

I. INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba* L), es una planta anual y es miembro de la familia de las leguminosas, es nativo de la región del Mediterráneo especialmente Italia e Irán, en América es introducida tras el descubrimiento del Nuevo Mundo. Es una de las plantas de cultivo conocidas más antiguas, cuya producción se extiende a épocas prehistóricas.

En Ecuador el cultivo de habas es tradicional en la sierra alta entre pequeños productores de la serranía, especialmente en áreas sobre los 2.700 a 3.400 m.s.n.m. Existen variedades locales que han sido utilizadas ancestralmente y también nuevas con mejoramiento genético y mejor productividad desarrolladas por el INIAP.

Su cultivo se distribuye a lo largo del Callejón Interandino, solo o asociado con maíz, quinua y fréjol; debido a sus características también se desarrolla en las partes altas de la cordillera y zonas de los páramos, se distribuye en las provincias de: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Su consumo puede ser en fresco, se pueden aprovechar las vainas, granos, o únicamente los granos, dependiendo de la demanda o necesidad del mercado; pueden ser procesadas como producto enlatado o congelado, o bien secas, tostadas, incluso como harina para pan mezclada con harina de trigo; también se puede preparar crema de haba o pinole de alto contenido en carbohidratos y proteína. El follaje se usa como suplemento alimenticio para el ganado.

La producción de haba verde en Ecuador alcanzó las 22.000 toneladas en el 2002. Esa producción hizo que el país ocupe el puesto 13 entre las 22 naciones de mayor producción en el mundo. Argelia y China encabezaron la lista con 120.000 toneladas al año, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

La tendencia de la disminución en la producción en el cultivo del haba se debe a la presencia de fitopatógenos (virus, bacterias, hongos y nematodos), además de insectos y malezas.

La incidencia de malas hierbas en el cultivo del haba en la sierra resulta el reflejo del manejo que se ha realizado en ella durante muchos años. El control de esta flora arvense contempla solo el manejo de rotación y escardas manuales.

Al referirnos al control de malezas la situación actual de los tratamientos herbicidas en leguminosas es muy complicada. Se disponen de materias activas para controlar malas hierbas de hoja angosta, pero el control de las de hoja ancha depende de muy pocos herbicidas.

Existen herbicidas con ingredientes selectivos a leguminosas que no se han probado en post-emergencia en el cultivo de el haba lo cual podrían brindar una alternativa en el manejo de malezas de este cultivo.

El manejo de malezas en post-emergencia es dependiente de escardas manuales solo hasta etapas tempranas de crecimiento por lo que la competencia masiva de la flora arvense repercute posteriormente en el desarrollo del cultivo.

1.1. OBJETIVO

1.1.2. Objetivo general

Evaluar herbicidas en post-emergencia en el control de malezas en el cultivo de haba variedad machetona.

1.2. Objetivos específicos

- Evaluar la eficiencia de los herbicidas post-emergentes en el control de malezas en el cultivo de haba.
- Valorar la selectividad o fitotoxicidad de los herbicidas post-emergentes.
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo Del Haba

2.1.1. Origen

INFOAGRO (2009), menciona que las habas como cultivo son originarias de la región más próxima del Mediterráneo conocida como Oriente Próximo, extendiéndose pronto por toda esta región, 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.

2.1.2. Taxonomía y Morfología (INFOAGRO, 2009)

Familia: Leguminosa, subfamilia Papilionoidea.

Nombre científico: *Vicia faba* L.

Planta: anual, porte recto.

Sistema radicular: muy desarrollado.

Tallos: de coloración verde, fuertes, angulosos y huecos, 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 colores verdes y desprovistos 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.

2.1.3. Importancia del cultivo del haba

El cultivo del haba es de gran importancia económica tanto en verde (vainas) como en grano seco; ocupa 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, 25 % de grasas y 3.500 calorías por cada kilo, lo que la hace cumplir un rol fundamental en la dieta del hombre (Merino, 2005),

Checa (1998), hace mención que el producto de este cultivo puede ser consumido en grano verde (Vaina), grano seco como menestra, grano partido, en harina, frita y tostada, el follaje como forraje para el ganado y como abono verde (fuente de materia orgánica) para incorporarse al suelo, cortando o picando el follaje e introduciendo en el momento de preparar el terreno. 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 amarillo que son las bacterias sintetizadoras de nitrógeno *Rhizobios*.

2.1.4. Condiciones ecológicas

Merino (2005), aduce que el cultivo del haba tiene buen rango de adaptación, desde el nivel del mar hasta los 3.600 m.s.n.m. sin ninguna dificultad bajo las siguientes condiciones:

Clima.- requiere de un clima moderadamente frío y seco, sin embargo se adapta en todas las regiones o pisos ecológicos templados y húmedos de nuestro país.

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, se requiere de 6 °C para germinar, 10° C – 12 °C para floración y de 12 a 18° C para una buena fructificación.

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

Suelo.- Este cultivo puede instalarse en diferentes tipos de suelo, 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.

2.2. Malezas

TEO LARA (2011), definen la maleza en forma general como "plantas nocivas, molestas, desagradables a la vista y a la vez inútiles"; igualmente, en el sentido agronómico como "todas aquellas plantas que compiten con los cultivos y reducen tanto los rendimientos así también en la calidad de la cosecha, obstaculizando además la recolección de la misma". Trujillo (1981) las define como "plantas que interfieren negativamente con las actividades productivas y recreativas del hombre".

Rodríguez (1988), ha señalado "maleza" como "término genérico antrópico, que califica o agrupa aquellas plantas que, en un momento o lugar dado y en un número determinado, resultan molestas, perjudiciales o indeseables en los cultivos o en cualquier otra área o actividad realizada por el hombre".

Según TEO LARA (2011), la palabra maleza se deriva del latín "malitia" que se traduce como "maldad", el primer diccionario general etimológico de la Lengua Española la define así: "Maleza, femenino anticuado de maldad, la abundancia de hierbas malas que perjudican a los sembrados".

Rodríguez (2009), aduce que las malezas son plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas, a las cuales le interfieren su normal desarrollo. Son una de las principales causas de la disminución de rendimientos en los cultivos, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrimentos y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas; son albergue de plagas y patógenos, dificultando su combate y, finalmente, obstaculizan la cosecha, bien sea ésta manual o mecanizada. El combate de las malezas se originó cuando el hombre abandonó la recolección y la caza, haciéndose sedentario y por ello, desde el inicio de la agricultura, el hombre ha dedicado grandes esfuerzos para combatir las: primero en forma manual, posteriormente con el empleo de algunos artefactos, herramientas y equipos para mejorar la eficiencia en su control. En nuestros días existen sofisticados equipos mecánicos (cultivadoras) para remoción de las malezas, así como sustancias químicas o biológicas que se aplican, sobre el suelo o las malezas, para prevenir o retardar su germinación o crecimiento. En el transcurso de las últimas cinco décadas se han venido logrando significativos avances científicos y tecnológicos para obtener sustancias químicas o biológicas que sean menos

tóxicas al hombre, menos agresivas al ambiente y, al mismo tiempo, más selectivas respecto a los cultivos donde se usen.

De la misma manera, la interferencia de las malezas con los cultivos es la suma de la competencia por agua, luz, nutrimentos y bióxido de carbono; como resultado de esa interferencia, la maleza genera en la agricultura pérdidas, tanto en calidad como en cantidad, de los alimentos y otros rubros producidos, desperdiciándose enormes cantidades de energía, sobre todo no renovable. Los costos del combate y los efectos sobre los rendimientos son muy variables, pues dependen del agricultor, del manejo de las especies de malezas predominantes, de la superficie sembrada y de las condiciones agroecológicas de la unidad de producción, entre otros factores.

2.2.1. Competencia y alelopatía

Pytty (1997), menciona que existe una gran diferencia entre competencia y alelopatía, en el caso de alelopatía un compuesto químico es añadido al ambiente; contrario a la alelopatía, la competencia reduce o remueve un compuesto o factor esencial para el crecimiento de las plantas. Se dice que existe competencia entre dos plantas, cuando ambas requieren del mismo factor de crecimiento y el ambiente no puede suplir las necesidades de las dos al mismo tiempo. Las plantas compiten principalmente por agua, nutrientes y luz; algunos autores incluyen competencia por espacio y CO₂, aunque en condiciones de campo la competencia real no es por espacio, sino por algo que se encuentra de este espacio.

Dependiendo de las especies que interactúan, la competencia se divide en intraespecífica e interespecífica. La interespecífica se da entre las plantas de la misma especie dentro de una misma área de cultivo; este tipo de competencia se considera la más fuerte, ya que las plantas tienen las mismas necesidades a lo largo de todo el ciclo de cultivo. La competencia intraespecífica se da entre diferentes especies; este tipo de competencia por lo general es de menos intensidad que la anterior; ya que las plantas que interactúan, poseen diferentes requerimientos de los factores que intervienen en su crecimiento; este tipo de competencia puede llegar a ser de la misma intensidad que la interespecífica al interactuar plantas de diferentes especies con requerimientos similares (Pytty, 1997)

Este mismo autor opina que la alelopatía se refiere a la producción de compuestos alelopáticos que son liberados al ambiente, los cuales afectan el desarrollo de las plantas sobre las que actúan; este término incluye el efecto que este compuesto tiene sobre otros organismos como por ejemplo insectos. Dependiendo de los compuestos producidos, la alelopatía se puede dividir en verdadera y funcional; la alelopatía verdadera se da cuando la maleza libera compuestos que afectan el crecimiento de otra planta, sin que se dé una modificación del compuesto producido; en alelopatía funcional el compuesto liberado es transformado por microorganismo durante la descomposición de los rastrojos, produciendo metabolitos secundarios que causan alelopatía.

2.2.2. Métodos de control de malezas

Merino (2005), señala que el control en el cultivo de haba es como vienen las malezas, si estas presentan de 3 a 5 hojitas y demasiado densas, indican que el campo será afectado totalmente compitiendo las malezas con las plantas del cultivo. Para controlar estas malezas lo más recomendable es hacer el deshierbo en forma manual a fin de remover la tierra y controlar algunos insectos que se encuentra en estado larval. También podemos controlar las malezas utilizando herbicidas, en el caso que tengamos extensiones grandes pudiendo ser estas Sencor, Metribek, Patoran, Gesagar. Para determinar la dosis debe evaluarse previamente el tamaño de las malezas, luego determinar la cantidad del producto a usarse. Por la experiencia ganada a través de los años, es recomendable realizar ensayos de selectividad del herbicida con el cultivo de haba, por cuanto la planta puede sufrir alteraciones en su desarrollo vegetativo.

Cuando las áreas de siembra no pasan de 5 a 6 yugadas (2.700 m) recomiendo hacer el deshierbo en forma manual a través del raspado o arapada, también se puede aprovechar este momento para pasar la punta con yunta, no se recomienda hacerlo con tractor por cuanto éste al pasar compacta la tierra.

2.2.2.1. Control químico

Rodríguez (2009), en su documento de control de malezas menciona que el control químico ha permitido liberar al hombre del enorme esfuerzo que significa limitar la interferencia ejercida por la maleza sobre el cultivo, siendo este método más eficiente y

eficaz en muchos casos; además, los herbicidas constituyen un seguro contra las futuras condiciones ambientales adversas, como las lluvias continuas que impedirían el empleo de mano de obra y de maquinarias en labores de desmalezamiento.

De la misma manera menciona que el control químico de maleza realmente se inicia en la década de 1940, a pesar de existir referencias anteriores sobre la translocación de sustancias reguladoras de crecimiento y refiere que entre 1897 y 1900, Bonnet en Francia, Shultz en Alemania y Bolley en los Estados Unidos, trabajando independientemente, usaron soluciones de sales de cobre para el control de malezas de hoja ancha en cereales. Así mismo, refiere que en 1941, Pokorny en Estados Unidos logró la síntesis del 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D); en 1942 Zimmerman y Hitchcock son los primeros en reportarlo como sustancia reguladora del crecimiento y que en 1944, March y Mitchell establecen su selectividad, y Hamner y Tukey lo usaron con éxito en el control de malezas en condiciones de campo.

Después del descubrimiento de la fitotoxicidad selectiva de los derivados químicos del grupo fenoxi, es cuando realmente ocurre el desarrollo del control químico; se inicia así la tecnología moderna con nuevos productos, unidos con nuevas prácticas y técnicas de utilización, que permitieron su extensión en el mundo. Al mismo tiempo, se desarrolló la ciencia de la Malerbología, con especialistas en las diferentes áreas de esta nueva disciplina.

2.3. Herbicidas

2.3.1. Definición

Según la Sociedad Americana de la Ciencia de Malezas (W.S.SA) 2009, la definición original de herbicida hacía mención a productos químicos, pero con la utilización de los microherbicidas para el control de malezas, los herbicidas han sido definidos por las sustancias químicas y biológicas creadas para matar o retardar significativamente el crecimiento de las plantas. El factor más importante en el auge de los herbicidas es por la capacidad de muchos de ellos, llamados selectivos, de afectar o matar las plantas indeseables, sin dañar las cultivadas.

ACOR (2009), mencionan que un herbicida es una sustancia que aplicada sobre una superficie, es capaz de eliminar una serie de especies vegetales que se consideran indeseables.

2.3.2. Clasificación de los herbicidas (Rodríguez, s/f)

Según su época de aplicación

- Pre-siembra
- Pre-siembra incorporado
- Pre-emergente
- Post-emergente

Según su selectividad

- Selectivos
- No selectivos

Según el punto de aplicación

- Al suelo
- Foliar

Según el movimiento en la planta

- De contacto
- Sistémico

2.3.3. Época de aplicación

Moya (1990), opina que el estado de desarrollo de las plantas afecta los niveles de absorción de muchos herbicidas, siendo que plantas con hojas más jóvenes absorberán más herbicida aplicado a su aparato foliar. Las hojas jóvenes presentan una cubierta cerosa más delgada y más humectante, además metabólicamente son más activas lo que podría tener efectos sobre los mecanismos de transporte activo. También afirma que plantas favorables de balance hídrico tendrán ritmo de absorción más intenso que las sometidas a estrés hídrico. Las plantas con buen balance hídrico, tendrán las cutículas epidérmicas en mayor grado de hidratación, lo que las hace más permeables a los solutos acuosos y tendrán un ritmo más activo de transporte de solutos, aumentando el gradiente de concentración y por supuesto el proceso de difusión de los solutos.

2.3.4. Factores que afectan la actividad de un herbicida

Para Pitty (1997), los herbicidas aplicados al suelo deben estar activos en una concentración suficiente para proporcionar un adecuado control de malezas debido a que ocurren una gran cantidad de reacciones las cuales afectan la vida útil del herbicida. Entre estos factores está la textura de suelo, humedad del suelo y otras condiciones climáticas. Suelos con una baja capacidad buffer como por ejemplo con altos contenidos de arena o bajos contenidos de materia orgánica, son especialmente propensos a mostrar niveles tóxicos de los herbicidas.

Mercado (1979), hace mención que un herbicida es depositado en el suelo, cae en un medio completamente heterogéneo y la interacción herbicida-suelo toma lugar en varias formas. Las moléculas del herbicida pueden ser absorbidas reversible o irreversiblemente.

Espinoza (2009), aduce que hay factores importantes en la determinación del éxito en el control de malezas como: la formulación, la dosis, el momento, el equipo, la frecuencia y el volumen de aplicación, los coadyuvantes, las mezclas y la incorporación las malezas resistentes y la tolerancia a los herbicidas y las condiciones del ambiente, tales como la precipitación. También debe considerarse la persistencia y la lixiviación de los herbicidas en el suelo, el efecto sobre la fauna, como abejas, la seguridad de los trabajadores de la finca y la eliminación de los envases.

2.3.5. Resistencia de malezas a los herbicidas

Hager (1996), manifiesta que existen varias condiciones en un campo de cultivo que predisponen la aparición de resistencia de malezas a determinados ingredientes activos de los herbicidas. La residualidad, el uso continuado de un solo producto como medio principal de control de malezas y la susceptibilidad o tolerancia de la maleza al herbicida, conjuntamente con su frecuencia dentro de la población, influyen en el desarrollo de resistencia debido a la mayor presión de selección que se ejerce sobre las malezas presentes en el campo. También cabe señalar que el uso de estos productos bajo circunstancias de condiciones físicas y químicas inapropiadas de los solventes influye en su hidrólisis, lo cual resta eficacia de estos ingredientes.

Según Espinoza (2009), el desarrollo de resistencia está influenciado por las características propias del herbicida, ya que existen productos que solamente actúan en un solo sitio; el surgimiento de biotipos que han modificado el punto de acople del herbicida, es posible por la modificación de uno o muy pocos genes.

2.3.6. Características de los productos en ensayo

2.3.6.1. Fomesafen

Novara (2009), describe que es un herbicida postemergente con acción de contacto y sistémica y pertenece al grupo químico Difenil Eter como concentrado soluble (SL). El fomesafen es absorbido tanto por el follaje como por las raíces de las malezas, pero su mayor actividad y control más efectivo se logra cuando se lo aplica sobre malezas (acción de contacto) de hojas anchas. También actúa en forma sistémica, absorbido por las raíces de las plantas. Su forma de acción principal es por contacto, por lo que hay que lograr una buena cobertura del follaje. Actúa alterando el mecanismo fotosintético de la planta, provocando la necrosis de los tejidos foliares, seguida de una rápida desecación y finalmente muerte de la maleza.

2.3.6.2. Imazethapir

De la misma manera Novara (2009), menciona que Imazethapir es un herbicida post-emergente, residual, sistémica del grupo químico Imidazolinona, líquido soluble (SL) selectivo y con acción residual para una gran mayoría de cultivos, como soya, maní, arveja, alfalfa. Luego de la aplicación, las malezas susceptibles detienen su crecimiento, dejando de competir con el cultivo. La muerte de las mismas puede durar de 2 a 3 semanas. Provee además control residual de malezas susceptibles que germinan después de la aplicación.

2.3.6.3. Atrazina

DUPONT (2009), menciona que es un herbicida selectivo del grupo de las Triazinas. menciona que su acción fitosanitaria es el combate de malezas anuales dicotiledóneas y en particular gramíneas en germinación temprana. Su mecanismo de acción es actuar tanto por vía radicular como foliar inhibiendo el proceso de fotosíntesis con la liberación de

oxígeno del agua, es decir con la reacción de Hill, impidiendo la producción de energía. Atrazina se puede aplicar en preemergencia o postemergencia temprana, puede ser aplicado antes o poco después de emerger las malezas (máximo dos hojas).

Su movilidad se considera media en los suelos limo-arenosos y alta en los arenosos. Posee estabilidad hidrolítica y es persistente. Su acción residual en suelos ligeros y pobres en materia orgánica se estima en 1 - 1,5 meses, mientras que en los ricos en humus es difícil de determinar. Su vida media es de 40 - 70 días. Se considera poco persistente: hasta 12 semanas

2.3.6.4. Metribuzin

Bayer (2009), menciona que Metribuzin es un herbicida selectivo del grupo de las Triazinonas, cuyo modo de acción es selectivo, sistémico y de contacto con actividad residual. Inhibe la fotosíntesis (fotosistema II), controla la maleza anual: hoja ancha y zacates (malezas de hoja angosta). Es uno de los herbicidas más solubles en agua que existen, y basta una lluvia o riego ligeros para incorporarlo. No es volátil. Es un herbicida sistémico donde las hojas y raíces de las hierbas lo absorben. Se difunde en la planta y actúa sobre la clorofila, bloqueando la fotosíntesis. Como resultado, los tejidos se desecan hasta que la hierba muere. En los cultivos tolerantes a metribuzin, las plantas lo desdoblan sin sufrir perjuicios, si bien algunas variedades pueden sufrir daños bajo circunstancias especiales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

El presente estudio se realizó en el sector de La Esperanza, cantón Espejo, provincia del Carchi, con coordenadas geográficas 00° 1' 3" de longitud oeste y 78° 1' 1,26" de latitud norte.

El área se encuentra en una microcuenca a 3.330 m.s.n.m. con una pluviosidad media de 1.200 mm y una temperatura media anual 11 °C.¹, de acuerdo a la clasificación de Holdridge la zona se clasifica como bosque pluvial Montano (bp-M).²

3.2. Material de siembra

Nombre científico:	<i>Vicia faba</i> Linneo
Sinonimia y nombres vulgares:	Haba
Variedad:	Machetona
Ciclo:	7 meses.
Desarrollo del cultivo:	5 meses.
Inicio de la cosecha:	6 meses en verde
Vida económica:	7,5 meses en seco

3.3. Factores en estudio

Se estudiaron los siguientes factores:

3.3.1. El cultivo de haba variedad machetona

3.3.2. Cuatro herbicidas (Fomesafen, Imazethapir, Atrazina y Metribuzin)

3.3.3. Dosis de herbicidas

¹ ITSA. 2010. Datos meteorológicos

² Beavers, S. 2001. Clasificaciones de los Bosques

3.4. Tratamientos

Los tratamientos se detallan en el Cuadro 1. Además se realizó una aplicación a los 60 días después de la siembra en malezas emergidas y dirigidas a los caminos centrales de cada surco.

Cuadro 1. Tratamientos efectuados en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos	Herbicida i.a.	Dosis*	
		cc /ha	g/ ha
T1	Fomesafen 25% SL	600	
T2	Fomesafen 25% SL	800	
T3	Fomesafen 25% SL	1.000	
T4	Imazethapir 100 SL	750	
T5	Imazethapir 100 SL	1.000	
T6	Imazethapir 100 SL	1.250	
T7	Atrazina 80 GDA		1.125
T8	Atrazina 80 GDA		1.500
T9	Atrazina 80 GDA		1.875
T10	Metribuzin 480 SC	600	
T11	Metribuzin 480 SC	800	
T12	Metribuzin 480 SC	1000	
T13 (Testigo)	-	0	

* El volumen de descarga de agua por hectárea es de 400 litros

3.5. Métodos

Se empleó los métodos teóricos: Inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres repeticiones y trece tratamientos. Las variables fueron sometidas al análisis de varianza y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para determinar la diferencia estadística entre las medias de los factores e interpretación.

3.6.1. Características del lote experimental

El área total del experimento fue de 1.452,00 m², un área útil de 14,40 m² por parcela experimental y una distancia entre bloques y tratamientos de 1 m.

3.7. Manejo del ensayo

3.7.1. Preparación del suelo

Se realizó una labor de dos cruces de rastra de tiro para acondicionar el terreno de 25 a 30 cm de profundidad.

3.7.2. Desinfección de suelo y semilla

De desinfectó la semilla con la siguiente solución: (30 g de carboxin, 30 cc de carbendazim, 30 cc carbaril), para la desinfección del suelo se empleó insecticida clorpirifos en dosis de 1cc /l para el control de gusanos trozadores (*Agrothis ipsilon*) mas fungicida a base de sulfato de cobre pentahidratado en dosis de 1,25 cc/l de agua para el control de pudriciones basales causante del Damping off en aplicaciones pulverizadas dirigidas a la base del tallo.

3.7.3. Siembra

La siembra se la hizo con espeque, realizando un hueco en el declive del surco depositando 2 semillas en cada hoyo, tapando luego con el pie y poniendo una capa de tierra no mayor a 3 veces el diámetro de la semilla, esto es 2 centímetros de tierra. La distancia entre plantas fue de 0,4 y 0,8 m entre líneas (surcos).

3.7.4. Fertilización

Para este manejo se realizó primero el análisis de suelo que de acuerdo a los requerimientos del cultivo por hectárea (40 kg de N, 60 kg de P₂O₅ y 60 de K₂O) y lo aportado y/o demandado por el suelo se realizó las debidas compensaciones (Anexo 8).

Una vez cumplido cuatro semanas después de la siembra se colocó el abono en banda a 5 centímetros de profundidad y 10 centímetros de distancia de la planta.

3.7.5. Estudio de las malezas predominantes en el ensayo.

Se realizó un censo de la clasificación de las principales malezas (monocotiledóneas y dicotiledóneas) en base del nombre científico, nombre común y su ciclo. Este listado de malezas presentes, proporcionó la información para una primera aproximación, en la utilización de los herbicidas que resulten no fitotóxicos para las habas evaluadas en esta investigación (Anexo 2).

3.7.6. Aplicación de los herbicidas

Se realizó cuando el cultivo presentó malezas entre 3 y 4 hojas verdaderas a partir de 60 días de la emergencia, cabe mencionar que la presencia de malezas a este tiempo se debe a la época de verano que se presentó en esta etapa del cultivo; se utilizó una bomba de espalda Royal Cóndor, de una sola boquilla de abanico con una capacidad de 20 litros. Las dosis fueron de acuerdo a lo establecido en los tratamientos (Cuadro 1).

3.7.7. Riego

Se realizaron cinco riegos por aspersion durante la época de verano que perduro en el ciclo de desarrollo del cultivo de los cuales se realizaron tres desde la siembra a inicio de floracion y dos durante el ciclo de producción.

3.7.8. Control Fitosanitario

Previo monitoreo de plagas y enfermedades durante el ciclo de desarrollo del cultivo se realizó 4 aplicaciones del insecticida para el control de *Liriomyza* spp (Abamectina 1 cc/l) + fungicida para *Cercospora* y *Uromyces* sp (Difenoconazol 0,5 cc/l) y para *Botrytis* (Boscalid 1g/l).

3.7.9. Cosecha

Se realizó, cuando las vainas tiernas se encontraron en pleno llenado, es decir en grano verde entre los 160 días después de la emergencia.

3.8. Datos evaluados

3.8.1. Número de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas

Se contó el número de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas en 1 m² de un lugar tomado al azar dentro del área neta de cada parcela experimental a los 20 – 40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas post-emergentes.

3.8.2. Eficacia de control de malezas

Del valor obtenido en el número de malezas de hojas anchas y gramíneas a los 20 – 40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas post-emergentes, se relacionó la cobertura de malezas de los tratamientos químicos con la cobertura de malezas presente en el testigo absoluto o totalmente enmalezado siguiendo el siguiente esquema:

- a. Número de malezas de hoja ancha y/o gramíneas por m²

$$\text{Variable corriente de la maleza} = \frac{\text{número de malezas de la especie a contar}}{1 \text{ m}^2}$$

- b. Eficacia en porcentaje

$$\text{Eficacia} = 1 - \frac{\text{variable corriente "tratado"}}{\text{variable corriente "testigo"}} \times 100$$

3.8.3. Índice de fitotoxicidad (Selectividad).

Veinte, cuarenta y sesenta días después de la aplicación de los tratamientos, se realizó la evaluación del efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo. Para esto se utilizó el método sugerido por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), el cual se fundamenta en los cambios que se suceden en la planta por efecto de la aplicación de un herbicida, comparándose esto con una escala (Cuadro 2) que va desde cero correspondiente a ningún daño hasta cien que es destrucción total del cultivo.

Cuadro 2. Esquema aplicado para la evaluación del efecto herbicida sobre el cultivo en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Índice	Nombre del efecto	Porcentaje (%)	Clase de daño
0	Ninguno	0	Ninguno
1	Ligero	1 - 4	Daño muy débil. Leve amarillamiento.
2	Moderado	5 - 11	Daño parcia. Hojas cloróticas
3	Moderado	12 - 25	Daño parcial. Clorosis general. Puntos necróticos
4	Grave	26 - 30	Daño generalizándose. Necrosis marcada en hojas. Afecta rendimiento.
5	Grave	31 - 40	Daño general. Necrosis parcial. Hojas deformadas. Limite de peligro.
6	Grave	41 - 60	Daño general. Necrosis general. Sin recuperación
7	Muy grave	61 - 80	Daño general. Moderada mortandad de plantas
8	Casi destructivo	81 - 99	Daño permanente. Alta mortandad en plantas.
9	Destructivo total	100	Destrucción total del cultivo

3.8.4. Porcentaje de control de malezas.

Se realizó en función del área cubierta a los 20 – 40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas post-emergentes. Para esto se determinó en el área efectiva de cada parcela (específicamente en el surco de riego), el área libre de infestación, lo cual permitió de acuerdo a lo sugerido por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), calcular el control relativo (comparados con los testigos limpio y enmalezado) de los tratamiento con herbicidas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Esquema de estimación visual del efecto herbicida sobre malezas en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Índice	Estimación porcentual (%)	Descripción del control
0	0	Ninguno
1	1 – 10	Pobre
2	11 – 25	Regular
3	26 – 50	Moderado
4	51 – 75	Satisfactorio
5	76 – 99	Muy Bueno
6	100	Total o Excelente

3.8.5. Altura de la planta.

Tomando al azar 5 plantas del hilo central de la unidad experimental, se procedió a medir la altura desde la base del tallo hasta la yema apical, obteniendo luego la altura promedio de la planta por tratamiento. Se realizó la toma de datos a los 30 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas y una más al momento de la cosecha.

3.8.6. Número de vainas por planta.

Se cosecharon 5 plantas de la parte central tomadas al azar, totalizando luego el número de vainas por planta.

3.8.7. Rendimiento.

Para la evaluación de esta variable se cosechó el hilo central de cada unidad experimental, correspondiente a cada tratamiento, dejando 0,5 m de bordura a cada extremo. Esta producción se transformó a kg/ha.

3.9. Análisis económico

Se efectuó en función del rendimiento en peso de vainas por kg/ha, la venta y el costo de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación de la eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba.

4.1.1. Número de malezas monocotiledóneas por metro cuadrado

En el (Cuadro 4), se presenta los valores promedios del número de malezas monocotiledóneas por metro cuadrado antes y después de aplicación de los herbicidas.

Los valores promedios del número de malezas monocotiledóneas por m^2 antes de la primera aplicación, se establece un promedio de 32,69 malezas/ m^2 en los tratamientos.

Los promedios de número de malezas por m^2 veinte días después de la aplicación, el análisis de varianza presentó alta significancia estadística en tratamientos, el coeficiente de variación fue de 8,33 %.

Realizada la prueba funcional de Tukey al 5 % para los tratamientos, se encontró tres rangos de significación estadística. En el primero se ubico el tratamiento Fomesafen 25% SL - 800 cc/ha con una población de 53 malezas monocotiledóneas/ m^2 como promedio más alto; mientras en el tercer rango se ubicó Atrazina 80 GDA - 1.500 g/ha el cual obtuvo un promedio de 28,67 malezas monocotiledóneas/ m^2 como menor población.

40 días después de aplicación. El análisis de varianza determinó alta significancia en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 8,16 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó cinco rangos de significación. En el primer rango se ubicó el tratamiento Fomesafen 25% SL - 800 cc/ha, con un promedio de 65,00 malezas monocotiledóneas/ m^2 . En el quinto se ubico el tratamiento Atrazina 80 GDA - 1.875 y 1500 g/ha alcanzando el menor número de población con 7,67 y 8,33 malezas monocotiledóneas/ m^2 respectivamente.

A los 60 días después de la aplicación, el análisis de varianza determinó alta significancia estadística con un coeficiente de variación al 9,91 %.

La prueba de Tukey al 5% determinó cuatro rangos de significación, el primero corresponde a dos tratamientos de los cuales Fomesafen 25% SL - 800 cc/ha alcanzó el mayor promedio con 79,33 malezas monocotiledóneas/ m^2 . El cuarto corresponde a cinco

tratamientos de los cuales el menor promedio de población ubica a Metribuzin 480 SC - 600 cc/ha con 5,00 malezas monocotiledóneas/m².

4.1.2. Número de malezas dicotiledóneas por metro cuadrado

Los valores de número de malezas dicotiledóneas por metro cuadrado antes y después de la aplicación de los herbicidas en el control de la población de malezas dicotiledóneas se presentan en el (Cuadro 5).

Los valores promedios del número de malezas dicotiledóneas antes de la aplicación de los herbicidas, establece un promedio de 18,32 malezas/m².

A los 20 días después de la aplicación, se detectó alta significancia estadística en tratamientos; siendo el coeficiente de variación de 9,44 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó cinco rangos de significación, en el primero se ubico el tratamiento Testigo con 21,67 malezas dicotiledóneas/m². El quinto ocupó el tratamiento Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 4,00 malezas dicotiledóneas/m² como mejor promedio.

Después de 40 días después de la aplicación, el análisis de varianza reportó alta significancia en los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 9,84 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó cuatro rangos de significación. El primero ubicó a dos tratamiento de los cuales el Testigo alcanzó el mayor promedio de 24 malezas dicotiledóneas/m²; el cuarto fue para dos tratamientos de los cuales el menor promedio lo obtuvo Fomesafen 25% SL - 1.000 cc/ha con 3,33 malezas dicotiledóneas/m².

Para la variable número de malezas dicotiledóneas/m² a los 60 días después de la aplicación de herbicidas, se observó diferencias altamente significativas en los tratamientos. Se registró un coeficiente de variación de 8,22 %.

Según la prueba de Tukey al 5 %, se determinó cinco rangos de significación. En el primero se ubicaron dos tratamientos donde el promedio más alto fue para el tratamiento Testigo con 25,00 malezas dicotiledóneas/m²; el quinto rango lo obtuvieron dos tratamientos dentro de los cuales el menor promedio alcanzado fue para Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 4,67 malezas dicotiledóneas/m².

Cuadro 4. Valores promedios de malezas monocotiledóneas por m², antes y después de la aplicación en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Malezas monocotiledóneas /m ²			
#	Ingredientes activos	cc /ha	Población inicial	20 días después de la aplicación	40 días después de la aplicación	60 días después de la aplicación
1	Fomesafen 25% SL	600	31,67	41,33 b	51,00 b	61,67 b
2	Fomesafen 25% SL	800	40,67	53,00 a	65,00 a	79,33 a
3	Fomesafen 25% SL	1.000	30,67	40,00 b	49,00 b	59,67 b
4	Imazethapir 100 SL	750	36,67	42,67 b	56,00 b	71,33 a
5	Imazethapir 100 SL	1.000	32,00	36,67 b	47,67 b	59,33 b
6	Imazethapir 100 SL	1.250	36,67	42,00 b	55,33 b	66,33 b
7	Atrazina 80 GDA	1.125	37,33	42,33 b	24,00 d	41,33 c
8	Atrazina 80 GDA	1.500	25,67	28,67 c	8,33 e	10,33 d
9	Atrazina 80 GDA	1.875	33,00	37,00 b	7,67 e	9,00 d
10	Metribuzin 480 SC	600	30,67	35,67 b	21,67 d	5,00 d
11	Metribuzin 480 SC	800	29,33	33,67 b	17,67 d	10,33 d
12	Metribuzin 480 SC	1.000	32,00	36,33 b	23,00 d	10,67 d
13	Testigo	0	28,67	37,67 b	45,67 c	56,00 b
Promedio			32,69	39,00	36,31	41,56
CV (%)				8,83	8,16	9,91
Significancia Estadística				**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas (p = 0.05) según test de Tukey.

CV Coeficiente de variación

** Significativo 1 %

Cuadro 5. Valores promedios de malezas dicotiledóneas por m², antes y después de la aplicación en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Malezas dicotiledóneas /m ²			
#	Ingredientes activos	cc /ha	Población inicial	20 días después de la aplicación	40 días después de la aplicación	60 días después de la aplicación
1	Fomesafen 25% SL	600	17,56	14,00 c	16,00 b	18,00 b
2	Fomesafen 25% SL	800	18,78	10,00 d	8,33 c	6,33 d
3	Fomesafen 25% SL	1.000	17,78	7,33 d	3,33 d	5,33 e
4	Imazethapir 100 SL	750	22,44	15,33 b	16,67 b	15,33 c
5	Imazethapir 100 SL	1.000	16,67	8,33 d	8,33 c	8,67 d
6	Imazethapir 100 SL	1.250	23,00	12,67 c	10,33 c	5,67 d
7	Atrazina 80 GDA	1.125	17,33	18,00 b	22,00 a	22,67 a
8	Atrazina 80 GDA	1.500	15,67	16,00 b	18,33 b	20,67 b
9	Atrazina 80 GDA	1.875	15,67	14,00 c	16,00 b	18,67 b
10	Metribuzin 480 SC	600	16,89	8,67 d	9,67 c	7,33 d
11	Metribuzin 480 SC	800	16,22	4,00 e	6,33 d	4,67 e
12	Metribuzin 480 SC	1.000	21,11	8,33 d	9,00 c	7,67 d
13	Testigo	0	19,00	21,67 a	24,00 a	25,00 a
Promedio			18,32	12,18	12,95	12,77
CV (%)				9,44	9,84	8,22
Significancia Estadística				**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas (p = 0.05) según test de Tukey.

CV Coeficiente de variación

** Significativo 1 %

4.1.3. Eficacia de control de malezas monocotiledóneas

Los valores promedios de eficacia alcanzados durante las aplicaciones de los tratamientos en el control de la población de malezas monocotiledóneas por m² comparando los promedios del testigo versus los tratamientos de herbicidas se presentan en el (Cuadro 6).

En la primera evaluación a los veinte días de la primera aplicación; el tratamiento Atrazina 80 GDA - 1.500 g/ha con 13,40 % de eficacia fue el mejor porcentaje, mientras que Fomesafen 25% SL - 600 – 800 y 1.000 cc/ha no presentaron ninguna eficiencia.

A los cuarenta días de la aplicación, el tratamiento Atrazina 80 GDA - 1.875 g/ha con 85,00 % presentó el mayor porcentaje de eficacia, mientras que Fomesafen 25% SL - 600 – 800 y 1.000 cc se mantuvo sin eficacia frente a los demás tratamientos de herbicidas.

Los tratamientos a los 60 días después de la emergencia y luego de la primera aplicación el tratamiento Metribuzin 480 SC - 600 cc/ha obtuvo el 92,00 % de eficacia, mientras que los tratamientos de Fomesafen 25% SL - 600 - 800 y 1.000 cc/ha se mantuvieron sin ninguna eficacia frente al testigo.

4.1.4. Eficacia de control de malezas dicotiledóneas

En el (Cuadro 7), se presentan los valores promedios de la eficacia alcanzada con los tratamientos durante las aplicaciones en el control de la población de malezas dicotiledóneas por m² comparando los promedios del testigo versus los tratamientos de herbicidas.

A los veinte días después de la aplicación el tratamiento Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha obtuvo el mejor porcentaje con 78,00 %, mientras que el tratamiento de Atrazina 80 GDA - 1.125 g/ha promedió una eficacia frente al testigo de 9,00 % como menor porcentaje.

En la segunda evaluación a los cuarenta días de la aplicación; el tratamiento que alcanzó el mejor promedio fue Fomesafen 25% SL - 1000 cc/ha con 84,97 %, mientras que Atrazina 80 GDA - 1.125 g/ha con 0,90 % fue menos eficiente que los demás herbicidas evaluados.

A los sesenta días de la aplicación, el tratamiento Imazethapir 100 SL - 1.250 cc/ha con 81,95 % presentó el mayor porcentaje de eficacia, mientras que Atrazina 80 GDA - 1.500 g/ha con 0,54 % obtuvo el menor porcentaje de eficacia frente a los demás tratamientos de herbicidas.

Cuadro 6. Valores promedios de eficacia de los herbicidas en el control de malezas monocotiledóneas en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Eficacia de control en monocotiledóneas (%)		
#	Ingredientes activos	cc /ha	20 dda	40 dda	60 dda
1	Fomesafen 25% SL	600	0,00	0,00	0,00
2	Fomesafen 25% SL	800	0,00	0,00	0,00
3	Fomesafen 25% SL	1.000	0,00	0,00	0,00
4	Imazethapir 100 SL	750	10,00	5,00	0,20
5	Imazethapir 100 SL	1.000	12,12	6,60	5,00
6	Imazethapir 100 SL	1.250	12,10	6,00	7,00
7	Atrazina 80 GDA	1.125	13,10	60,00	43,00
8	Atrazina 80 GDA	1.500	13,40	80,00	80,00
9	Atrazina 80 GDA	1.875	13,25	85,00	86,00
10	Metribuzin 480 SC	600	11,00	56,00	92,00
11	Metribuzin 480 SC	800	12,23	62,00	82,00
12	Metribuzin 480 SC	1.000	12,30	55,00	83,00

dda: después de la aplicación

Cuadro 7. Valores promedios de eficacia de los herbicidas en el control de dicotiledóneas en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Eficacia de control en dicotiledóneas (%)		
#	Ingredientes activos	cc /ha	20 dda	40 dda	60 dda
1	Fomesafen 25% SL	600	30,50	28,00	21,67
2	Fomesafen 25% SL	800	54,00	64,00	73,82
3	Fomesafen 25% SL	1.000	65,00	84,97	78,35
4	Imazethapir 100 SL	750	41,10	41,82	47,82
5	Imazethapir 100 SL	1.000	58,00	62,00	61,75
6	Imazethapir 100 SL	1.250	52,00	64,00	81,95
7	Atrazina 80 GDA	1.125	9,00	0,90	0,81
8	Atrazina 80 GDA	1.500	11,70	10,00	0,54
9	Atrazina 80 GDA	1.875	23,00	20,00	9,51
10	Metribuzin 480 SC	600	55,00	55,00	67,72
11	Metribuzin 480 SC	800	78,00	69,80	77,88
12	Metribuzin 480 SC	1.000	65,00	66,67	71,89

dda: después de la aplicación

4.1.5. Porcentaje de control de malezas

En el (Cuadro 8), se presentan los valores promedios de porcentaje de control de malezas a partir de los 20 - 40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas, se basa en una estimación (0-100%), cuya descripción va desde ningún control hasta excelente.

En la primera evaluación a los 20 días después de aplicación, el tratamiento Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 65,00 % de control por efecto visual alcanzó un resultado satisfactorio frente a los demás tratamientos, mientras que Fomesafen 25% SL - 600,00 cc/ha con 15,00 % de control descrito como regular fue menor a los demás tratamientos.

Los tratamientos de herbicidas a los cuarenta días después de aplicación se obtuvo que Imazethapir 100 SL – 1.000 cc/ha con 75,00 % alcanzó un control muy bueno, mientras que el promedio más bajo fue para Fomesafen 25% SL – 600 cc/ha con 15,00 % de control descrito como regular.

Sesenta días después de la aplicación, el tratamiento Metribuzin 480 SC - 1.000 cc/ha con 80,00 % presentó el mayor efecto residual con un control muy bueno ante los demás tratamientos, el control más bajo se obtuvo con el herbicida Fomesafen 25% SL – 600 cc/ha que alcanzó un pobre control con apenas el 10,67 %.

4.2. Fitotoxicidad de los herbicidas post-emergentes

Los valores promedios de porcentaje de fitotoxicidad (Cuadro 9) causado por los herbicidas se presenta a partir de los 20 - 40 y 60 días después de la aplicación, se basa en la clase de daño que oscila desde ninguno a destrucción total del cultivo, es una estimación (0-100%).

Veinte días después de la aplicación de herbicidas, el tratamiento Fomesafen 25% SL - 1.000 cc/ha con 11,27 % de fitotoxicidad obtuvo un daño parcial con clorosis general y puntos necróticos resultado que fue superior frente a los demás tratamientos, mientras que Imazethapir 100 SL - 750, 1.000, 1.250 cc/ha y Atrazina 80 GDA - 1.125 y 1.500 g/ha no presentaron ningún efecto fitotóxico.

Cuarenta días después de aplicación se obtuvo que Metribuzin 480 SC - 600 alcanzó el porcentaje más alto con 4,07 % con un daño leve a diferencia de los demás tratamientos, no se presentó ningún efecto de fitotoxicidad con los tratamientos Fomesafen 25% SL - 600 cc/ha y Imazethapir 100 SL - 1.000; 1.250 cc/ha.

Sesenta días después de la aplicación, el tratamiento Metribuzin 480 SC - 1.000 cc/ha con 3,8 % presentó el mayor efecto de fitotoxicidad con una clase de daño muy leve ante los demás tratamientos. Imazethapir 100 SL - 1.000; 1.250 cc/ha y Atrazina 80 GDA - 1.500; 1.875 g/ha, no presentaron ningún efecto de fitotoxicidad.

Cuadro 8. Valores promedios de porcentaje de control en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Porcentaje de control (%)		
#	Ingredientes activos	cc /ha	20 dda	40 dda	60 dda
1	Fomesafen 25% SL	600	15,00	15,00	10,67
2	Fomesafen 25% SL	800	25,67	35,00	35,00
3	Fomesafen 25% SL	1.000	30,00	15,33	40,00
4	Imazethapir 100 SL	750	30,00	50,00	25,33
5	Imazethapir 100 SL	1.000	40,00	70,00	35,00
6	Imazethapir 100 SL	1.250	40,33	75,00	45,00
7	Atrazina 80 GDA	1.125	20,00	30,00	20,00
8	Atrazina 80 GDA	1.500	20,00	35,67	40,00
9	Atrazina 80 GDA	1.875	25,00	35,00	50,67
10	Metribuzin 480 SC	600	40,67	25,00	80,00
11	Metribuzin 480 SC	800	50,00	35,33	80,00
12	Metribuzin 480 SC	1.000	45,00	35,00	80,00

dda: después de la aplicación

Cuadro 9. Valores promedios de índice fitotóxico en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Índice fitotóxico (%)		
#	Ingredientes activos	cc /ha	20 dda	40 dda	60 dda
1	Fomesafen 25% SL	600	6,13	0,00	0,53
2	Fomesafen 25% SL	800	10,13	3,07	0,87
3	Fomesafen 25% SL	1.000	11,27	1,20	1,33
4	Imazethapir 100 SL	750	0,00	0,33	1,87
5	Imazethapir 100 SL	1.000	0,00	0,00	0,00
6	Imazethapir 100 SL	1.250	0,00	0,00	0,00
7	Atrazina 80 GDA	1.125	0,00	0,67	0,00
8	Atrazina 80 GDA	1.500	0,00	0,33	0,53
9	Atrazina 80 GDA	1.875	1,07	1,87	0,00
10	Metribuzin 480 SC	600	10,13	4,07	3,33
11	Metribuzin 480 SC	800	4,07	1,53	0,53
12	Metribuzin 480 SC	1.000	9,93	3,33	3,80

dda: después de la aplicación

4.3. Altura de planta

Los valores promedios de altura de planta en el estudio de la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes en el control de malezas del cultivo de haba se presentan en el (Cuadro 10).

A los 30 días después de la aplicación, se detectó alta significancia estadística en tratamientos; siendo el coeficiente de variación de 5,41 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó dos rangos de significación, en el primero se ubicaron nueve tratamientos de los cuales el mayor promedio lo obtuvo Atrazina 80 GDA - 1.875 g/ha con un 94,40 cm de altura. El segundo rango ocuparon cuatro tratamientos logrando el menor promedio Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 72,00 cm de altura.

Luego de 60 días después de la aplicación, el análisis de varianza reportó alta significancia estadística en los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 5,41 %.

Realizada las comparaciones mediante Tukey al 5 %, se determinó dos rangos de significación. El primero ubicó a diez tratamientos de los cuales el mayor promedio fue Atrazina 80 GDA - 1.875 g/ha con 129,82 cm de altura; el segundo fue para tres tratamientos de los cuales el menor promedio lo obtuvo Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 72,00 cm de altura.

A los 90 días después de la aplicación de herbicidas, se observó diferencia altamente significativa en los tratamientos. Se registró un coeficiente de variación de 3,77 %.

Según la prueba de Tukey al 5 %, se determinó dos rangos de significación. En el primer rango se ubicaron diez tratamientos de los cuales el mayor promedio fue Imazethapir 100 SL - 1.000 cc/ha con 179,78 cm de altura, el segundo rango lo obtuvieron tres tratamientos dentro de los cuales el menor promedio alcanzado fue para Atrazina 80 GDA - 1.500 cc/ha con 151,50 cm de altura.

Cuadro 10. Valores promedios de altura de planta en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Altura de planta (cm)			
#	Ingredientes activos	cc /ha	30 días después de la aplicación	60 días después de la aplicación	A la cosecha	
1	Fomesafen 25% SL	600	82,26 a	126,89 a	174,07	a
2	Fomesafen 25% SL	800	82,14 a	118,27 a	161,23	a
3	Fomesafen 25% SL	1.000	86,54 a	126,36 a	168,12	a
4	Imazethapir 100 SL	750	87,93 a	122,17 a	161,35	a
5	Imazethapir 100 SL	1.000	75,97 b	114,50 a	179,78	a
6	Imazethapir 100 SL	1.250	84,40 a	125,07 a	170,10	a
7	Atrazina 80 GDA	1.125	83,67 a	118,71 a	161,91	a
8	Atrazina 80 GDA	1.500	81,89 a	110,82 b	151,50	b
9	Atrazina 80 GDA	1.875	94,40 a	129,82 a	165,55	a
10	Metribuzin 480 SC	600	91,45 a	125,03 a	169,15	a
11	Metribuzin 480 SC	800	72,00 b	105,97 b	154,74	b
12	Metribuzin 480 SC	1.000	80,74 b	110,85 b	156,63	b
13	Testigo	600	77,04 b	119,45 a	165,34	a
Promedio			83,11	119,53	164,57	
CV (%)			5,41	5,10	3,77	
Significancia Estadística			**	**	**	

Letras distintas indican diferencias significativas (p = 0.05) según test de Tukey

CV Coeficiente de variación

** Significativo 1 %

4.4. Número de vainas

En los valores promedios de número de vainas por planta (Cuadro 11), el análisis de varianza determinó alta significancia estadística en tratamientos. El coeficiente de variación fue de 7,07 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó tres rangos de significación. En el primer rango se ubicaron cuatro tratamientos entre los cuales Imazethapir 100 SL - 750 cc/ha con 66,00 número de vainas por planta obtuvo el mayor promedio, el tercer rango fue para cuatro tratamientos donde el Testigo con 39,07 número de vainas por planta alcanzó el menor promedio.

4.5. Rendimiento

Realizado el análisis de varianza con los valores promedios de rendimiento en kg/ha (Cuadro 11) se presentó alta significancia estadística en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 9,73 %.

La prueba funcional de Tukey al 5 %, determinó dos rangos de significación. En el primer rango se destacaron ocho tratamientos de herbicidas, de los cuales el mayor promedio lo obtuvo Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha con 39.583,33 kg/ha de rendimiento de vainas verdes. En el segundo rango lo alcanzaron cuatro tratamientos de herbicidas y el testigo con el menor promedio, cabe mencionar que Fomesafen 25% SL - 600 cc/ha con 23.083,33 kg/ha fue menor entre los tratamientos efectuados.

5. Análisis económico

El análisis económico del rendimiento en vainas verdes en función del costo de cada tratamiento (Cuadro 12). Se observa que el tratamiento con Metribuzin 480 SC - 800,00 cc/ha se obtuvo una utilidad económica de 6.626 USD por hectárea, valor por el cual se identificó como mucho mayor a los demás tratamientos. En cambio el tratamiento Fomesafen 25% SL - 600,00 cc/ha apenas alcanzó una utilidad económica de 2.850 USD por hectárea.

Cuadro 11. Valores promedios de número de vainas y rendimiento por hectárea en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Numero de vainas por planta	Rendimiento (kg/ha)
#	Ingredientes activos	cc /ha		
1	Fomesafen 25% SL	600	39,67 c	23.083,33 b
2	Fomesafen 25% SL	800	42,67 c	25.270,83 b
3	Fomesafen 25% SL	1.000	57,67 a	36.875,00 a
4	Imazethapir 100 SL	750	66,00 a	36.875,00 a
5	Imazethapir 100 SL	1.000	60,60 a	37.395,83 a
6	Imazethapir 100 SL	1.250	49,07 b	31.250,00 a
7	Atrazina 80 GDA	1.125	43,87 b	27.708,17 b
8	Atrazina 80 GDA	1.500	42,47 c	26.875,00 b
9	Atrazina 80 GDA	1.875	58,00 a	33.864,58 a
10	Metribuzin 480 SC	600	54,60 b	36.770,83 a
11	Metribuzin 480 SC	800	54,13 b	39.583,33 a
12	Metribuzin 480 SC	1.000	54,60 b	33.541,67 a
13	Testigo	600	39,07 c	23.645,83 b
Promedio			50,95	31.749,19
CV (%)			7,07	9,73
Significancia Estadística			**	**

Letras distintas indican diferencias significativas (p = 0.05) según test de Tukey

CV Coeficiente de variación

** Significativo 1 %

Cuadro 12. Análisis económico en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Tratamientos			Rend. haba kg / ha	Valor de la producción USD/ha	Costo tratamiento USD/ha	Ingreso Neto	Costo beneficio (%)
#	Ingredientes activos	cc /ha					
1	Fomesafen 25% SL	600	23.083	5.130	2.280	2.850	125
2	Fomesafen 25% SL	800	25.271	5.616	2.300	3.316	144
3	Fomesafen 25% SL	1.000	36.875	8.194	2.180	6.014	276
4	Imazethapir 100 SL	750	36.875	8.194	2.190	6.004	274
5	Imazethapir 100 SL	1.000	37.396	8.310	2.260	6.050	268
6	Imazethapir 100 SL	1.250	31.250	6.944	2.270	4.674	206
7	Atrazina 80 GDA	1.125	27.708	6.157	2.275	3.882	171
8	Atrazina 80 GDA	1.500	26.875	5.972	2.285	3.687	161
9	Atrazina 80 GDA	1.875	33.865	7.525	2.179	5.346	245
10	Metribuzin 480 SC	600	36.771	8.171	2.189	5.982	273
11	Metribuzin 480 SC	800	39.583	8.796	2.170	6.626	305
12	Metribuzin 480 SC	1.000	33.542	7.454	2.175	5.279	243
13	Testigo	600	23.646	5.255	2.176	3.079	141

Precio de venta: 10 USD por saco de 44 kilos de haba/marzo de 2011

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudió la evaluación del efecto de cuatro herbicidas en post-emergencia y su control de malezas en el cultivo de haba variedad machetona, comparado con un tratamiento testigo sin herbicida.

El menor promedio de número de malezas monocotiledóneas/m² así como el porcentaje de eficacia frente al testigo en la última evaluación fue para Metribuzin 480 SC - 600 cc/ha. Estos resultados pueden atribuirse a que este ingrediente cuyo modo de acción es selectivo, sistémico y de contacto con actividad residual y por su mecanismo de acción único y alta persistencia lo hace diferente a otros herbicidas al provocar la inhibición de la fotosíntesis contra hierbas mono y dicotiledóneas. En los cultivos tolerantes a Metribuzin, las plantas lo desdoblan sin sufrir perjuicios, si bien algunas variedades pueden sufrir daños bajo circunstancias especiales (Bayer, 2009).

El menor promedio de número de malezas dicotiledóneas/m² en la última evaluación fue para Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha. Estos resultados pueden atribuirse al igual como se mencionó en el número malezas monocotiledóneas, el ingrediente tiene un espectro de acción sobre malezas tanto monocotiledóneas así como en dicotiledóneas por el modo y mecanismo de acción propio de la molécula.

La eficacia lograda en dicotiledóneas a la última evaluación fue para Imazethapir 100 SL - 1.250 cc/ha. La eficacia del producto puede deberse a que Imazethapir es un herbicida post-emergente, sistémico selectivo que controla malezas de hoja ancha y con acción residual para una gran mayoría de cultivos. Luego de la aplicación, las malezas susceptibles detienen su crecimiento, dejando de competir con el cultivo. La muerte de las mismas puede durar de 2 a 3 semanas. Provee además control residual de malezas susceptibles que germinan después de la aplicación (Novara, 2009).

Al analizar el porcentaje de control en la última evaluación, el tratamiento Metribuzin 480 SC - 1.000 cc/ha presentó el mayor efecto residual con un control muy bueno ante los demás

tratamientos, estos resultados analizados en forma visual sobre el control de malezas se atribuyen a la disminución de la población que alcanzó este ingrediente activo en los dos tipos de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas como se menciona en el número de malezas además de su modo y mecanismo de acción propio del producto.

Los tratamientos Imazethapir 100 SL - 1.000; 1.250 cc/ha y Atrazina 80 GDA - 1.500; 1.875 g/ha, no presentaron ningún efecto de fitotoxicidad. Los resultados obtenidos con estos ingredientes se deben a la selectividad que se logró obtener con el cultivo de haba (DUPONT, 2009 y NOVARA, 2009).

El mayor promedio de altura y número de vainas por plantas lo alcanzó Imazethapir 100 SL - 750 y 1.000 cc/ha. La respuesta positiva de este ingrediente es gracias al poco efecto fitotóxico alcanzado en su aplicación y su selectividad con el cultivo (NOVARA 2009). Otro punto importante es el efecto alcanzado en el control de malezas dicotiledóneas, las cuales compiten principalmente por agua, nutrientes, luz espacio y CO₂ (Pytty (1997).

Para los valores de rendimiento por hectárea en vainas verdes de haba, el mayor promedio lo obtuvo Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha. Estos resultados se atribuyen gracias al control de la población masiva de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas, el efecto sobre estas malezas es una característica propia de producto por espectro, modo y mecanismo de acción (Bayer, 2009).

En el análisis económico del rendimiento de kg/ha en vainas verdes en función a la venta y costo de producción de cada tratamiento, Metribuzin 480 SC - 800 cc/ha obtuvo la mayor utilidad económica. Estos resultados demuestran que, para lograr utilidades económicas rentables es indispensable el uso de herbicidas debido a que una población de malezas interfiere su normal desarrollo y son una de las principales causas de la disminución de rendimientos (Rodríguez, 2009). Por lo tanto Metribuzin al actuar sobre una población masiva de malezas permitió un buen comportamiento agronómico del cultivo y por ende una buena rentabilidad.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones:

1. El herbicida Metribuzin 480 SC - 600 cc/ha presentó el mayor porcentaje de eficacia en monocotiledóneas, mientras que Imazethapir 100 SL - 1.250 cc/ha en dicotiledóneas con resultados significativos frente al testigo.
2. Los tratamientos Imazethapir 100 SL - 1.000; 1.250 cc/ha y Atrazina 80 GDA - 1.500, 1.875 g/ha, no presentaron ningún efecto de fitotoxicidad.
3. Con los tratamientos de herbicidas se logró utilidades económicas entre 125 a 305 % donde el Testigo obtuvo 141 %.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo del herbicida Metribuzin en dosis de 600 cc/ha en el control de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas, así como Imazethapir en 1250 cc/ha en malezas de hoja ancha, debido a su eficacia, comportamiento agronómico y relación costo beneficio.
2. Realizar ensayos en la utilización en mezcla de los ingredientes para aumentar el espectro de control.
3. Evaluar el impacto ambiental de herbicidas a nivel de campo.
4. Emplear herbicidas bajo parámetros de presencia de población de malezas cuando las labores culturales son difíciles de efectuar.

VII. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluó el efecto de herbicidas en post-emergencia y su control de malezas en el cultivo de haba variedad machetona en el sector de La Esperanza, cantón Espejo, provincia del Carchi, con la finalidad de evaluar la eficiencia de los herbicidas post-emergentes en el control de malezas en el cultivo de haba, valorar la selectividad o fitotoxicidad de los herbicidas post-emergentes y analizar económicamente los tratamientos.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en trece tratamientos y tres repeticiones. El área total del experimento fue de 1.452 m², un área útil de 14,40 m² por parcela experimental y una distancia entre bloques y tratamientos de 1 m.

Se evaluaron las variables: Número de malezas de hoja ancha y gramínea, Eficacia de control de malezas, Índice de fitotoxicidad (Selectividad), Porcentaje de control de malezas, Altura de la planta, Rendimiento. Se efectuó el análisis económico en función del rendimiento (kg/ha) y el costo de cada tratamiento. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para determinar la diferencia estadística entre las medias de los factores e interpretación.

Los resultados experimentales determinaron que: El herbicida Metribuzin 480 SC - 600 cc/ha presentó el mayor porcentaje de eficacia en monocotiledóneas, mientras que Imazethapir 100 SL - 1.250 cc/ha en dicotiledóneas con resultados significativos frente al testigo. Los tratamientos Imazethapir 100 SL - 1.000; 1.250 cc/ha y Atrazina 80 GDA - 1.500; 1.875 g/ha, no presentaron ningún efecto de fitotoxicidad. Con los tratamientos de herbicidas se logró utilidades económicas entre 125 a 305 % donde el “Testigo” obtuvo 141 %.

SUMMARY

In the present investigation was to evaluate the effect of post-emergence herbicides and weed control in growing bean variety machete in the La Esperanza, Canton Mirror, Carchi province, in order to evaluate the efficiency of post-emergent herbicides to control weeds in bean, to assess the phytotoxicity of selectivity or post-emergent herbicides and analyzing economic treatments. Design We used randomized complete block (RCBD) in thirteen treatments and three replications. The total area of 1.452 m² experiment was a useful area of 14,40 m² per experimental plot and distance between blocks and treatments of 1 m. Variables were evaluated: number of broadleaf weeds and grass, weed control efficacy, phytotoxicity index (selectivity), Percentage of weed control, plant height, yield. Economic analysis was conducted based on the yield (kg / ha) and the cost of each treatment. All variables were subjected to analysis of variance and Tukey test used 5 % to determine the statistical difference between the means of factors and interpretation. The experimental results found that: The herbicide Metribuzin 480 SC - 600 cc / ha had the highest percentage of success in monocots, while Imazethapir 100 SL – 1.250 cc / ha in dicotyledons with significant results compared to the control. Treatments Imazethapir 100 SL – 1.000, 1.250 cc / ha and Atrazine 80 GDA – 1.500, 1.875 g / ha, showed no effect of phytotoxicity. Herbicide treatments was achieved economic gains between 125 to 305 % where the "witness" got 141%




VIII. LITERATURA CITADA

- ACOR. 2004. Lucha herbicida. (en línea). Consultado: 21 de marzo del 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/30442625/Herbidas-Remolacha-ACOR>
- BAYER. 2009. Hoja técnica de metribuzyn. Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: [http://www.bayer.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/brochures/\\$file/sencor_final.pdf](http://www.bayer.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/brochures/$file/sencor_final.pdf).
- Checa, E. 1998. "El cultivo de haba en Colombia: diagnóstico. Libro XII Seminario: Mejoramiento y sistemas de producción de haba. Editor Quito: Programa cooperativo de investigación agrícola para la subregión andina. PROCIANDINO, 1990. Paginación p. 23-30: bibliogr. p. 30.
- DUPONT. 2009. Hoja técnica de prometrina. Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: www.dupont.com.mx
- Esponzoa, N. 2009. Seminario Internacional: Diagnóstico y manejo de la resistencia a los herbicidas. Centro Regional de Investigaciones INIA Carillanca. (en línea). Consultado. 5 de mayo del 2011. Disponible en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR36349.pdf>
- Fundación Charles Darwin 2006. Manual de Identificación y Manejo de Malezas. Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: http://www.darwinfoundation.org/files/library/pdf/guia_ID_Manejo_Malezas.pdf.
- Hager, A.G. 1996. Weed Resistance to Herbicides. Weed Control Manual. Col. 30. P. 61-64
- Hidalgo, J. 1997. Evaluación química de cuatro malezas en sorgo, en el valle de Zamorano. (en línea). Consultado: 4 de mayo del 2011. Disponible en: http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/1997/T730.pdf
- INFOAGRO. 2009. El cultivo del haba. Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>
- Mercado, B. 1999. Field Corn. Weed Control Manual. Vol 30.p.92-93

- Merino, V. 2005. Manual del cultivo del haba. Recomendaciones técnicas para la siembra en la sierra peruana. (en línea). Consultado: 5 de mayo del 2011. Disponible en: <http://www.caritashuacho.org.pe/archivos/publicaciones/habas.pdf>
- Moya, J.A. 1990. "Aplicaciones de herbicidas en maíz". Rev. Ingeniería Agronómica (Ecu.)2: 14-20.
- Moya J.C. 1990. Influencia de la época de aplicación de dos fuentes de nitrógeno sobre la tolerancia del arroz y la caminadora a los herbicidas fenoxaprop_etil y haloxifop-metil, Universidad de Costa Rica, Pág. 53. (en línea). Consultado: 21 de marzo del 2011). Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/cgibin/wxis.exe/?IsisScript=GREYLIT.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=006589>
- NOVARA, 2009. Hoja técnica de fomesafen. (en línea). Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: <http://www.novara.com.py/productos/mesafen25.htcc>
- Pytty, A. 1997. Herbicidas aplicados al suelo. Introducción a la Biología, Ecología y manejo de Malezas. Editado por Abelino Pytty. Zamorano Academic Press. Zamorano, honduras. P. 187-201.
- Rodríguez T., E. 1988. Inventario de malezas y su problemática en siembras de maíz (*Zea mays* L.) en seis localidades del estado Aragua, Trabajo, de Ascenso. Fac. Agronomía, UCV. Maracay, Venezuela 101 pp
- Rodriguez, E. 2009. Combate y control de malezas.(en línea). Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: <http://www.plagas-agricolas.info.ve/doc/htcc/tineo.htcc>
- Rodríguez, J (s/f). L. U. de Malezas. Dpto. Protección Vegetal Rodríguez L. U. de Malezas. Dpto. Protección Vegetal (en línea). Consultado: 21 de marzo del 2011. Disponible en: <http://www.pv.fagro.edu.uy/Malezas/Doc/ClasificacionHerbicidas.pdf>
- Sociedad Americana de la Ciencia de Malezas (W.S.SA). 2009. Control Químico de Malezas. Consultado: 2 de marzo del 2009. Disponible en: <http://bks4.books.google.com.ec/books?id=i7inikglZZEC&printsec=frontcover&img=1&zoom=5&>
- TEO LARA. 2011. Combate y Control de Malezas, (en línea). Consultado: 04 de mayo de 2011. Disponible en: <http://udoagricola.orgfree.com/V9N4UDOAg/V9N4Soltero831.htm>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Estudio de malezas predominantes en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG – 2011

Malezas	Características botánicas
Hoja Angosta: Monocotiledóneas	
	<p>Nombre común: Ballica Italiana</p> <p>Familia: Gramineae</p> <p>Especie: <i>Lolium multiflorum</i></p> <p>Persistencia: Anual a bianual.</p>
	<p>Nombre común: Grama, cabestrillo</p> <p>Familia: Gramineae</p> <p>Especie: <i>Axonopus sp.</i></p> <p>Persistencia: Perenne</p>
	<p>Nombre común: Pelo de indio</p> <p>Familia: Gramineae</p> <p>Especie: <i>Cynodon spp</i></p> <p>Persistencia: Perenne</p>

Hoja ancha: Dicotiledóneas



Nombre común: Ashpa quinua
Familia: Chenopodiáceas
Especie: *Chenopodium album*
Persistencia: Anual



Nombre común: Alfarillo
Familia: Cariofiláceas
Especie: *Spergula arvensis*
Persistencia: Anual



Nombre común: Barrabás, pacta.
Familia: Poligonáceas
Especie: *Rumex spp.*
Persistencia: Perenne



Nombre común: Pactilla
Familia: Polygonaceae
Especie: *Rumex acetosella*
Persistencia: Perenne



Nombre común: Corazón herido
Familia: Polygonaceae
Especie: *Polygonum nepalense*
Persistencia: Anual



Nombre común: Nabo
Familia: Cruciferae
Especie: *Brassica napus*
Persistencia: Anual



Nombre común: Chichira
Familia: Brassicaceae
Especie: *Lepidium virginicum*
Persistencia: Anual



Nombre común: Pajarera
Familia: Cariofiláceas
Especie: *Stellaria media*
Persistencia: Anual

	Nombre común:	Pan y queso
	Familia:	Cruciferae
	Especie:	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
	Persistencia:	Anual

Anexo 2. Porcentaje de control por especie en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

		Porcentaje de control por especie a los 60 días después de la aplicación de herbicidas (%)											
MALEZAS		TRATAMIENTOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MONOCOTILEDONEAS													
<i>Lolium multiflorum</i>		0	0	0	0	0	0	0	40	45	0	0	40
<i>Axonopus sp.</i>		0	0	0	1	3	4	20	40	45	45	40	40
<i>Cynodon spp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DICOTILEDONEAS													
<i>Chenopodium album</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Spergula arvensis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex spp.</i>		0	0	0	0	30	40	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex acetosella</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	60	70
<i>Polygonum nepalense</i>		0	30	30	0	0	40	0	0	5	20	20	20
<i>Brassica napus</i>		0	50	70	25	30	40	0	0	0	40	60	60
<i>Lepidium virginicum</i>		0	0	0	25	30	40	0	0	5	40	45	45
<i>Stellaria media</i>		0	0	0	0	30	40	0	0	10	10	10	10
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		10	25	25	0	30	40	0	0	0	40	45	40

Anexo 3. Cuadrados medios de malezas monocotiledóneas por m² en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Factor de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios y su significancia estadística (malezas monocotiledóneas por m ²)		
		20 dda	40 dda	60 dda
Total	38			
Bloques	2	30,54 ns	6,08 ns	14,64 ns
Tratamientos	12	100,17 **	1164,97 **	2371,24 **
Error	24	11,87	8,77	16,97

ns: no significativo
 ** Significativo al 1 %
 dda Días después de la aplicación de herbicidas.

Anexo 4. Cuadrados medios de malezas dicotiledóneas por m², después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Factor de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios y su significancia estadística (malezas dicotiledóneas por m ²)		
		20 dda	40 dda	60 dda
Total	38			
Bloques	2	0,49 ns	0,18 ns	1,46 ns
Tratamientos	12	73,09 **	119,38 **	165,97 **
Error	24	1,32	1,62	1,10

ns: no significativo
 ** Significativo al 1 %
 dda Días después de la aplicación de herbicidas.

Anexo 5. Cuadrados medios de altura de planta, después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Factor de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios de altura de planta					
		30 dda		90 dda		120 dda	
Total	38						
Bloques	2	33,10	ns	65,09	ns	4,09	ns
Tratamientos	12	113,53	**	159,28	**	186,61	**
Error	24	20,23		37,13		38,55	

ns: no significativo
 **: Significativo al 1 %
 dda: Días después de la aplicación de herbicidas.

Anexo 6. Cuadrados medios de número de vainas y rendimiento por hectárea en el estudio de eficacia de herbicidas post-emergentes en control de malezas del cultivo del haba. FACIAG - 2011

Factor de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios de altura de planta	
		Número de vainas por planta	Rendimiento (kg/ha)
Total	38		
Bloques	2	34,92 ns	18220359,98 ns
Tratamientos	12	228,51 **	100444589,22 **
Error	24	12,96	9551231,94

ns: no significativo
 **: Significativo al 1 %.

Anexo 7. Análisis de suelo



L A B O N O R T

LABORATORIOS DEL NORTE

Av. Cristobal de Troya y Aurelio Mosquera Ibarra - Ecuador Telefax. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS										
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					
Nombre: SR. MANUEL OLIVA					Provincia: Carchi					
Ciudad: El Ángel					Cantón: Espejo					
Teléfono: 092631246					Parroquia: "27 De Septiembre"					
Fax:					Sitio: La Esperanza					
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO					
Sitio: La Esperanza					Nro Reporte.: 2671					
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo					
Número de Campo: M1					Muestra: Suelo M1					
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2010-01-04					
A Cultivar: Habas					Fecha de Reporte: 2010-01-14					
INTERPRETACION										
Nutriente	Valor	Unidad								
N	48.79	ppm								
P	22.01	ppm								
S	11.75	ppm								
K	1.02	meq/100 ml								
Ca	13.15	meq/100 ml								
Mg	1.64	meq/100 ml								
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Zn	6.99	ppm								
Cu	1.53	ppm								
Fe	327.6	ppm								
Mn	6.37	ppm								
			BAJO	MEDIO	ALTO					
B	0.29	ppm								
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO				
pH	5.43									
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO				
			0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0		
			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino			
Acidez Int. (Al+H)	0.64	meq/100 ml								
Al	0.31	meq/100 ml								
Na	0.12	meq/100 ml								
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Ce	0.407	mS/cm								
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino				
MO	15.22	%								
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
8.02	1.61	14.50	16.88			49.20	43.00	7.80	FRANCO	
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio										



Anexo 8. Fertilización

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN

NOMBRE: Sr. Manuel Oliva	CULTIVO: Haba	FECHA: 10 01 14
---------------------------------	----------------------	------------------------

MUESTRA	Kg/Ha/año			FERTILIZANTE (Fuente)	CANTIDAD Sacos 50Kg/ha
	N	P2O5	K2O		
2671 M1	40	50	10	18 - 46 -0 Sulpomag Urea	2 1 1

Manejo agronómico del fertilizante.

1. Establecimiento

Incorporar todo el fertilizante químico en la siembra, alado o debajo de la semilla.(o en la línea de siembra)

El nitrógeno adicional urea aplicar a 30 o 40 días después de la siembra

Para corregir la deficiencia de boro se recomienda aplicar cuatro kilos de bórax por hectárea junto con los fertilizantes aplicados a la siembra.

Dosificar a nivel foliar una o dos aplicaciones de microelementos completos que contengan principalmente Cu, Mn y Boro

Considerando el pH ácido, y el alto contenido de materia orgánica, es indispensable encalar, aplicando cal agrícola al surco antes de la siembra, de esta forma se regula localmente el pH del suelo, lo que permite aprovechar la materia orgánica acumulada.

En caso de encalar puede disminuir la cantidad de fertilizante químico recomendado.

* Las recomendaciones son por hectárea, deberá calcularse el área del cultivo y regular las cantidades de fertilizantes recomendadas.

La recomendación se realiza en base al análisis químico del suelo, sin considerar el aspecto climático de la zona por lo tanto esta constituye una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico responsable, considerando condiciones de clima y agua.

Anexo 9. Fotografías del ensayo



1. Preparación de suelo



2. Delimitación de parcelas



3. Siembra



4. Fertilización



5. Agroquímicos



6. Aplicación de herbicidas



7. Visita asesor



8. Acción de herbicidas en campo



9. Controles fitosanitarios



10. Campo experimental



11. Altura de planta



12. Asesor : Efecto herbicidas en campo



13. Toma de datos



14. Planta en producción



15. Riego por aspersión



16. Numero de vainas por planta



17. Asesor: Peso de vainas por planta



18. Cosecha