

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Estudio comparativo del control de malezas postemergente dirigido y no
dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum
annuum*).

AUTOR:

Christian Héctor Castro Saltos.

DIRECTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita. MBA

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador.

2015

La responsabilidad por la investigación,
análisis, resultados, conclusiones y
recomendaciones presentadas y
sustentadas en esta Tesis son de
exclusividad del autor.

Christian Héctor Castro Sal

DEDICATORIA.

Este nuevo logro en mi vida lo dedico a las personas más importantes que han guiado mi vida:

A mis padres, Lcdo. Héctor Castro y Sra. Grecia Saltos por ser mis pilares fundamentales, que con sus buenos consejos y recursos me apoyaron en la culminación de este título de Ingeniero Agrónomo.

A mis hijos Ingrid, Nathalia y Emmanuel, que les sirva como ejemplo y no desmayen en alcanzar sus sueños.

A mi compañera, Sra. Amanda, por su comprensión y apoyo.

Los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por guiar mi camino.

A los directivos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

A mi Director de Tesis, Ing. Agr. MAE. Dalton Cadena Piedrahita, por su apoyo en la realización del presente trabajo investigativo.

A los miembros del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología.

A mis compañeros de aula, con los cual compartimos gratos momentos y experiencias estudiantiles.

Christian Héctor Castro Saltos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO.

Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

“Estudio comparativo del control de malezas postemergente dirigido y
no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Juan Ortíz Dicado, Ms. **PRESIDENTE**

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MAE.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza, MAE.
VOCAL PRINCIPAL

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	30
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
VII. RESUMEN	32
VIII. SUMMARY	34
IX. LITERATURA CITADA	36
APÉNDICE.....	38

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) es originario de México, Bolivia y Perú, tiene importancia mundial porque es una de las hortalizas más comercializadas. En el Ecuador se cultivan 956 has, con una superficie cosechada de 891 has, y una producción de 5006 de las cuales en la provincia de Los Ríos se reporta una superficie sembrada de 150 has.¹

El cultivo es sembrado en todo el mundo, considerado una planta para huertos y comercializado de varios colores, verde, amarillo y rojo, dependiendo de las numerosas variedades encontradas.²

El pimiento es un cultivo de ambiente cálido, cuyo fruto, tipo baya, se consume fresco. La competencia crítica de malezas en pimiento ocurre entre los 20 - 60 días después del trasplante, con mermas en rendimiento comprendidos entre 29 - 81 %

Muchas hortalizas, entre ellas el pimiento, crecen lentamente y tienen poca cobertura de suelo, por lo que se genera competencia de malezas, no solo por agua, luz y nutrientes, sino además por espacio físico. Por ello es necesario hacer un oportuno control de malezas, y así evitar mermas en la producción. Uno de los problemas de bajo rendimiento en el pimiento se debe a la sensibilidad de este cultivo a la competencia temprana de las malezas, lo que es necesario controlarlas en la primera etapa de crecimiento de los cultivos.

Existen varios géneros de malezas altamente nocivas en el cultivo de pimiento, las que serán identificadas y sometidas a mecanismos de control químico postemergente en la presente investigación. Se buscarán alternativas de herbicidas que permitan mejorar los niveles de producción.

1.1. Objetivo

1.1.1. General.

- > Identificar el o los herbicidas adecuados para el manejo de malezas en el cultivo de pimiento.

¹ Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>

² www.wikipedia.org

1.1.2. Específicos.

- > Evaluar el efecto de seis herbicidas aplicados en postemergencia dirigida y no dirigida sobre las malezas en el cultivo de pimiento.
- > Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Ruano (2000), dice que el pimiento posee una gran variabilidad genética, que permite utilizarlo de muchas maneras. Se consume crudo, en ensaladas; pero también, otros tipos de chiles y pimientos se usan como condimento por la presencia de capsina, un alcaloide de sabor picante, o como colorante, aprovechando el elevado contenido de carotenos de algunos cultivares.

Sánchez (2000), expresa que el pimiento es una planta anual herbácea que llega a ser vivaz en condiciones adecuadas; dice que tiene un sistema radicular pivotante muy desarrollado, que produce numerosas raíces adventicias, con tallo erecto, de crecimiento limitado, que al final del ciclo se lignifica, y que las hojas tienen un largo pecíolo.

Nuez (2000), agrega que la raíz de este cultivo tradicional de pimiento es axonomorfa, de las que se ramifican un conjunto de raíces secundarias; se desarrollan y profundizan entre los 30 a 40 cm en el suelo aunque su distribución no es uniforme.

Raymon (1989), indica que los pimientos son muy propensos a la caída de la flor, y que la caída de pequeños frutos ocurre por la falta de humedad del suelo.

Nuez, Gil y Costa (*s.f.*), manifiestan que el peso del fruto varía mucho según la variedad, y que oscila entre 300 gramos en algunas variedades, a menos de un gramo en otras.

Franco (1993), señala que el diámetro de fruto influye en el rendimiento final, pues frutos de mayor diámetro dan mayor peso; por tanto, origina mayor producción por unidad de superficie. El diámetro y peso del fruto están asociados positivamente con el rendimiento del fruto. Este autor también asevera que el peso unitario por fruto es determinante en la obtención de alto rendimiento.

Según Zaragoza (2014), el cultivo de hortalizas requiere un enfoque particular en el manejo de las malezas. Las áreas de cultivo de hortalizas por lo general son reducidas pero producen cultivos de alto valor comercial y gastronómicamente muy apreciados. Los frutos y los cultivos de hoja proporcionan ingresos importantes para los agricultores y los trabajadores a nivel local o regional. Las áreas tradicionales de cultivos de hortalizas están por lo general situadas cercanas a las corrientes de agua, en lugares inundables, en deltas de los ríos o zonas

pantanosas, por lo que, si se usan herbicidas, su impacto ambiental y condiciones de uso deben ser debidamente controlados. Un cierto número de hortalizas son producidas bajo cubiertas de plástico lo cual puede afectar el comportamiento del herbicida reduciendo su volatilidad, lo que sumado a fenómenos de condensación, crean condiciones en que la selectividad de los cultivos podría ser modificada. Como resultado de estos problemas, y en razón de las pequeñas áreas cultivadas con hortalizas, las compañías químicas no muestran gran interés en desarrollar herbicidas específicos para el manejo de las malezas en estos cultivos. Esta falta de interés puede traer también como consecuencia el retiro del mercado de algunos herbicidas selectivos.

Kaehler (2000), explica que el método químico, o sea el uso de herbicidas para el control de malezas provee la mayoría de veces una solución práctica y conveniente a algunos de los problemas de malezas que requieren de soluciones rápidas. La aplicación de herbicidas provee un medio efectivo y económico de control de malezas, sin dañar el ambiente. Con solamente una aplicación de herbicidas podemos tener un control satisfactorio de malezas, reemplazando las muchas horas hombre que se necesita para realizar las deshierbas. El control químico asegura un buen control de malezas, a menos que las condiciones ambientales afecten las aplicaciones o afecten la acción misma del herbicida utilizado. Las aplicaciones de los herbicidas pueden clasificarse de acuerdo a la época de aplicación, según el área y lugar que se aplique. Según la época de aplicación se clasifican en: presiembras, pre-emergentes y postemergentes. Según el área a aplicar se clasifican en: aplicación total, en banda, dirigida, y aplicaciones en parchoneo. La clasificación según el lugar es: al suelo, a las plantas y al agua. El uso de herbicidas es una práctica muy común en los países desarrollados.

Para Zaragoza (2014), otro aspecto relacionado con la complejidad del uso de los herbicidas es su persistencia en el suelo la cual puede afectar los cultivos siguientes en la rotación como resultado de los herbicidas sobrantes que permanecen en el suelo. En muchos lugares las rotaciones de los cultivos de hortalizas son muy rápidas e intensivas y la toxicidad de los herbicidas puede afectar el cultivo siguiente si el ciclo del cultivo anterior fue muy breve. Existe gran interés en la integración de las prácticas de labranza con el control químico en razón de la reducción del impacto de los herbicidas y el costo de la mano de obra. Mientras que los herbicidas tienen una función importante en la horticultura extensiva, mecanizada y al aire libre, el control manual de las malezas es una práctica común en el cultivo de hortalizas, incluso después del tratamiento con herbicidas.

Zaragoza (2014), acota que en los cultivos de hortalizas los mayores problemas son causados por las malezas de hoja ancha ya que las malezas gramíneas son mejor manejadas por las rotaciones o pueden ser fácilmente eliminadas con el uso de herbicidas selectivos de aplicación foliar. Con el conocimiento de la fenología de las malezas y otros factores (temperatura, lluvia y sistema de riego) a nivel local, es posible predecir cuándo y en qué cultivo, ciertas malezas podrán causar problemas. Obviamente, en los cultivos bajo protección de plástico, la emergencia de las malezas ocurre antes que al aire libre y el crecimiento de las malezas es mayor.

Solagro (2014), dice que para controlar malezas en plantaciones de pimiento, se recomienda aplicar herbicidas antes del trasplante y sobre malezas que están en activo crecimiento.

Educar Chile (s./), señala en su Web que en cuanto al control de malezas en pimiento, las plantas de esta especie tienen un crecimiento lento en las primeras semanas. Esa situación hace que las plantas estén expuestas a un nivel alto de competencia por parte de las malezas, particularmente durante las primeras fases del cultivo. En consecuencia es importante controlar éstas oportunamente y mantener el cultivo sin ellas durante las primeras cuatro a seis semanas, que es el período cuando se puede producir el mayor daño.

De acuerdo a Zaragoza (2014), solo unos pocos cultivos de hortalizas son buenos competidores porque cubren el suelo tapando las malezas. Pero muchas de las hortalizas como las zanahorias o los pimientos, crecen lentamente y cubren poco el suelo sufriendo una fuerte competencia de las malezas no solo por agua, nutrientes y luz sino incluso por espacio. Por tanto, si el control de malezas no se lleva a cabo en forma oportuna probablemente no haya producción. Hay muchos ejemplos de problemas de reducción de los rendimientos de los cultivos que indican la gran sensibilidad de las hortalizas a la competencia temprana de las malezas y la necesidad de controlarlas en las primeras etapas de crecimiento. La competencia de las malezas es particularmente seria en el caso de los cultivos hortícolas de siembra directa. El período crítico de la competencia de las malezas (o sea, el período durante el cual debe ser hecho el control de las malezas) es por lo general mayor en las siembras directas que en los cultivos trasplantados. En un cultivo de pimiento trasplantado, las malezas deben ser controladas entre la segunda semana hasta el tercer mes después del trasplante para prevenir una pérdida de 10%. El control de malezas en la siembra directa de pimiento debe ser hecho durante los cuatro primeros meses después de la emergencia para prevenir la misma pérdida.

Aparentemente algunas técnicas tradicionales incrementan la competitividad del cultivo (p. ej., trasplante, camas levantadas). Obviamente, las condiciones del tiempo y la densidad de las malezas tienen una gran influencia en la duración de los períodos críticos. Una ola de frío que afecte a algunos cultivos de hortalizas puede provocar un crecimiento lento, una mayor competencia y mayores pérdidas de rendimiento.

Nuez, Gil y Costa (s./), manifiestan que el período de desmalezado en el cultivo de pimiento puede iniciarse entre 13 y 40 días después del trasplante, dependiendo de las condiciones climáticas. El uso de herbicidas es casi desconocido, en este cultivo, por falta de información técnica y por limitaciones en las condiciones de humedad superficial en el suelo, lo que es esencial para el funcionamiento de la mayoría de estos productos. La utilización de herbicidas se ha introducido principalmente en aquellos países en los que el alto costo de las operaciones manuales justifica económicamente su utilización. Sin embargo la mayor parte de los herbicidas presentes en el comercio presentan problemas de fitotoxicidad sobre el cultivo de pimiento, o bien no resuelven los problemas de malezas.

Educar Chile (s./), en su web indica que teniendo en cuenta el gran número de intervenciones culturales que se realizan en el cultivo de pimiento, tanto en la fase de preparación del terreno como en las primeras fase de desarrollo de la planta, la intervenciones específicas de desmalezados prácticamente no son necesarias durante los dos primeros meses.

La misma web señala que la escarda química del pimiento en siembra directa presenta las siguientes dificultades:

- > Un período de preemergencia prolongado, en el que se produce la aparición de muchas especies de malezas mejor adaptadas al medio.
- > Un período de postemergencia con un desarrollo lento de las plantitas de pimiento, que son muy sensibles a los herbicidas.
- > Existen pocos herbicidas residuales que sean selectivos para pimiento cuando se aplican en preemergencia.

Para Ormeño (2013), los herbicidas se aplican en forma dirigida entre hilera y a la base del cultivo, de manera de evitar el contacto con el follaje del cultivo, debido a que los herbicidas queman al follaje por contacto y solo son selectivos en los cultivos por posición. Productos como: Oxyfluorfen, paracuat y dicuat (o mezclas de ambos), sin surfactantes, aplicados en forma dirigida al follaje de las malezas de hoja ancha se utilizan para eliminar las malezas

que escaparon al control. Se debe usar siempre una campana protectora para evitar salpicaduras o quemaduras del follaje del pimiento por ráfagas del viento. Para malezas de hoja ancha se prefiere: oxyfluorfen y para gramíneas: paracuat o dicuat. Tres aplicaciones de estos herbicidas dirigidas a la base de las plantas de pimiento, permiten eliminar todas las malezas del cultivo. En postemergencia, los herbicidas se aplican en forma dirigida a las malezas entre hilera y a la base del cultivo antes que las ramas laterales cubran completamente el camellón o platabanda.

Según Ordeñana (1994), los postemergentes no dirigidos se aplican en forma total o cubriendo el cultivo y las malezas. Algunos no tienen restricción en cuanto al estado del cultivo y otros requieren que el cultivo tenga tres o más hojas. En cuanto a los postemergentes dirigidos comprende herbicidas que relativamente no son selectivos a cultivos pero que aplicados dirigidos a las malezas, entre las hileras de siembra y si tocar al cultivo, resultan selectivos.

La corporación Dow AgroSciences (2013), señala que el Goal 2 XL es un herbicida multicultivo en preemergencia o postemergencia precoz. Es un concentrado emulsionable cuyo ingrediente activo es Oxifluorfen: 2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitrofenoxi)-4-(trifluorometil benceno). Sirve para aplicaciones a malezas dicotiledóneas anuales y algunas gramíneas, especialmente en cultivos como alcachofa, cebolla, col, cítrico, frutales de hoja, pimiento, tomate, vid, platanera, ajo y olivo. Actúa por contacto sobre el hipocotilo, epicotilo y los tejidos meristemáticos foliares; su residualidad es favorecida por las condiciones de alta humedad y sombreado. En pre-emergencia, la aplicación se puede hacer en forma superficial al suelo de la siembra, pero antes de la germinación. La superficie del suelo debe estar húmeda (lluvia o riego) para que el producto actúe adecuadamente. Se aplica de 150 a 300 cc/ha con los equipos convencionales de aspersión, usando una boquilla de abanico. En post-emergencia puede usarse sólo contra malezas que tengan de 3 a 4 cm de altura. El tratamiento deberá ser dirigido, por lo que no será selectivo. Se aplican de 200 a 400 cc/ha de mezcla, usando boquillas de abanico.

La corporación Syngenta (2011), en su web side informa que “Gramoxone” es un herbicida postemergente de contacto, no selectivo, especialmente indicado para el control de un amplio espectro de malezas gramíneas y de hoja ancha en frutales y cultivos bajos, en cualquier época del año. Actúa rápidamente sobre las malezas, resistiendo lluvias que puedan caer entre

30 minutos y 1 hora después de la aplicación. Controla malezas en condiciones de falta de humedad, baja temperatura y baja luminosidad, cuando los herbicidas sistémicos (por ej. glifosato) no tienen buena actividad o su acción se hace muy lenta. Se inactiva totalmente al entrar en contacto con el suelo y no se lixivia ni bioacumula. El producto es usado en barbechos químicos, siembra directa (cero labranza), presiembra, preemergencia y entre las hileras de los cultivos. Se recomienda el uso de “Gramoxone súper” sobre malezas gramíneas y de hoja ancha como bledo (*Amaranthus* spp.), malva (*Malva parviflora*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), sanguinaria (*Polygonum aviculare*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), rábano (*Raphanus raphanistrum*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*). En hortalizas como pepino, s puede aplicar en presiembra o preemergencia en dosis de 1,5 a 3,0 l/ha sobre las malezas presentes.

La misma página web, manifiesta que “Reglone” es un herbicida post-emergente de contacto, no selectivo, utilizado principalmente como desecante de cultivos en la precosecha de arroz, cereales, semilleros de leguminosas forrajeras y papas. “Reglone” altera la fotosíntesis y deseca la planta al producir un colapso de la estructura celular. Disminuye las pérdidas por desgrane, acelera el secado de los granos, deseca las malezas que dificultan la cosecha y reduce el tiempo total de recolección y los costos de cosecha. No es afectado por lluvias posteriores a la aplicación, no es volátil y no deja residuos en el cultivo, ni en el suelo. El producto también está indicado para el control de malezas de hoja ancha y gramínea en frutales y vides, en cualquier época del año. Actúa rápidamente sobre las malezas, resistiendo lluvias que puedan caer entre 30 minutos y 1 hora después de la aplicación. Controla malezas en condiciones de falta de humedad, baja temperatura y baja luminosidad. Se inactiva totalmente al entrar en contacto con el suelo y no se lixivia ni bioacumula (Syngenta, 2013).

La empresa Bayer CropScience (2013), publica que “Agil 100 EC” es un herbicida concentrado emulsionable formulado con 100 g de Propaquizafop como ingrediente activo por litro de producto comercial. Su uso es exclusivamente en postemergencia, su acción es sistémica contra las malezas gramíneas y es selectivo a soja y otros cultivos de hoja ancha. Es una emulsión concentrada que contiene 100 g de i.a (propaquizafob) por litro. “Agil 100 EC” debe ser aplicado estrictamente en postemergencia cuando las malezas se encuentran en activo crecimiento y con buenas condiciones de humedad y temperatura. No se recomienda aplicar cuando las malezas estén en estrés hídrico. En caso de gramíneas perennes, es importante el trozado de rizomas y estolones durante las labores de preparación del lote. Las

aplicaciones fraccionadas pueden ser ventajosas cuando aparezcan emergencias irregulares de malas hierbas. No usar el producto en horas del mediodía o cuando existan condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa. Cuando se use equipos terrestres el volumen de mezcla “AGIL 100 EC” más agua debe ser de 200 a 400 litros y con boquillas de abanico plano. Se aconseja suspender las aspersiones con vientos superiores a 15 km por hora. La dosis de “Agil 100 EC” dependerá del tipo de maleza y estado de desarrollo de la misma (2-4 hojas, hasta dos macollos), pudiéndose aplicar de 0,5 - 0,75 litros por hectárea.

La empresa Ecuaquímica (2013), divulga que “Pantera” es un herbicida graminicida de postemergencia, selectivo para cultivos de hoja ancha. Presenta alta eficacia en el control de gramíneas (pajas) anuales y perennes que se propagan por estolones y rizomas. Su nombre común es Quizalofop-P Tefuril. Es un concentrado emulsionable que contiene 30 gramos de Quizalofop-P Tefuril, más 500 cm³ de aceite agrícola por litro de producto comercial. Por su acción sistémica penetra por la cutícula y epidermis de las células en crecimiento activo en las malezas, reduciendo o afectando las capas lípidas, lo cual provoca la destrucción de esas células y posteriormente de toda la planta.

Su mecanismo de acción es que debido al tamaño de su molécula, tiene una gran capacidad de penetración, es absorbido por los estomas y otras partes de las hojas y translocado hasta las raíces de la planta básicamente por el floema. La acción herbicida se produce sobre los tejidos meristemáticos, impidiendo el crecimiento de la planta tanto en su parte aérea como radicular. Su acción es especialmente importante en estolones y rizomas, órganos con gran cantidad de tejidos meristemáticos. Debido a su acción, sobre los puntos de crecimiento de las gramíneas anuales y perennes, tiene una alta eficiencia en el control, impidiendo el rebrote de las mismas. En hortalizas se emplea en dosis de 0,75 a 1,0 L/ha en un tanque de 200 L de agua.

Ecuaquímica (2013), indica que Fenoxaprop es un herbicida selectivo, no residual de amplio espectro y control duradero sobre prácticamente todas las malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha tanto anuales como perennes. Se recomienda para el control general de malezas antes de la siembra, control dirigido de malezas en cultivos perennes y control general de malezas en sistemas de riego y áreas no cultivadas. Son gránulos dispersables en agua que contiene 747 g de sal monoamonio de N-Fosfonometil glicina por kg de producto comercial. Fenoxaprop pertenece al grupo químico de inhibidores de la síntesis de aminoácidos. Por su mecanismo de acción es un producto altamente sistémico, que penetra a través de la cutícula cerosa de las hojas y traspasa las paredes y membranas celulares, para ponerse en circulación por el floema junto con los productos de la fotosíntesis. La traslocación del producto por el floema, sigue los mismos pasos y va a los mismos sitios que los azúcares sintetizados en las hojas. Por esta razón, los factores que favorecen la fotosíntesis (alta luminosidad, temperatura moderada y buenas condiciones para el desarrollo vigoroso de las plantas), ayudan también positivamente a la traslocación. Se aplica en dosis de 1,0 a 1,5 L/ha.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

La presente investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, provincia de Los Ríos; ubicado en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, cuyas coordenadas son 1°47'50,478” de latitud sur y 79°29'0,5856” de longitud oeste, a una altitud de 8 msnm.

La zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 25,5 °C, humedad relativa de 78,7 % y precipitación anual de 2100 mm³. El suelo es de topografía plana, textura franco-limosa y drenaje regular.

3.2. Material de siembra.

Como material de siembra se emplearon semillas de pimienta de la variedad Irazú largo, cuyas características agronómicas son las siguientes:

Ciclo.....	90 - 95 días (al inicio cosecha)
Forma del fruto.....	Alargado
Color del fruto	Verde
Paredes del fruto.....	Delgadas
Largo del fruto.....	15 - 17 cm
Hábito de crecimiento	Determinado
Población/ha	44,000 plantas
Resistencia / Tolerancia	PMMV

3.3. Factores estudiados.

Variable independiente: dosis de herbicidas.

Variable dependiente: malezas en el cultivo de pimienta.

3.4. Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por seis tipos de herbicidas, los que se detallan en los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Tratamientos herbicidas utilizados en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimienta (*Capsicum annum*)³. FACIAG, UTB.

³ Datos tomados de la Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. 2014

2014.

Tratamientos			
N°	Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación
T1	Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida
T2	Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida
T3	Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida
T4	Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida
T5	Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida
T6	Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida
T7	Testigo Mecánico		Deshierbas manuales

Cuadro 2. Características de los herbicidas en el estudio comparativo de control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Nombre Comercial	Nombre Técnico	Concentración
Goal 2XL	Oxifluorfen	240 g/L
Gramoxone	Paraquat	200 g/L
Reglone	Diquat	311 g/L
Agil	Propaquizofop	100 g/L
Pantera	Quizalofop	30 g/L
Furore	Fenoxaprop	747 g/Kg

3.5. Métodos de investigación.

Se utilizaron los métodos inductivo - deductivo, experimental, síntesis y análisis.

3.6. Diseño experimental.

En la presente investigación se utilizó el diseño experimental “Bloques Completos al Azar”, con siete tratamientos y tres repeticiones.

3.7. Análisis de la varianza.

Todas las variables fueron sometidas al análisis de la varianza para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, basándose en el siguiente esquema:

Fuente de variación.	Grados de libertad.
Repeticiones	2
Tratamientos	6
Error experimental	12
Total	20

1.8. Análisis funcional.

La comparación de los promedios de tratamientos se los realizó con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de significancia.

3.9. Características del área experimental	5 m
> Longitud de la parcela	4 m
> Ancho de la parcela	20
> Área de la parcela	m ² .
> Área útil por parcela	12 m ² (2.40 m x 5m).
> Superficie total del ensayo	476 m ² .

3.10. Manejo del ensayo.

Se realizaron todas las prácticas agrícolas que normalmente se aplican en el cultivo de pimiento.

3.10.1. Preparación del semillero

El semillero se sembró en bandejas de germinación, estando ahí por 22 días; luego de este término, las plantitas se las trasladaron al sitio definitivo, en campo abierto, utilizando como sustrato turba.

3.10.2. Preparación del terreno.

Se realizó la preparación del terreno con dos pases de romplow y uno de rastra aproximadamente a 20 cm de profundidad.

3.10.3. Trasplante.

El trasplante se realizó con plántulas emergidas en bandejas germinadoras, Se sembraron las parcelas de campo, a una distancia de 40 cm entre planta y 80 cm entre surco.

En cada hoyo se colocó una planta, cuidando que la raíz no quedara torcida y que el cuello estuviera un centímetro por debajo de la superficie del suelo. A medida que la planta creció se efectuó el aporque respectivo.

3.10.4. Control de malezas.

El control de malezas se efectuó en función de los tratamientos herbicidas estudiados, como se muestra en el Cuadro 1.

Para la aplicación de los herbicidas se utilizó una bomba de mochila (CP-3) de 20 litros a presión de 40 a 60 lb y 2 m de cobertura. Para la aplicación no dirigida y dirigida se colocó una pantalla en la lanza del aspersor. Antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar un volumen de agua de 200 L/ha. Esta práctica cultural se realizó a los 10 días después del trasplante, en las primeras horas de la mañana. En el testigo mecánico se efectuaron tres deshierbas manuales.

3.10.5. Riego.

El riego se realizó por gravedad, según los requerimientos del cultivo cada dos días, hasta diez días antes de la cosecha.

3.10.6. Fertilización.

La fertilización se efectuó con 100 Kg/ha de nitrógeno distribuidas en cinco aplicaciones, en intervalos cada 10 días después del trasplante; 50 Kg/ha de Fósforo y 120 Kg/ha de Potasio en tres aplicaciones, al trasplante y a los 20 y 40 días después del trasplante. Adicional se aplicó

abono foliar como Evergreen en dosis de 1,0 L/ha, a los 30 días después del trasplante.

3.10.7. Control fitosanitario.

Para proteger las semillas, antes de la siembra en semillero se aplicó “Semevin” en dosis de 0,3 L/ha.

Para el control de enfermedades como “Ceniza” (*Oidium*) los fungicidas utilizados fueron Amistar (0,5 L/ha), Captan (2 Kg/ha) y Sulfato de Cobre (1 L/ha) en la primera aplicación a los 15 días después del trasplante y posteriormente se utilizó Amistar (0,5 L/ha) y Captan (2 Kg/ha), con intervalos cada 15 días.

Para el ataque de insectos como la mosca blanca se utilizó “Conquest” (1 Kg/ha) y “Karate” (1 L/ha) alternando cada dos semanas la aplicación, a partir de los 15 días después del trasplante.

3.10.8. Cosecha.

La cosecha se realizó cuando el fruto alcanzó su madurez fisiológica.

3.11. Datos evaluados.

Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron los siguientes datos:

3.11.1. Selectividad de los herbicidas.

La toxicidad del herbicida se evaluó mediante observaciones visuales al cultivo en cada parcela a los 7 y 14 días después de las aplicaciones y calificando el nivel de daño con la escala convencional de ALAM².

² Escala aprobada por la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Malezas (ALAM).

0	: Ningún daño
1 - 3	: Poco daño
4 - 6	: Daño moderado
7 - 9	: Daño severo
10	: Muerte total

3.11.2. Control de malezas.

Se evaluó a los 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas mediante observaciones visuales y empleando la siguiente escala convencional de ALAM.

Control de malezas (%)	Nivel
100	: Control total
66,00	: Excelente
76,90	: Bueno o suficiente
56,40	: Dudoso o mediocre
36,20	: Malo o pésimo
19 - 0	: Nulo

3.11.3. Altura de planta.

Este dato se tomó a los 30, 60 y 90 días de establecido el cultivo, midiendo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta, escogiendo 10 plantas al azar de cada tratamiento, los datos fueron expresados en cm.

3.11.4. Días a la floración.

Se evaluó este dato cuando el 50 % más una de las plantas estuvieron florecidas.

3.11.5. Número de frutos por planta.

De la primera cosecha se contabilizó el número de frutos y se escogieron 10 plantas por cada tratamiento, promediando el número de frutos por planta.

3.11.6. Longitud del fruto.

Se seleccionaron 10 plantas por tratamiento de las cuales se tomaron 5 frutos por planta, se procedió a medir el largo del fruto y se promediaron sus resultados en cm.

3.11.7. Peso del fruto.

Se tomó el peso a los mismos frutos que se les midió la longitud, posteriormente se promedió su resultado y los datos se expresaron en gramos.

3.11.8. Rendimiento.

Cuando los frutos llegaron a su madurez se cosechó manualmente en las parcelas útiles, y se registró el rendimiento en Kg/ha.

3.11.9. Análisis económico.

Se lo realizó por cada tratamiento en función de los costos de producción y los rendimientos obtenidos.

IV. RESULTADOS

4.1. Selectividad de los herbicidas.

En el Cuadro 2, se registran los promedios de los tratamientos con aplicación de los productos herbicidas a los 7 y 14 días después del trasplante, cuyos promedios oscilan entre 2 y 3 para las aplicaciones de Propaquizofop, Quizalofop, Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha para cada producto, lo que según la escala convencional de ALAM se reporta con “poco daño”, a diferencia de los demás tratamientos que no presentaron ningún daño al cultivo de pimiento.

Cuadro 2. Índice de toxicidad a los 7 y 14 días después de la aplicación de los herbicidas, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)”. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Índice de toxicidad	
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	7 días	14 días
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	0	0
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	2	3
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	3	2
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	3	3

4.2. Control de malezas

Los promedios de control de malezas a los 14 y 21 días después del trasplante se observan en el Cuadro 3. El análisis de varianza alcanzó diferencias significativas en cada una de las evaluaciones efectuadas, con promedios de 70,1 y 69,3 % y coeficiente de variación de 2,72 y 2,73 %, respectivamente.

En la evaluación desarrollada a los 14 días, la aplicación de Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida obtuvo el mejor control de malezas con 86,7 %, lo que según la escala de ALAM el control efectuado por el producto a las malezas es definido como excelente, siendo estadísticamente igual a las aplicaciones de Quizalofop, en dosis de 1,0 L/ha aplicado en postemergencia no dirigida y ambos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, presentando el testigo mecánico con deshierbas el menor valor con 68,7 %.

A los 21 días después del trasplante, el empleo de Fenoxaprop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida consiguió mayor control de malezas con 85 % (según la escala de ALAM es excelente), estadísticamente igual a las aplicaciones de Propanil en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, mostrando el testigo mecánico con deshierbas manuales el menor control de malezas con 69,3 %.

Cuadro 3. Control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum*

annuum)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Control de malezas	
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	14 días	21 días
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia	76,7 c	78,3 c
		Dirigida		
Paraquat	2,0	Postemergencia	80,0 b	78,3 c
		Dirigida		
Diquat	2,0	Postemergencia	81,7 b	80,0 bc
		Dirigida		
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No	81,0 b	83,3 ab
		Dirigida		
Quizalofop	1,0	Postemergencia No	85,0 a	80,0 bc
		Dirigida		
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No	86,7 a	85,0 a
		Dirigida		
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	68,7 d	69,3 d
Promedio general			80,0	79,2
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			2,34	2,45

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

**= altamente significativo

4.3. Altura de planta.

El análisis de varianza de altura de planta evaluada después del trasplante detectó diferencias significativas para la evaluación desarrollada a los 30 días y diferencias altamente significativas a los 60 y 90 días (Cuadro 4).

La mayor altura de planta a los 30 días lo presentó el tratamiento que aplicó Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida (24,8 cm); fue estadísticamente igual a las aplicaciones herbicidas a base de Oxifluorfen, Paraquat, Diquat, Propaquizofop y Quizalofop, y superior estadísticamente al testigo mecánico con deshierbas manuales (22,9 cm).

A los 60 días después del trasplante, los herbicidas Quizalofop y Fenoxaprop, ambos aplicados en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida obtuvieron mayor altura de planta (41,9 cm), estadísticamente igual al uso de Propaquizofop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, y superiores estadísticamente a los demás tratamientos; siendo el menor valor para el testigo mecánico con deshierbas manuales (36,0 cm).

A los 90 días, la mayor altura de planta correspondió para la aplicación de Fenoxaprop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida (49,4 cm); fue estadísticamente superior a los demás tratamientos. El testigo mecánico con deshierbas manuales mostró la menor altura de planta (45,2 cm).

Los promedios generales fueron 24,1; 38,8 y 47,6 cm, y los coeficientes de variación 2,54; 3,90 y 0,61 %, respectivamente.

Cuadro 4. Altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*). FACIAG, UTB.

2014.			Altura de planta (cm)		
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	30 días	60 días	90 días
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	24,5 a	37,3 bc	47,3 c
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	23,9 ab	37,1 bc	47,9 b
Propaquizofop	1,0	Postemergencia	23,7 ab	39,6 ab	48,0 b
Quizalofop	1,0	No Dirigida Postemergencia	24,6 a	41,9 a	48,2 b
Fenoxaprop	1,0	No Dirigida Postemergencia	24,8 a	41,9 a	49,4 a
Testigo Mecánico		No Dirigida Deshierbas manuales	22,9 b	36,0 c	45,2 d
Promedio general			24,1	38,8	47,6
Significancia estadística			*	**	**
Coeficiente de variación (%)			2,54	3,90	0,61

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Días a floración

En la variable días a floración, el testigo mecánico con deshierbas manuales floreció a los 57 días, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos herbicidas. Los tratamientos en que se aplicaron Paraquat, en dosis de 2,0 L/ha en postemergencia dirigida, y Propaquizofop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, florecieron en menor tiempo, a los 54 días (Cuadro 5).

El análisis de varianza logró diferencias altamente significativas, con un promedio general de 55 días y coeficiente de variación 0,96 %.

Cuadro 5. Días a floración, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Días a
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	floración
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia	55 c
		Dirigida	
Paraquat	2,0	Postemergencia	54 c
		Dirigida	
Diquat	2,0	Postemergencia	55 bc
		Dirigida	
Propaquizofop	1,0	Postemergencia	54 c
		No Dirigida	
Quizalofop	1,0	Postemergencia	55 bc
		No Dirigida	
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia	56 b
		No Dirigida	
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	57 a
Promedio general			55
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,96

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

**= altamente significativo

4.5. Número de frutos por planta.

En lo referente al número de frutos por planta, el análisis de varianza alcanzó diferencias significativas; el promedio general fue de 7 frutos por planta y el coeficiente de variación 12,43 %.

El mayor número de frutos por planta lo reportó el tratamiento en que se aplicó Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, con 9 frutos por planta; fue estadísticamente igual a las aplicaciones de los tratamientos herbicidas a base de Oxifluorfen, Paraquat, Diquat, Propaquizofop y Quizalofop y superiores estadísticamente al testigo mecánico con deshierbas manuales con 6 frutos por planta (Cuadro 6).

4.6. Longitud de fruto.

Los valores de longitud de fruto se observan en el Cuadro 7. El análisis de varianza definió diferencias altamente significativas; el promedio general fue 13,3 cm y el coeficiente de variación 3,08 %.

La mayor longitud de fruto lo presentó el tratamiento en que se aplicó Fenoxaprop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida con 14,7 cm, estadísticamente igual al uso de Quizalofop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, y ambos superiores estadísticamente a los demás tratamientos herbicidas, siendo el testigo mecánico con deshierbas manuales, el de menor longitud de fruto con 11,2 cm.

4.7. Peso del fruto.

El mayor peso del fruto lo alcanzó Fenoxaprop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida (86,9 g); estadísticamente, fue igual a Quizalofop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, y ambos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, reportando el testigo mecánico con deshierbas manuales el menor peso del fruto (68,1 g).

El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas, siendo el promedio general 77,4 g y el coeficiente de variación 4,64 % (Cuadro 7).

Cuadro 6. Número de frutos por planta, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*). FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Número de
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	frutos por planta
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia	7 ab
		Dirigida	
Paraquat	2,0	Postemergencia	7 ab
		Dirigida	
Diquat	2,0	Postemergencia	7 ab
		Dirigida	
Propaquizofop	1,0	Postemergencia	8 ab
		No Dirigida	
Quizalofop	1,0	Postemergencia	8 ab
		No Dirigida	
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia	9 a
		No Dirigida	
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	6 b
Promedio general			7
Significancia estadística			*
Coeficiente de variación (%)			12,43

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

***= significativo**

Cuadro 7. Longitud de fruto y peso de fruto, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento

(*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Longitud de fruto (cm)	Peso de fruto (g)
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación		
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	13,5 c	79,6 b
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	13,0 cd	77,1 b
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	12,6 d	73,8 bc
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	13,7 bc	70,0 c
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	14,4 ab	86,1 a
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	14,7 a	86,9 a
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	11,2 e	68,1 c
Promedio general			13,3	77,4
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			3,08	4,64

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

**= altamente significativo

4.8. Rendimiento.

En el Cuadro 8, se observan los valores de rendimiento en Kg/ha. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas. El promedio general fue 27576,9 Kg/ha, y el coeficiente de variación 12,81 %.

El mayor rendimiento se obtuvo con la aplicación del herbicida Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida: 36131,2 Kg/ha, siendo estadísticamente igual al

uso de Quizalofop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida y superiores estadísticamente a los demás tratamientos; presentando el testigo mecánico con deshierbas manuales el menor rendimiento con 20.742,4 Kg/ha.

4.9. Análisis económico.

Según el análisis económico, todos los tratamientos fueron rentables, destacándose la aplicación de Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, con un beneficio neto de \$ 9353,81

Cuadro 8. Rendimiento, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Rendimiento (Kg/ha)
Herbicidas	Dosis L/ha	Época de aplicación	
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	25508,8 b
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	25763,2 b
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	26003,2 b
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	25774,4 b
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	33115,2 a
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	36131,2 a
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	20742,4 b
Promedio general			27576,9
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			12,81

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan al 5 % de significancia.

**= altamente significativo

Cuadro 9. Costos fijos por hectárea, en el estudio comparativo sobre el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total (S)
Alquiler de terreno	ha	1	120,00	120,00
Análisis de suelo	ha	1	25,00	25,00
Semillero	ha	1	48,00	48,00
Siembra				
Semilla	funda	4	18,00	12,00
Jornales	ha	6	12,00	12,00
Preparación de suelo				
Rastra y Romplow	u	3	20,00	60,00
Riego por gravedad	u	5	12,00	60,00
Control fitosanitario				
Semevin (300 cc)	L	1	9,00	9,00
Amistar Top (1 L)	L	1	95,00	95,00
Captan (4 kg)	^k g	4	8,00	32,00
Sulfato de cobre (1 L)	L	1	35,00	35,00
Karate (1 L)	L	1	39,00	39,00
Conquest (1 Kg)	^k g	1	95,00	95,00
Aplicación	jornales	9	12,00	108,00
Fertilización				
Urea (50 Kg)	sacos	5	32,00	160,00
Muriato de Potasio (120 Kg)	sacos	4	36,00	144,00
Superfosfato triple (50 Kg)	sacos	2	18,00	36,00
Evergreen (1 L)	L	1	12,00	12,00
Aplicación	jornales	10	12,00	120,00
Sub Total				1342,00
Administración (5%) Total Costo Fijo				61,10
				1409,10

Cuadro 10. Análisis económico por hectárea, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Rend. Kg/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)			Beneficio neto (USD)	
Herbicida	Dosis L/ha	Época de aplicación			Fijos	Variables			Total
						Costo del	Jornales		
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	25.508,80	7652,6	1.409,10	27,00	36,00	1.472,10	6.180,54
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	25.763,20	7729,0	1.409,10	16,00	36,00	1.461,10	6.267,86
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	26.003,20	7801,0	1.409,10	27,70	36,00	1.472,80	6.328,16
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	25.774,40	7732,3	1.409,10	28,00	36,00	1.473,10	6.259,22
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	33.115,20	9934,6	1.409,10	25,50	36,00	1.470,60	8.463,96
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	36.131,20	10839,4	1.409,10	40,45	36,00	1.485,55	9.353,81
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	20.742,40	6222,7	1.409,10	0,00	72,00	1.481,10	4.741,62

Goal 2XL (Oxifluorfen) = \$ 27,0/ L Gramoxone (Paraquat) = \$ 8,00/ L Reglone (Diquat) = \$ 13,85/ L

Jornal = \$ 12,00

Testigo mecánico 3 deshierbas = 9 jornales

Agil (Propaquizofop) = \$ 28,0/ L Pantera (Quizalofop) = \$ 25,50/ L Furore (Fenoxaprop) = \$ 40,45/ L

Venta pimiento (kg)= \$ 0,30

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se observó que los herbicidas causaron poco daño en el cultivo de pimiento, y el control de malezas con la aplicación de los productos fue excelente, contradiciendo a lo manifestado por Nuez, Gil y Costa (s.f.p), que informan “el uso de herbicidas es casi desconocido en este cultivo, debido a la falta de información técnica y por limitaciones en las condiciones de humedad superficial en el suelo, también comentan que la utilización de los herbicidas se ha introducido principalmente en aquellos países en los que el alto costo de las operaciones manuales justifica económicamente su utilización y que la mayor parte de los herbicidas presentes en el comercio presentan problemas de fitotoxicidad en el cultivo de pimiento y no resuelven los problemas de malezas”.

Las aplicaciones de Fenoxaprop, en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida sobresalieron en las variables de altura de planta, número de frutos, longitud y peso del fruto y rendimiento, confirmado lo publicado por Ecuaquímica (2013), al indicar que Fenoxaprop “es un herbicida selectivo, no residual de amplio espectro y control duradero sobre prácticamente todas las malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha tanto anuales como perennes y que por su mecanismo de acción es un producto altamente sistémico, que penetra a través de la cutícula cerosa de las hojas y traspasa las paredes y membranas celulares, favoreciendo la fotosíntesis (alta luminosidad, temperatura moderada y buenas condiciones para el desarrollo vigoroso de las plantas)”.

Los tratamientos con herbicidas en postemergencia obtuvieron beneficio neto rentables; esto concuerda con Zaragosa (2014), al expresar que “en el cultivo de pimiento trasplantado, las malezas deben ser controladas entre la segunda semana hasta el tercer mes después del trasplante para prevenir pérdidas de 10 %, lo cual influenciaría en el rendimiento y en la ganancia económica del cultivo”.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados presentados, se concluye:

- > Las aplicaciones de Propaquizofop, Quizalofop, Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha para cada producto, causaron poco daño en el cultivo de pimiento, según el índice de toxicidad evaluado a los 7 y 14 días, después del trasplante.
- > El mayor control de malezas a los 14 y 21 días después de las aplicaciones lo obtuvo Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, registrado como excelente según la escala convencional de ALAM.
- > La mayor altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante se obtuvo con la aplicación del herbicida Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida.
- > El testigo mecánico con tres deshierbas manuales hizo tardar el florecimiento (57 días), a diferencia de los tratamientos con herbicidas que fueron los que florecieron en menor tiempo.
- > El número de frutos por planta, longitud de frutos, peso de frutos y rendimiento alcanzaron mayores promedios aplicando Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida.
- > El mayor beneficio neto (\$ 9353,81) se obtuvo con la aplicación de Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida.

Por lo expuesto se recomienda:

- > Para el control de malezas en pimiento, utilizar el herbicida Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida.
- > Evaluar el herbicida postemergente Fenoxaprop en otros cultivos de hortalizas.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, provincia de Los Ríos; ubicado en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, cuyas coordenadas son 1° 47' 50,478” de latitud sur y 79° 29' 0,5856” de longitud oeste, a una altitud de 8 msnm. La zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 25,5 °C, humedad relativa de 78,7 % y precipitación anual de 2100 mm. El suelo es de topografía plana, textura franco-limosa y drenaje regular.

El objetivo de este trabajo fue identificar el tratamiento herbicida más adecuado para el cultivo de pimiento, evaluar el efecto de los herbicidas sobre las malezas de hoja ancha y angosta en el cultivo de pimiento, y analizar económicamente los resultados.

Como material de siembra se utilizó semillas de pimiento de la variedad Irazú largo; los tratamientos fueron los herbicidas Oxifluorfen (1,5 L/ha), Paraquat (2,0 L/ha), Diquat (2,0 L/ha) en postemergencia dirigida y Propaquizofop (1,0 L/ha), Quizalofop (1,0 L/ha), Fenoxaprop (1,0 L/ha) en postemergencia no dirigida, más un testigo mecánico con tres deshierbas manuales, y tres repeticiones. Se empleó el diseño experimental Bloques Completos al Azar, con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5% de probabilidad. Se realizaron todas las prácticas agrícolas que se aplican en un cultivo, como la preparación del semillero, trasplante, control de malezas, riego, fertilización, control de insectos-plaga y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluó la selectividad de los herbicidas a los 7 y 14 días, control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas, altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, días a la floración, número de frutos por planta, longitud y peso del fruto, rendimiento y análisis económico.

Según los resultados, las aplicaciones de Propaquizofop, Quizalofop, Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha para cada producto, causaron poco daño en el cultivo de pimiento, según el índice de toxicidad evaluado a los 7 y 14 días después del trasplante; el mayor control de malezas a los 14 y 21 días después de las aplicaciones lo obtuvo Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, registrado como excelente según la escala convencional de ALAM; la mayor altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del

trasplante se obtuvo con la aplicación del herbicida Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida, el testigo mecánico con tres deshierbas manuales tardó en florecer (57 días), a diferencia de los tratamientos con herbicidas que fueron los que florecieron en menor tiempo. El número de frutos por planta, longitud de frutos, peso de frutos y rendimiento, alcanzaron mayores promedios aplicando Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida y el mayor beneficio neto (\$ 9353,81) se obtuvo con la aplicación de Fenoxaprop en dosis de 1,0 L/ha en postemergencia no dirigida.

VIII. SUMMARY

This research was conducted at the site of the experimental farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo, Los Rios province; located at kilometer 7.5 of the road Babahoyo - Montalvo, whose coordinates are 1 47' 50.478 "south latitude and 79 ° 29' 0.5856" west longitude at an altitude of 8 meters. The area is characterized by an average temperature of 25.5 0C, relative humidity of 78.7% and annual rainfall of 2100 mm. The floor is flat topography, silt loam texture and regulate drainage.

The aim of this study was to identify the appropriate herbicide treatment in the cultivation of pepper, to evaluate the effect of herbicides on weeds of wide and narrow leaf pepper growing and economically analyze the results.

As the material is planted pepper seeds long Irazu variety was used; the treatments were Oxyfluorfen (1.5 L / ha) Paraquat (2.0 L / ha), Diquat (2.0 L / ha) and directed postemergence Propanil (1.0 L / ha), Quizalofop (herbicides 1.0 L / ha), Fenoxaprop (1.0 L / ha) postemergence not directed more a mechanical control with three manual weeding and three repetitions; experimental design randomized complete blocks with Duncan Multiple Test Range at 5% probability was used. All agricultural practices applied in the cultivation and seedbed preparation, transplanting, weeding, watering, fertilizing, controlling insect pests and crop were made. To estimate the effects of treatments, the selectivity of the herbicides at 7 and 14 days weed control at 14 and 21 days was evaluated after application of herbicides, plant height at 30, 60 and 90 days after transplantation, days to flowering, number of fruits per plant, length and weight of the fruit, yield and economic analysis.

According to the results, Propanil applications, Quizalofop, Fenoxaprop at doses of 1.0 L / ha for each product, caused little damage in the cultivation of pepper, as the toxicity index evaluated at 7 and 14 days after transplantation, greater weed control at 14 and 21 days after it received applications Fenoxaprop at doses of 1.0 L / ha postemergence directed not recorded as excellent as the conventional scale of ALAM, the tallest plants at 30, 60 and 90 days after transplantation was obtained with the application of the herbicide fenoxaprop at doses of 1.0 L / ha postemergence undirected, mechanical control with three

manual weeding took to blossom (57 days), unlike treatments herbicides were flourished in less time, the number of fruits per plant, fruit length, fruit weight and yield higher average achieved by applying Fenoxaprop at doses of 1.0 L / ha postemergence undirected and higher net profit (\$ 9353.81) was obtained with the application of fenoxaprop in doses of 1.0 L / ha postemergence undirected.

IX. LITERATURA CITADA

Bayer CropScience. 2013. Ficha técnica del producto Agil. http://www.agrytec.com/agricola/images/stories/secciones/sanidad_vegetal/auspiciente/agil.pdf

Dow AgroSciences. 2013. Herbicida Goal. <http://www.agroindustriasdelnorte.com.mx/publico/division/producto.aspx?sec=205&id=29&div=125>

Ecuaquímica. 2013. Herbicida Pantera 3% CE. Disponible en http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/pantera.pdf

. 2013. Herbicida Roundup 747. Disponible en http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/roundup747.pdf

Educar Chile. *s.f.* Situación mundial del cultivo de pimienta. Disponible en http://www.educar.cl/8859_1bu0luvufdsdnoia===mundial-del-cultivo-del-pimiento

Franco, S. 1993. Comportamiento y adaptación de dos variedades de pimienta bajo tres distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Los Ríos. Ecuador. p 50

Kaehler, J. 2000. Evaluación técnica y comparativa de dos métodos de control de malezas en el cultivo de pepino. Honduras, Zamorano. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2732/1/T1183.pdf>

Nuez, F. y Ortega, L. 2000. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajies disponible en www.books.google.com.ec/books?id=o8fijorfpnqc&pg=pa63&lpg=biomasa+radical+en+plantas+de+pimiento.

Nuez, F.; Gil, R. y Costa, J. *s.f.* El Cultivo de pimienta. UREMG. Viso S.A. Brasil. Pp 3 -11

- Ordeñana, O. 1994. Herbicidas. Agronomía de cultivos y control de malezas. I ed. Guayaquil, Ecuador. P 86
- Ormeño, J. 2013. Control químico de malezas en tomate. Seminario Internacional “Producción de tomate para procesamiento”. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile. P. 61-62
- Raymon, G. 1989. Producción de Semillas de Plantas Hortícolas. Mundi persa. Mexico. P 234
- Ruano, S. 2000. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Hortalizas aprovechables por sus frutos. España. P 12
- Sánchez, I. 2000. Especialista en Cultivos Hortícola. Enciclopedia Practica Océano. España. P. 8
- Solagro. 2014. El cultivo de pimiento. Disponible en <http://www.solagro.com.ec/es/cultivos-2/item/pimiento.html>
- Syngenta. 2011. Herbicida Gramoxone Súper. <http://www.syngenta.com/country/cl/cl/soluciones/proteccioncultivos/Documents/Etiquetas/GramoxoneSuper.pdf>
- ._ 2013. Herbicida Reglone. http://www3.syngenta.com/country/cl/cl/soluciones/proteccioncultivos/Documents/Etiquetas/Reglone_2013.pdf
- Zaragoza, C. 2014. Manejo de malezas en los cultivos de hortalizas. <http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0b.htm>

APÉNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 11. Índice de toxicidad a los 7 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	0
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0	0	0
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0	0	0
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	2	2	2	2
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	3	2	3	3
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	3	3	3	3
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	0	0	0	0

Cuadro 12. Índice de toxicidad a los 14 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	0
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0	0	0
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	0	0	0	0
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	2	3	3	3
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	2	2	3	2
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	3	3	3	3
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	0	0	0	0

Cuadro 13. Control de malezas a los 14 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	75
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	80	80	80	80,0
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	80	85	80	81,7
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	80	83	80	81,0
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85	85	85	85,0
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85	85	90	86,7
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	68	70	68	68,7

Cuadro 14. Análisis de varianza del control de malezas a los 14 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	638,29	6	106,38	30,39**	3,00 - 4,82
Repeticiones	16,67	2	8,33	2,38	
Error experimental	42,00	12	3,50		
Total	696,95	20			

Cuadro 15. Control de malezas a los 21 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	80	75	80	78,3
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	80	75	80	78,3
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	80	80	80	80,0
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85	85	80	83,3
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	80	80	80	80,0
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85	85	85	85,0
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	70	70	68	69,3

Cuadro 16. Análisis de varianza del control de malezas a los 21 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	452,57	6	75,43	20,05**	3,00 - 4,82
Repeticiones	7,52	2	3,76	1,00	
Error experimental	45,14	12	3,76		
Total	505,24	20			

Cuadro 17. Altura de planta a los 30 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis 1/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	24,2
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	24,1	24,2	25,1	24,5
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	24,2	23,9	23,7	23,9
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	24,3	22,8	24,1	23,7
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	24,2	24,6	24,9	24,6
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	25,1	24,2	25,1	24,8
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	24,0	22,7	21,9	22,9

Cuadro 18. Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG,

UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	7,63	6	1,27	3,40*	3,00 - 4,82
Repeticiones	0,74	2	0,37	0,99	
Error experimental	4,48	12	0,37		
Total	12,85	20			

Cuadro 19. Altura de planta a los 60 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	37,5
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	35,4	38,4	38,1	37,3
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	38,4	35,4	37,4	37,1
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	37,2	40,1	41,4	39,6
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	43,1	41,2	41,5	41,9
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	43,4	42,1	40,2	41,9
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	36,2	35,9	35,8	36,0

Cuadro 20. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG,

UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	103,51	6	17,25	7,53**	3,00 - 4,82
Repeticiones	0,01	2	0,01	0,00	
Error experimental	27,49	12	2,29		
Total	131,02	20			

Cuadro 21. Altura de planta a los 90 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis 1/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	47,2
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	47,5	47,1	47,3	47,3
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	47,9	47,8	48,1	47,9
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	48,1	47,9	48	48,0
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	48,5	48,2	47,9	48,2
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	49,2	49,8	49,1	49,4
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	45,1	44,9	45,7	45,2

Cuadro 22. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días después del trasplante, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG,

UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	28,48	6	4,75	57,06**	3,00 - 4,82
Repeticiones	0,01	2	0,00	0,05	
Error experimental	1,00	12	0,08		
Total	29,48	20			

Cuadro 23. Días a floración, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
			I	II	III	X
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación				
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	55	54	55	55
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	54	54	54	54
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	55	54	55	55
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	54	55	54	54
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	55	55	55	55
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	55	56	56	56
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	57	57	56	57

Cuadro 24. Análisis de varianza de días a floración, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	14,67	6	2,44	8,80**	3,00 - 4,82
Repeticiones	0,00	2	0,00	0,00	
Error experimental	3,33	12	0,28		
Total	18,00	20			

Cuadro 25. Número de frutos por planta, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis 1/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	7	5	8	7
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	6	8	7	7
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	7	8	7	7
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	8	7	8	8
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	8	7	9	8
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	9	8	9	9
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	6	7	6	6

Cuadro 26. Análisis de varianza de número de frutos por planta, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB.

2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	11,62	6	1,94	2,30 ^{ns}	3,00 - 4,82
Repeticiones	1,24	2	0,62	0,74	
Error experimental	10,10	12	0,84		
Total	22,95	20			

Cuadro 27. Longitud de frutos, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	13,1
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	12,8	13,4	12,9	13,0
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	12,8	12,1	12,4	12,6
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	13,9	13,4	13,8	13,1
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	13,9	14,5	14,1	14,4
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	14,9	13,9	15,2	14,1
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	10,9	11,4	11,4	11,2

Cuadro 28. Análisis de varianza de longitud de frutos, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	23,98	6	4,00	23,86**	3,00 - 4,82
Repeticiones	0,18	2	0,09	0,55	
Error experimental	2,01	12	0,11		
Total	26,11	20			

Cuadro 29. Peso del fruto, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	80,1	78,4	80,2	79,6
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	80,1	70,5	80,8	77,1
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	75,1	75,4	70,9	73,8
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	70,8	69,9	69,4	70,0
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85,1	85,4	87,9	86,1
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	85,9	87,2	87,5	86,9
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	60,9	71,2	72,1	68,1

Cuadro 30. Análisis de varianza de peso del fruto, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	974,96	6	162,49	12,62**	3,00 - 4,82
Repeticiones	11,11	2	5,55	0,43	
Error experimental	154,47	12	12,87		
Total	1140,54	20			

Cuadro 31. Rendimiento, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos			Repeticiones			
Herbicidas	Dosis l/ha	Época de aplicación	I	II	III	X
			Oxifluorfen	1,5	Postemergencia Dirigida	26913,6
Paraquat	2,0	Postemergencia Dirigida	23068,8	27072,0	27148,8	25763,2
Diquat	2,0	Postemergencia Dirigida	25233,6	28953,6	23822,4	26003,2
Propaquizofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	27187,2	23486,4	26649,6	25774,4
Quizalofop	1,0	Postemergencia No Dirigida	32678,4	28694,4	37972,8	33115,2
Fenoxaprop	1,0	Postemergencia No Dirigida	37108,8	33484,8	37800,0	36131,2
Testigo Mecánico		Deshierbas manuales	17539,2	23923,2	20764,8	20742,4

Cuadro 32. Análisis de varianza de rendimiento, en el estudio comparativo en el control de malezas postemergentes dirigido y no dirigido en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)". FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 - 0,01
Tratamiento	491553866,61	6	81925644,43	6,57**	3,00 - 4,82
Repeticiones	32436563,38	2	16218281,69	1,30	
Error experimental	149689060,94	12	12474088,41		
Total	673679490,93	20			

Fotografías



Figura 1. Medición de las parcelas para la Figura



Fig. 3. Cultivo de pimiento en etapa de desarrollo.



Fig. 4. Letrero de identificación de la investigación.



Fig. 5. Desarrollo del cultivo a los 60 días después del trasplante



Fig. 6. Registro de dato de altura de planta a después de los 60 días después del trasplante.



Fig. 7. Evaluación de número de frutos por planta. Fig. 8. Evaluación de longitud de fruto.



Fig. 9. Evaluación de peso frutos.



Fig. 10. Cosecha del fruto para determinar el rendimiento.