción V2D2 (huagrahaba, 0,90 x 0.30) alcanzo los mejores resultados ocupando el primer rango de significación. Esto probablemente se debe a que esta variedad conjuntamente con la densidad de siembra fueron las mejores para las condiciones ambientales de la zona.

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA

V x D	Media	Rango
V2D2	136,0	a
V1D3	135,3	ab
V1D1	134,2	abc
V2D3	132,0	abc
V1D2	131,3	bc
V2D1	131,0	c

B. NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

El análisis de varianza realizado con los datos que se presentan en el anexo 4 registró no significación para las fuentes de variación, debido probablemente a que esta variable obedece a las características genéticas de cada una de las variedades y no fue influenciada por el deshije ni por las distancias de siembra que se aplicaron en los tratamientos.

CUADRO 22. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	420,58		
Repeticiones	2	16,63	8,317	1,390 ns
Tratamientos	19	175,92	9,259	1,540 ns
Variedades (V)	1	9,796	9,796	1,6438 ns
Deshije (M)	2	26,704	13,352	2,241 ns
V x M	2	20,481	10,241	1,718 ns
Distancias (D)	2	0,481	0,241	0,040 ns
V x D	2	35,815	17,907	3,004 ns
M x D	4	32,963	8,241	1,382 ns
V x M x D	4	36,741	9,185	1,541 ns
T1 vs resto	1	11,163	11,163	1,860 ns
T2 vs resto	1	1,776	1,776	0,296 ns
Error	38	228,03	6,001	

Media = 34,917

Coefficiente de variación = 7,02 %

ns = no significativo

C. LARGO DE LA VAINA

Según los datos registrados en el anexo 5, el análisis de varianza determinó que no existen diferencias estadísticas para las fuentes de variación, el largo de la vaina estuvo determinado directamente por las características genéticas propias de las variedades, sin embargo se observaron variaciones matemáticas pero no estadísticas debido probablemente a que las diferencias entre los valores de los tratamientos no fueron muy grandes.

CUADRO 23. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DE LA VAINA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	73,87		
Repeticiones	2	1,16	0,581	0,52 ns
Tratamientos	19	30,115	1,585	1,41 ns
Variedades (V)	1	0,427	0,427	0,380 ns
Deshije (M)	2	3,623	1,811	1,615 ns
V x M	2	1,174	0,587	0,523 ns
Distancias (D)	2	1,516	0,758	0,676 ns
V x D	2	0,610	0,305	0,272 ns
M x D	4	3,715	0,929	0,826 ns
V x M x D	4	15,226	3,806	3,395 ns
T1 vs resto	1	0,003	0,003	0,002 ns
T2 vs resto	1	3,821	3,821	0,073 ns
Error	38	42,60	1,121	

Media = 13,667

Coefficiente de variación = 7,75 %

ns = no significativo

D. NUMERO DE GRANOS POR VAINAS

Realizados los análisis se pudo determinar que los datos de campo no tuvieron variación estadística para esta variable ya que las variaciones fueron mínimas debido a probablemente a la presencia del fenómeno de caída de ceniza y que la eficiencia de las plantas dependen íntimamente de los factores climáticos, edáficos y de manejo del cultivo.

CUADRO 24. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE GRANOS POR VAINA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	9,57		
Repeticiones	2	0,11	0,055	0,27 ns
Tratamientos	19	1,56	0,082	0,40 ns
Variedades (V)	1	0,0002	0,0002	0,0009 ns
Deshije (M)	2	0,034	0,017	0,086 ns
V x M	2	0,100	0,050	0,257 ns
Distancias (D)	2	0,278	0,139	0,713 ns
V x D	2	0,323	0,161	0,827 ns
M x D	4	0,501	0,125	0,642 ns
V x M x D	4	0,212	0,053	0,271 ns
T1 vs resto	1	0,056	0,056	0,273 ns
T2 vs resto	1	0,055	0,0552	0,263 ns
Error	38	7,90	0,208	

Media = 1,798

Coefficiente de variación = 25,35 %

ns = no significativo

E. LARGO DEL GRANO

Analizada la variable largo del grano se puede observar que no estuvo influenciada por los tratamiento ya que no existen diferencias significativas para las fuentes de variación debido posiblemente a que los resultados obtenidos fueron distorsionados por la caída de ceniza producto de la erupción del volcán Tungurahua que afectó los cultivos de la zona en que se realizó el ensayo.

CUADRO 25. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DEL GRANO

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	10,40		
Repeticiones	2	0,33	0,167	0,860 ns
Tratamientos	19	2,72	0,143	0,740 ns
Variedades (V)	1	0,027	0,027	0,127 ns
Deshije (M)	2	0,080	0,040	0,192 ns
V x M	2	0,663	0,332	1,590 ns
Distancias (D)	2	0,073	0,036	0,174 ns
V x D	2	0,138	0,069	0,330 ns
M x D	4	1,302	0,325	1,561 ns
V x M x D	4	0,312	0,078	0,374 ns
T1 vs resto	1	0,093	0,093	0,481 ns
T2 vs resto	1	0,032	0,032	0,163 ns
Error	38	7,35	0,193	

Media = 3,30

Coefficiente de variación = 13,32 %

ns = no significativo

F ANCHO DEL GRANO

CUADRO 26. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANCHO DEL GRANO

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	1,08		
Repeticiones	2	0,01	0,03	0,250 ns
Tratamientos	19	0,54	0,029	2,040 ns
Variedades (V)	1	0,054	0,054	3,696 ns
Deshije (M)	2	0,023	0,012	0,805 ns
V x M	2	0,083	0,041	2,852 ns
Distancias (D)	2	0,030	0,015	1,036 ns
V x D	2	0,071	0,036	2,468 ns
M x D	4	0,027	0,007	0,460 ns
V x M x D	4	0,187	0,047	3,236 ns
T1 vs resto	1	0,060	0,060	4,285 *
T2 vs resto	1	0,005	0,005	0,360 ns
Error	38	0,53	0,014	

Media = 1,74

Coefficiente de variación = 6,81 %

ns = no significativo

* = significativo

Según los datos de campo registrado en el anexo 8 en la variable ancho del grano se puede observar en el análisis de varianza que existen diferencias significativas para la fuente de variación testigo 1 vs resto, la media alcanzada fue de 1,74 y el coeficiente de variación fue de 6,81 %.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ANCHO DEL GRANO

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
9	V1M3D3	1,90	a
4	V1M2D1	1,90	a
1	V1M1D1	1,87	ab
15	V2M2D3	1,87	ab
5	V1M2D2	1,83	ab
12	V2M1D3	1,83	ab
8	V1M3D2	1,77	ab
7	V1M3D1	1,77	ab
11	V2M1D2	1,73	ab
14	V2M2D2	1,73	ab
16	V2M3D1	1,70	ab
3	V1M1D3	1,70	ab
10	V2M1D1	1,70	ab
20	T2	1,70	ab
13	V2M2D1	1,67	ab
6	V1M2D3	1,67	ab
2	V1M1D2	1,63	ab
18	V2M3D3	1,63	ab
17	V2M3D2	1,60	b
19	T1	1,60	b

Realizada la prueba de Tukey al 5 % para esta variable se puede observar que la variedad machete conjuntamente con la mayor cantidad de macollos y un mayor distanciamiento entre plantas alcanzó el mejor lugar en la prueba debido posiblemente a que esta variedad se adaptó mejor a las condiciones que se

presentaron en la zona de estudio además de tener mayor espacio sin competencia por lo que tuvo a disposición los nutrientes necesarios para tener una mejor asimilación de los mismos.

G. RENDIMIENTO

Con el análisis de varianza se analizaron los datos registrados en el anexo 9, donde se observa que no existen diferencias estadísticas para las fuentes de variación, estos resultados se deben probablemente a que un limitante del rendimiento fueron las condiciones de la zona como fue la caída de ceniza que no favorecieron el desarrollo de los variedades obteniendo una baja producción en el cultivo de haba.

CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	59	38975,65		
Repeticiones	2	499,60	249,800	0,330 ns
Tratamientos	19	9877,65	519,876	0,690 ns
Variedades (V)	1	21,407	21,407	0,028 ns
Deshije (M)	2	2575,444	1287,722	1,687 ns
V x M	2	176,037	88,019	0,115 ns
Distancias (D)	2	903,000	451,500	0,591 ns
V x D	2	642,704	321,352	0,421 ns
M x D	4	4669,889	1167,472	1,530 ns
V x M x D	4	384,185	96,046	0,125 ns
T1 vs resto	1	110,036	110,036	0,146 ns
T2 vs resto	1	394,948	394,948	0,525 ns
Error	38	28598,40	752,589	

Media = 407,850

Coefficiente de variación = 6,73 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

H. ANALISIS ECONOMICO

Para determinar el costo del experimento se efectuó el desglose de los costos de producción en el cual se puede observar el costo de mano de obra por cada labor realizada y el costo de los materiales utilizados en el experimento, el costo total fue de 256.90 dólares.

CUADRO 29. COSTOS DE INVERSIÓN DEL EXPERIMENTO

Rubro	Mano de obra			Materiales					
	No.	Cost. unit.	Subtotal	Nombre	Unidad	No.	Costo unit.	Sub total	Total
Prep. terreno	3	7.00	21.00	Azadón	u	3	1.00	3.00	24.00
				Rastrillo	u	3	1.00	3.00	3.00
				Furadan	cc	100	0.165	1.65	1.65
				Terraclor	kg	2	8.5	17.0	17.00
Siembra	3	7.00	21.00	Semilla	qq	1	80.00	80.00	101.00
				Vitavax	kg	100	0.012	1.25	1.25
Riego	2	3.00	6.00	Azadon	u	2	1.00	2.00	8.00
Deshierbas	4	7.00	28.00	Azadilla	u	4	0.50	2.00	30.00
Controles fitos	3	7.00	21.00	Mancozeb	u	2	4.00	8.00	29.00
Deshije	3	7.00	21.00						21.00
Cosecha	3	7.00	21.00						21.00
TOTAL									256.90

En el cuadro 30 se observan los costos de inversión del experimento desglosados por tratamientos, los costos variables se determinaron debido a la cantidad de semilla utilizada y la mano de obra empleada para la siembra en cada tratamiento.

CUADRO 30. COSTOS DE INVERSIÓN

Tratamiento		Costos		Costo
No.	Símbolo	generales	Siembra	total \$
1	V1M1D1	7.795	6.92	14.715
2	V1M1D2	7.795	4.61	12.405
3	V1M1D3	7.795	3.45	11.245
4	V1M2D1	7.795	6.92	14.715
5	V1M2D2	7.795	4.61	12.405
6	V1M2D3	7.795	3.45	11.245
7	V1M3D1	7.795	6.92	14.715
8	V1M3D2	7.795	4.61	12.405
9	V1M3D3	7.795	3.45	11.245
10	V2M1D1	7.795	6.92	14.715
11	V2M1D2	7.795	4.61	12.405
12	V2M1D3	7.795	3.45	11.245
13	V2M2D1	7.795	6.92	14.715
14	V2M2D2	7.795	4.61	12.405
15	V2M2D3	7.795	3.45	11.245
16	V2M3D1	7.795	6.92	14.715
17	V2M3D2	7.795	4.61	12.405
18	V2M3D3	7.795	3.45	11.245
19	T1	7.795	5.53	13.325
20	T2	7.795	5.53	13.325

CUADRO 31. INGRESOS POR TRATAMIENTO

Tratamiento		Rendimiento	Valor	Ingreso
No.	Símbolo	Kg		total \$
1	V1M1D1	1,265	0.80	1.01
2	V1M1D2	1,162	0.80	0.92
3	V1M1D3	1,213	0.80	0.97
4	V1M2D1	1,188	0.80	0.95
5	V1M2D2	1,269	0.80	1.01
6	V1M2D3	1,275	0.80	1.02
7	V1M3D1	1,205	0.80	0.96
8	V1M3D2	1,220	0.80	0.97
9	V1M3D3	1,205	0.80	0.96
10	V2M1D1	1,209	0.80	0.96
11	V2M1D2	1,209	0.80	0.96
12	V2M1D3	1,215	0.80	0.97
13	V2M2D1	1,185	0.80	0.95
14	V2M2D2	1,298	0.80	1.04
15	V2M2D3	1,306	0.80	1.04
16	V2M3D1	1,192	0.80	0.95
17	V2M3D2	1,221	0.80	0.98
18	V2M3D3	1,201	0.80	0.96
19	T1	1,243	0.80	0.99
20	T2	1,190	0.80	0.95

La actualización de valores por concepto de gastos por cada tratamiento se realizó con una tasa de interés de 24 % anual y una duración de seis meses hasta la culminación del experimento. Los ingresos se establecieron en base al precio por kilogramo de grano que fue de 0.80 dólares. La relación beneficio costo que considera el ingreso y el costo actual determinan que todos los tratamientos presentan considerables pérdidas económicas debido a la continua caída de ceniza en la zona donde se realizó el experimento lo cual redujo considerablemente el rendimiento del cultivo.

CUADRO 32. RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Tratamiento	Costo	Factor	Costo	Ingreso	Relación
No. Símbolo	total	actual	actual		total \$
1 V1M1D1	14.715	1,12	16.48	1.01	0,06
2 V1M1D2	12.405	1,12	13.89	0.92	0,06
3 V1M1D3	11.245	1,12	12.59	0.97	0,07
4 V1M2D1	14.715	1,12	16.48	0.95	0,05
5 V1M2D2	12.405	1,12	13.89	1.01	0,07
6 V1M2D3	11.245	1,12	12.59	1.02	0,08
7 V1M3D1	14.715	1,12	16.48	0.96	0,05
8 V1M3D2	12.405	1,12	13.89	0.97	0,07
9 V1M3D3	11.245	1,12	12.59	0.96	0,07
10 V2M1D1	14.715	1,12	16.48	0.96	0,05
11 V2M1D2	12.405	1,12	13.89	0.96	0,07
12 V2M1D3	11.245	1,12	12.59	0.97	0,07
13 V2M2D1	14.715	1,12	16.48	0.95	0,05
14 V2M2D2	12.405	1,12	13.89	1.04	0,07
15 V2M2D3	11.245	1,12	12.59	1.04	0,08
16 V2M3D1	14.715	1,12	16.48	0.95	0,05
17 V2M3D2	12.405	1,12	13.89	0.98	0,07
18 V2M3D3	11.245	1,12	12.59	0.96	0,07
19 T1	13.325	1,12	14.92	0.99	0,06
20 T2	13.325	1,12	14.92	0.95	0,06

$$FA = (1 + i)^n$$

$$FA = (1 + 0,020)^6$$

$$FA = 1,12$$

FA = Factor de actualización

i = interés

n = número de meses

VII. CONCLUSIONES

A. La variable altura de planta tuvo los mejores resultados en este experimento con la utilización del deshije con 6 macollos por planta y con la distancia D3 0,90 x 0,40 indistintamente de la variedad utilizada debido a que con estas se pudo haber tenido la distancia necesaria entre plantas para que no tuvieran competencia por nutrientes ni por espacio entre plantas.

B. El número de vainas por planta, número de granos por vaina, no tuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio debido a las características genéticas que predominan en cada variedad.

C. El ancho de grano tuvo mínimas diferencias entre los tratamientos debido posiblemente a que las variedades, distancias y deshije utilizados no tuvieron influencia sobre esta variable sino mas bien las condiciones climáticas y caída de ceniza que fue constante en la zona de estudio.

D. El largo de la vaina, largo del grano y el rendimiento no tuvieron diferencias estadísticas debido a que las condiciones climáticas que se presentaron en la zona que se realizó el cultivo y la constante caída de ceniza provocaron una considerable alteración de estas variables.

VIII. RECOMENDACIONES

- A. Para el sector en el que se efectuó el experimento se recomienda utilizar el deshije con 6 macollos por planta y una distancia de 0,90 x 0,40 m por cuanto con estos se obtuvieron los mejores resultados en este experimento.

- B. Efectuar mayores investigaciones combinando las variables estudiadas en este experimento con programas de fertilización con la finalidad de obtener mejores rendimientos.

- C. Realizar obligatoriamente aporque de las plantas debido a que de no hacerlo se producen el encame del cultivo.

IX. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA 1997 Suelos abonos materia orgánica
barcelona lexis 769p.

BLIBLIOTECA PRACTICA AGRÍCOLA Y GANADERIA Practica de los cultivos
Hortícola Barcelona Esp. Tomo II 222p.

EDIFARM 2004. Vademécum Agrícola 6 Ed. 810 p

EL CULTIVO DE HABA 1997. Revista Raíces Agropecuarias Quito, Ec. 25p

HAQQUE,R. 1995. El cultivo del haba, EEA Andenes-Cusco Lima, Perú.
164 p.

IICA-BID-PROCIANDINO. 1990. XII Seminario. Mejoramiento y Sistemas de
Producción de Haba. Ed. Por B. Ramakrishna y G. Hernández-Bravo. Quito,
Ecuador. PROCIANDINO. 212 p.

INSTITUTO GEOGRFICO MILITAR 1998 Mapa de la provincia de Tungurahua
Quito Ec. Esc.1:25 Color

GUARRO,M. 2002. Horticultura técnica. Ambato Ec. 1056p.

INAMHI, 1986 Mapa general de los suelos de Ecuador Quito, Ec. Esc 1:1000000

Color

INFOAGRO 2004 cultivo de haba www.infoagro.com 10p

INIAP, 1987. Manual de control de Enfermedades de haba Quito ec. 44p

ORELLANA, A. ; CADENA, J. DE LA. 1985. El cultivo del haba, Ministerio de
Agricultura y Ganadería. Quito, Ec., Instituto de Capacitación Campesina.
120 p.

PERALTA, E. ; CEVALLOS, E. ; VASQUEZ, J. ; PINZON, J. 1994. Guía para el
cultivo de haba. Quito, Ec., Estación Experimental Agrícola “Santa
Catalina”. Boletín Divulgativo no. 240. 16 p.

SOBRINO, E. 1994 Tratado de Horticultura Barcelona, Esp. AEDOS S.A. 313 p

X. ANEXOS

ANEXO 1. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	48,6	50,2	49,7	148,50	49,50
2	V1M1D2	45,3	46,3	48,9	140,50	46,83
3	V1M1D3	52,8	57,1	59,1	169,00	56,33
4	V1M2D1	59,7	56,4	57,2	173,30	57,77
5	V1M2D2	50,7	52,8	49,6	153,10	51,03
6	V1M2D3	58,6	56,6	58,8	174,00	58,00
7	V1M3D1	52,6	58,4	53,7	164,70	54,90
8	V1M3D2	53,2	59,7	56,4	169,30	56,43
9	V1M2D3	60,4	59,6	60,1	180,10	60,03
10	V2M1D1	56,4	53,2	54,2	163,80	54,60
11	V2M1D2	58,6	55,3	59,2	173,10	57,70
12	V2M1D3	54,3	52,1	50,9	157,30	52,43
13	V2M2D1	57,8	54,3	52,7	164,80	54,93
14	V2M2D2	61,2	59,8	57,6	178,60	59,53
15	V2M2D3	58,9	54,6	57,4	170,90	56,97
16	V2M3D1	51,9	57,4	50,3	159,60	53,20
17	V2M3D2	58,1	55,7	57,2	171,00	57,00
18	V2M3D3	50,7	56,6	59,3	166,60	55,53
19	T1	43,5	45,2	42,1	130,80	43,60
20	T2	41,3	44,3	42,7	128,30	42,77

ANEXO 2. ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	78,4	81,4	80,7	240,50	80,17
2	V1M1D2	75,3	78,6	82,4	236,30	78,77
3	V1M1D3	86,2	88,4	89,7	264,30	88,10
4	V1M2D1	92,6	94,6	93,8	281,00	93,67
5	V1M2D2	74,8	81,8	79,9	236,50	78,83
6	V1M2D3	93,7	90,6	91,4	275,70	91,90
7	V1M3D1	87,4	94,3	85,3	267,00	89,00
8	V1M3D2	85,3	91,7	93,6	270,60	90,20
9	V1M2D3	96,4	93,8	91,4	281,60	93,87
10	V2M1D1	80,4	79,3	81,3	241,00	80,33
11	V2M1D2	90,8	86,4	92,4	269,60	89,87
12	V2M1D3	88,4	86,3	82,1	256,80	85,60
13	V2M2D1	90,1	87,1	86,8	264,00	88,00
14	V2M2D2	97,3	95,3	91,4	284,00	94,67
15	V2M2D3	94,1	90,8	93,2	278,10	92,70
16	V2M3D1	82,7	86,3	79,7	248,70	82,90
17	V2M3D2	92,6	85,7	88,4	266,70	88,90
18	V2M3D3	83,7	86,1	89,5	259,30	86,43
19	T1	76,3	78,4	72,1	226,80	75,60
20	T2	73,1	76,4	74,6	224,10	74,70

ANEXO 3. ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	129,6	133,4	131,7	394,70	131,57
2	V1M1D2	127,9	129,6	132,8	390,30	130,10
3	V1M1D3	130,7	133,4	137,6	401,70	133,90
4	V1M2D1	137,2	140,6	136,8	414,60	138,20
5	V1M2D2	127,4	132,4	130,5	390,30	130,10
6	V1M2D3	138,1	129,3	131,4	398,80	132,93
7	V1M3D1	131,6	137,1	129,7	398,40	132,80
8	V1M3D2	130,6	133,4	136,9	400,90	133,63
9	V1M2D3	140,1	139,6	137,6	417,30	139,10
10	V2M1D1	127,6	129,9	135,4	392,90	130,97
11	V2M1D2	136,6	130,4	139,7	406,70	135,57
12	V2M1D3	131,4	129,7	128,6	389,70	129,90
13	V2M2D1	136,1	131,3	130,4	397,80	132,60
14	V2M2D2	140,8	138,4	136,6	415,80	138,60
15	V2M2D3	138,8	132,1	137,4	408,30	136,10
16	V2M3D1	128,4	130,5	129,7	388,60	129,53
17	V2M3D2	137,6	131,4	133,2	402,20	134,07
18	V2M3D3	128,3	130,7	131,1	390,10	130,03
19	T1	126,5	127,4	125,9	379,80	126,60
20	T2	125,3	126,2	126,8	378,30	126,10

ANEXO 4. NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	37	35	30	102,00	34,00
2	V1M1D2	38	34	38	110,00	36,67
3	V1M1D3	35	30	30	95,00	31,67
4	V1M2D1	32	34	34	100,00	33,33
5	V1M2D2	33	36	41	110,00	36,67
6	V1M2D3	38	37	34	109,00	36,33
7	V1M3D1	34	36	30	100,00	33,33
8	V1M3D2	31	34	36	101,00	33,67
9	V1M2D3	37	35	38	110,00	36,67
10	V2M1D1	37	33	39	109,00	36,33
11	V2M1D2	35	38	34	107,00	35,67
12	V2M1D3	33	39	35	107,00	35,67
13	V2M2D1	35	38	40	113,00	37,67
14	V2M2D2	33	37	36	106,00	35,33
15	V2M2D3	36	37	38	111,00	37,00
16	V2M3D1	33	36	39	108,00	36,00
17	V2M3D2	30	35	33	98,00	32,67
18	V2M3D3	31	32	34	97,00	32,33
19	T1	30	33	36	99,00	33,00
20	T2	36	33	38	107,00	35,67

ANEXO 5. LARGO DE VAINAS (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	11,3	13,2	15,4	39,90	13,30
2	V1M1D2	13,8	12,6	12,7	39,10	13,03
3	V1M1D3	14,7	13,8	14,2	42,70	14,23
4	V1M2D1	12,6	13,6	12,8	39,00	13,00
5	V1M2D2	14,6	14,4	15,7	44,70	14,90
6	V1M2D3	13,9	13,8	12,5	40,20	13,40
7	V1M3D1	15,3	14,8	13,5	43,60	14,53
8	V1M3D2	13,7	12,6	13,7	40,00	13,33
9	V1M2D3	14,1	13,9	12,6	40,60	13,53
10	V2M1D1	14,5	11,7	13,8	40,00	13,33
11	V2M1D2	13,4	14,6	11,7	39,70	13,23
12	V2M1D3	12,3	11,9	12,9	37,10	12,37
13	V2M2D1	11,8	14,3	13,6	39,70	13,23
14	V2M2D2	14,7	12,5	13,7	40,90	13,63
15	V2M2D3	15,4	14,7	14,8	44,90	14,97
16	V2M3D1	13,4	12,7	12,4	38,50	12,83
17	V2M3D2	12,7	14,8	15,6	43,10	14,37
18	V2M3D3	13,8	12,6	14,7	41,10	13,70
19	T1	14,9	13,6	12,4	40,90	13,63
20	T2	15,7	13,7	14,9	44,30	14,77

ANEXO 6. NUMERO DE GRANOS POR VAINA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	2	2	2	6,00	2,00
2	V1M1D2	1	2	2	5,00	1,67
3	V1M1D3	2	2	2	6,00	2,00
4	V1M2D1	2	2	1	5,00	1,67
5	V1M2D2	2	2	2	6,00	2,00
6	V1M2D3	2	2	1	5,00	1,67
7	V1M3D1	2	1	2	5,00	1,67
8	V1M3D2	1	2	2	5,00	1,67
9	V1M2D3	2	2	2	6,00	2,00
10	V2M1D1	1	2	2	5,00	1,67
11	V2M1D2	2	2	2	6,00	2,00
12	V2M1D3	1	2	2	5,00	1,67
13	V2M2D1	2	1	2	5,00	1,67
14	V2M2D2	2	2	2	6,00	2,00
15	V2M2D3	2	2	1	5,00	1,67
16	V2M3D1	2	1	2	5,00	1,67
17	V2M3D2	2	2	2	6,00	2,00
18	V2M3D3	2	2	2	6,00	2,00
19	T1	1	2	2	5,00	1,67
20	T2	2	1	2	5,00	1,67

ANEXO 7. LARGO DEL GRANO (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	3,7	3,1	3,8	10,60	3,53
2	V1M1D2	2,8	3,0	3,1	8,90	2,97
3	V1M1D3	3,1	2,9	2,7	8,70	2,90
4	V1M2D1	4,0	3,7	3,1	10,80	3,60
5	V1M2D2	3,9	2,9	4,0	10,80	3,60
6	V1M2D3	2,7	3,6	3,1	9,40	3,13
7	V1M3D1	2,8	3,1	3,7	9,60	3,20
8	V1M3D2	3,3	2,9	4,0	10,20	3,40
9	V1M2D3	4,1	3,1	3,9	11,10	3,70
10	V2M1D1	2,9	3,6	4,0	10,50	3,50
11	V2M1D2	3,6	3,3	2,9	9,80	3,27
12	V2M1D3	3,5	3,7	3,1	10,30	3,43
13	V2M2D1	2,7	3,7	3,3	9,70	3,23
14	V2M2D2	3,3	2,9	4,0	10,20	3,40
15	V2M2D3	4,0	2,7	2,9	9,60	3,20
16	V2M3D1	3,6	3,1	2,7	9,40	3,13
17	V2M3D2	3,4	3,0	2,9	9,30	3,10
18	V2M3D3	3,1	3,4	3,6	10,10	3,37
19	T1	3,4	3,1	2,9	9,40	3,13
20	T2	3,0	3,1	3,5	9,60	3,20

ANEXO 8. ANCHO DEL GRANO (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	1,9	1,9	1,8	5,60	1,87
2	V1M1D2	1,6	1,6	1,7	4,90	1,63
3	V1M1D3	1,8	1,6	1,7	5,10	1,70
4	V1M2D1	1,9	1,9	1,9	5,70	1,90
5	V1M2D2	1,9	1,7	1,9	5,50	1,83
6	V1M2D3	1,5	1,8	1,7	5,00	1,67
7	V1M3D1	1,6	1,8	1,9	5,30	1,77
8	V1M3D2	1,7	1,6	2,0	5,30	1,77
9	V1M2D3	2,0	1,9	1,8	5,70	1,90
10	V2M1D1	1,5	1,7	1,9	5,10	1,70
11	V2M1D2	1,9	1,7	1,6	5,20	1,73
12	V2M1D3	1,8	1,9	1,8	5,50	1,83
13	V2M2D1	1,6	1,7	1,7	5,00	1,67
14	V2M2D2	1,7	1,6	1,9	5,20	1,73
15	V2M2D3	1,9	1,9	1,8	5,60	1,87
16	V2M3D1	1,8	1,7	1,6	5,10	1,70
17	V2M3D2	1,7	1,6	1,5	4,80	1,60
18	V2M3D3	1,6	1,7	1,6	4,90	1,63
19	T1	1,7	1,6	1,5	4,80	1,60
20	T2	1,6	1,7	1,8	5,10	1,70

ANEXO 9. RENDIMIENTO (g)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	V1M1D1	440	391	434	1265,00	421,67
2	V1M1D2	385	397	380	1162,00	387,33
3	V1M1D3	400	415	398	1213,00	404,33
4	V1M2D1	390	412	386	1188,00	396,00
5	V1M2D2	392	463	414	1269,00	423,00
6	V1M2D3	510	390	375	1275,00	425,00
7	V1M3D1	410	395	400	1205,00	401,67
8	V1M3D2	378	423	419	1220,00	406,67
9	V1M2D3	420	376	409	1205,00	401,67
10	V2M1D1	394	407	408	1209,00	403,00
11	V2M1D2	387	443	379	1209,00	403,00
12	V2M1D3	391	414	410	1215,00	405,00
13	V2M2D1	400	398	387	1185,00	395,00
14	V2M2D2	470	422	406	1298,00	432,67
15	V2M2D3	480	408	418	1306,00	435,33
16	V2M3D1	410	389	393	1192,00	397,33
17	V2M3D2	400	412	409	1221,00	407,00
18	V2M3D3	390	394	417	1201,00	400,33
19	T1	388	436	419	1243,00	414,33
20	T2	376	398	416	1190,00	396,67