

**Evaluación de Clomazone (Command[®])
aplicado como pre emergente y post
emergente en el cultivo de camote (*Ipomoea
batatas*)**

Yalmar Gonzalo Paguaga González

**Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007**

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Evaluación de Clomazone (Command[®])
aplicado como pre emergente y post
emergente en el cultivo de camote
(*Ipomoea batatas*)**

Tesis presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de Licenciatura

Presentado por:

Yalmar Gonzalo Paguaga González

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Yalmar Gonzalo Paguaga González

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

**Evaluación de Clomazone (Command[®]) aplicado como pre
emergente y post emergente en el cultivo de camote
(*Ipomoea batatas*)**

Presentado por:

Yalmar Gonzalo Paguaga González

Aprobada:

Abelino Pitty, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Ulises Barahona, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Fitotecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado fuerzas y sabiduría para poder alcanzar mis metas y ha guiado mi camino.

A mí madre Xiomara Esperanza González por su apoyo, amor, comprensión y sabios consejos que ha sabido darme.

A mí padre Justo Elías Paguaga Baca por su apoyo y conocimientos que ha sabido compartir conmigo para desempeñarme como un buen profesional.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Xiomara y Justo Elías, por haberme apoyado y guiado en mi formación académica y en la toma de mis decisiones.

A mi abuela, por brindarme siempre su amor y comprensión como una segunda madre.

Al Dr. Abelino Pitty, por enseñarme que un trabajo debe realizarse con todo el empeño y dedicación, por confiar en mí y brindarme su amistad.

A mis amigos y compañeros de Zamorano por haber compartido conmigo momentos de alegría y de retos y brindarme ánimos para poder alcanzar mis metas.

A todas las personas que han confiado en mí y me han brindado su apoyo durante mi estadía de cuatro años en Zamorano.

A toda la clase 07 por haber compartido conmigo desde el primer día que llegue a Zamorano.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A la fundación Coen y el programa de becas de China-Taiwán para formación humana, que sin conocerme confiaron en mí el patrocinio de estudios en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ayudando a completar mis metas.

A mí madre por brindarme su apoyo económico y poder de esta manera realizar mis estudios en Zamorano.

RESUMEN

Paguaga, Y. 2007. Evaluación de Clomazone (Command[®]) aplicado como pre emergente y post emergente en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas*). Proyecto especial de graduación para el programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria 21 p.

Las malezas constituyen uno de los problemas más importantes en la producción de cultivos, es por esto que los agricultores deben estar preparados con diferentes métodos de control para no sufrir pérdidas en la producción. El objetivo fue evaluar Clomazone (Command[®]) a cuatro dosis para el control de malezas en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas*), se hicieron dos aplicaciones, una aplicada 1 día antes de siembra (1AS) pre emergente y 7 días después de siembra (7DDS) post emergente. El experimento se realizó entre junio y agosto de 2007 en El Zamorano, Honduras. Las dosis utilizadas fueron: 0, 720, 960 y 1200 g ia/ha. Se usó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial en cuatro repeticiones. Los factores fueron: (1) tiempo de aplicación de Clomazone (Command[®]), (2) dosis aplicadas. Clomazone (Command[®]) no presentó diferencia significativa entre sus tratamientos en los primeros 15 días ($P=0.0001$) para la aplicación 1 día antes de siembra (1AS). A los 30 días la dosis de 1200 g ia/ha presentó diferencia significativa ($P=0.0001$) en comparación a los demás tratamientos para la aplicación 1 día antes de siembra (1AS). La diferencia que se marca a los 30 días con el tratamiento de 1,200 g ia/ha de Clomazone (Command[®]) y observando la tendencia de disminución de población de malezas, podría decirse que el herbicida necesita tiempo para ser absorbido y que su modo de acción mate a la planta.

Palabras clave: Desyerba, Comando 3M[®], herbicida.

CONTENIDO

Portadilla	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Agradecimientos a patrocinadores	vi
Resumen	vii
Contenido	viii
Índice de figuras	ix
Índice de cuadros	x
INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES Y MÉTODOS	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
CONCLUSIONES	8
RECOMENDACIONES	9
BIBLIOGRAFÍA	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Evaluación de los tiempos de aplicación 1 día antes de siembra (1AS) y 7 días después de siembra (7DDS) de Clomazone (Command®) aplicado a cuatro dosis: 0, 720, 960, 1200 g ia/ha para el control de malezas a los 15 días después de sembrado el camote (<i>Ipomoea batatas</i>).	5
2. Evaluación de los tiempos de aplicación 1 día antes de siembra (1AS) y 7 días después de siembra (7DDS) de Clomazone (Command®) aplicado a cuatro dosis: 0, 720, 960, 1200 g ia/ha para el control de malezas a los 30 días después de sembrado el camote (<i>Ipomoea batatas</i>).	6
3. Separación de medias e interacción de las dosis de Clomazone (Command®) 0, 720, 960, 1200 g ia/ha a los 15 y 30 días de sembrado el cultivo para el control de malezas en la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).	6

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Cantidad de malezas presentes a los 15 y 30 días después de sembrado el cultivo a cuatro dosis 0, 720, 960, 1200 g ia/ha de Clomazone (Command®) en la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).....	4
2. Cantidad de malezas presentes a los 15 y 30 días después de sembrado el cultivo a cuatro dosis 0, 720, 960, 1200 g ia/ha de Clomazone (Command®) en la aplicación de 7 días después de siembra 7DDS.....	4

INTRODUCCIÓN

Las malezas pueden competir con el cultivo, sirven de hospederos a otras plagas, pueden ser alelopáticas y en ciertos casos son benéficas. Los esfuerzos que se realizan para controlar malezas dependen de muchos factores, entre ellos el ciclo de vida de la maleza, hábito de crecimiento, agresividad adaptabilidad a diversas condiciones del ambiente, forma de propagación, complejo de malezas presentes, tipo de cultivo, condiciones del suelo, clima, costo y disponibilidad para aplicar el control (Pitty 1997).

El control manual con azadón, implica que debe haber disponibilidad constante de mano de obra, que es de alto costo especialmente cuando no hay personal suficiente disponible. Es por esto que es importante encontrar otra vía de control de malezas además del control manual.

Clomazone (Command[®]) es un herbicida para el control pre-emergente y post-emergente temprano de malezas gramíneas y algunas hojas anchas de semilla. La residualidad y la compatibilidad con herbicidas de contacto, permite la utilización de Command[®] en las aplicaciones post-emergentes tempranas llamadas “sello” y en las aplicaciones de pre siembra conocidas como “quemadas”. Command[®] penetra a las plantas a través de las raíces y ápices ó retoños. Preferiblemente se debe aplicar en suelo húmedo, aunque el producto no pierde eficacia si se aplica sobre suelo con superficie seca (FMC CL 2001).

Según Vela Bordero (2003) al aplicar Clomazone a razón de 0.56 kg ia/ha el control de malezas aumenta al pasar los días después de aplicación. El mismo autor señala que Clomazone a razón de 0.56 kg ia/ha tiene más control de gramíneas que un control manual, disminuye los costos causados por el control manual y no causa fitotoxicidad al cultivo.

Al aplicar Naptalam 2.00 kg ia/ha + Clomazone 0.56 kg ia/ha y Naptalam 1.50 kg ia/ha + Clomazone 0.56 kg ia/ha se encontró diferencia en control de hoja ancha en la primera combinación, y para gramíneas sólo hubo diferencia en control con relación al control manual en el conteo final Andrade Ayala (2004).

Los beneficios de un control efectivo de malezas son los siguientes:

- Menor competencia para los cultivos en la absorción de nutrientes.
- Mayor captación de luz de los cultivos para realizar fotosíntesis.
- Menor incidencia de enfermedades patógenas.
- Eliminación de hospederos.
- Mayor rendimiento de los cultivos.

El objetivo fue evaluar cuatro dosis de Clomazone (Command®) para el control de malezas, aplicado 1 día antes de siembra (pre emergente) y 7 días después de siembra (post emergente) en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. El estudio se realizó en la zona 2, lote 16, perteneciente al área de horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, de mayo a septiembre de 2007. El sitio se encuentra a 800 msnm, latitud 14° N y longitud 87° O; tiene una temperatura media anual de 24° C, y una precipitación promedio de 1,100 mm.

Experimento de eficacia de herbicida. Se realizó un experimento con Clomazone¹ (Command[®]), en el cual se evaluó el efecto del herbicida sobre el control de malezas en un cultivo de camote (*Ipomoea batatas*). Se sembraron guías de 30 cm de largo de la variedad Bushbuck, en camas de 8 × 1.5 m. La siembra se hizo el 5 de junio de 2007. Se trabajó con cuatro dosis en cuatro repeticiones, las dosis fueron: 0, 720, 960 y 1200 g de ingrediente activo por hectárea. Estas fueron aplicadas 1 día antes de siembra (1AS) y 7 días después de siembra (7DDS).

Las aplicaciones se hicieron con bomba de mochila manual de 16 litros, con boquilla XR teejet 8003VS². Se utilizó un testigo sin desyerba. La calibración se hizo con base en 250 L de agua por hectárea.

Control de malezas. Se tomaron datos cada 15 días después de sembrado el cultivo. De cada parcela se seleccionaron las camas del centro para evitar el efecto de borde. Para el conteo se utilizó un marco de 1 × 1 m, que se colocó en dos puntos de la cama del centro y se contó la cantidad de malezas presentes en este espacio clasificándolas por especie y sacando un promedio de la cantidad de hojas presentes en las malezas. Esto se hizo en cada toma de datos. La primer toma de datos se hizo en el día 15 y la segunda en el día 30 después de sembrado el cultivo.

Análisis estadístico. Los datos se analizaron con el programa Statistical Analysis System (SAS 2003). Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (BCA) con arreglo factorial, con cuatro repeticiones. Los factores fueron: (1) tiempo de aplicación de Clomazone (Command[®]), (2) dosis aplicadas. Para el control de malezas cada repetición incluyó siete tratamientos entre los cuales un testigo absoluto, se hizo separación de medias Duncan.

¹ Command[®] 3ME; i.a. 2-(Chlorophenyl)methyl-4, 4-dimethyl-3-isoxazolidinone al 31.1%; Fabricado por FMC Corporation Agricultural Products Group Philadelphia, PA, 19103, Estados Unidos.

² XR Teejet[®] 8003VS, Fabricado por Spraying Systems Co.; North Ave. & Schmale Rd. PO Box 7900 Wheaton, IL, 60189, Estados Unidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El control de malezas a los 15 y 30 días después de la siembra fue mayor cuando se aplicó Clomazone 1 Día Antes de la Siembra (1AS) que a los 7 Días Después de la Siembra (7DDS) ($P=0.0001$) (Cuadros y figuras 1 y 2). Esto se debe a que Clomazone es un herbicida pre emergente contra malezas gramíneas y algunas de hojas anchas de semilla y su efecto disminuye cuando las semillas de las malezas han germinado y las plántulas ya están establecidas. A los 7DDS han germinado semillas que posiblemente ya no son controladas por Clomazone.

Cuadro 1. Cantidad de malezas presentes a los 15 y 30 días después de sembrado el cultivo a cuatro dosis 0, 720, 960, 1200 g ia/ha de Clomazone (Command®) en la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).

Malezas	15				30			
	0	720	960	1200	0	720	960	1200
<i>Amaranthus</i> spp.	545	150	152	240	650	165	228	100
<i>Cyperus rotundus</i>	125	94	38	33	47	290	66	70
<i>Nicandra physalodes</i>	25	30	15	40	45	21	22	8
<i>Eleusine indica</i>	285	20	30	15	90	22	8	9
<i>Portulaca oleracea</i>	270	2	4	6	0	0	0	0

Cuadro 2. Cantidad de malezas presentes a los 15 y 30 días después de sembrado el cultivo a cuatro dosis 0, 720, 960, 1200 g ia/ha de Clomazone (Command®) en la aplicación de 7 días después de siembra 7DDS.

Maleza	15				30			
	0	720	960	1200	0	720	960	1200
<i>Amaranthus</i> spp.	545	587	796	860	650	549	431	388
<i>Cyperus rotundus</i>	125	128	123	65	47	98	330	148
<i>Nicandra physalodes</i>	25	59	63	95	45	67	81	65
<i>Eleusine indica</i>	285	71	68	115	90	54	52	33
<i>Portulaca oleracea</i>	270	21	0	0	0	0	0	0

Durante la aplicación del Clomazone la superficie del suelo era húmeda lo cual colaboró para que el herbicida actuara eficazmente (FMC 2001).

El control de malezas con Clomazone (Command®) 1 día antes de siembra siempre fue mayor ($P=0.0001$) que con la aplicación 7DDS, ya que en este momento el banco de semillas de malezas aún no ha germinado y así el herbicida actúa mejor.

A los 15 días no hubo diferencia ($P>0.05$) entre los tratamientos a excepción del testigo que tenía 0 g de ingrediente activo de Clomazone (Command®) y en el que las malezas se desarrollaron de manera natural. Sin embargo, 30 días después de siembra se encontró diferencia ($P<0.05$) entre los tratamientos; el tratamiento con 1,200 g de ia/ha demostró mejor control de las malezas ($P=0.0001$) (Figura 3).

Las dosis de Clomazone (Command®) marcaron una interacción en su control, excepto por el testigo ya que este no tuvo efecto del herbicida. El testigo muestra que la población de malezas se reduce con el tiempo, esto se debe a que mueren por diferentes factores como competencia por nutrientes, luz para fotosíntesis, depredación por insectos.

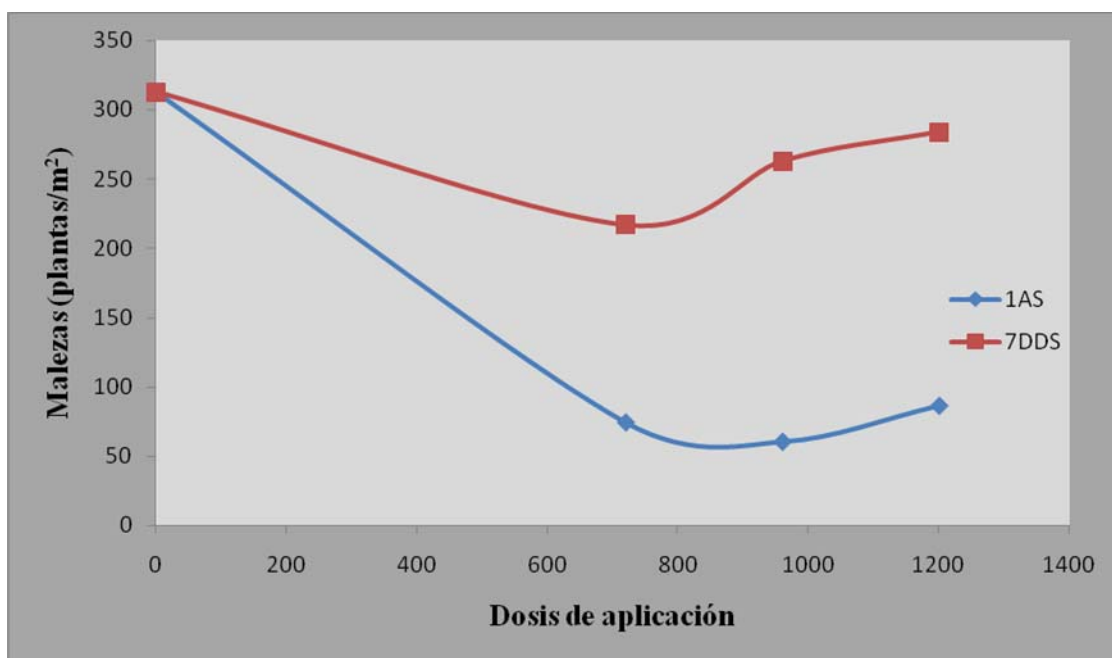


Figura 1. Evaluación de los tiempos de aplicación 1 día antes de siembra (1AS) y 7 días después de siembra (7DDS) de Clomazone (Command®) aplicado a cuatro dosis: 0, 720, 960, 1200 g ia/ha para el control de malezas a los 15 días después de sembrado el camote (*Ipomoea batatas*).

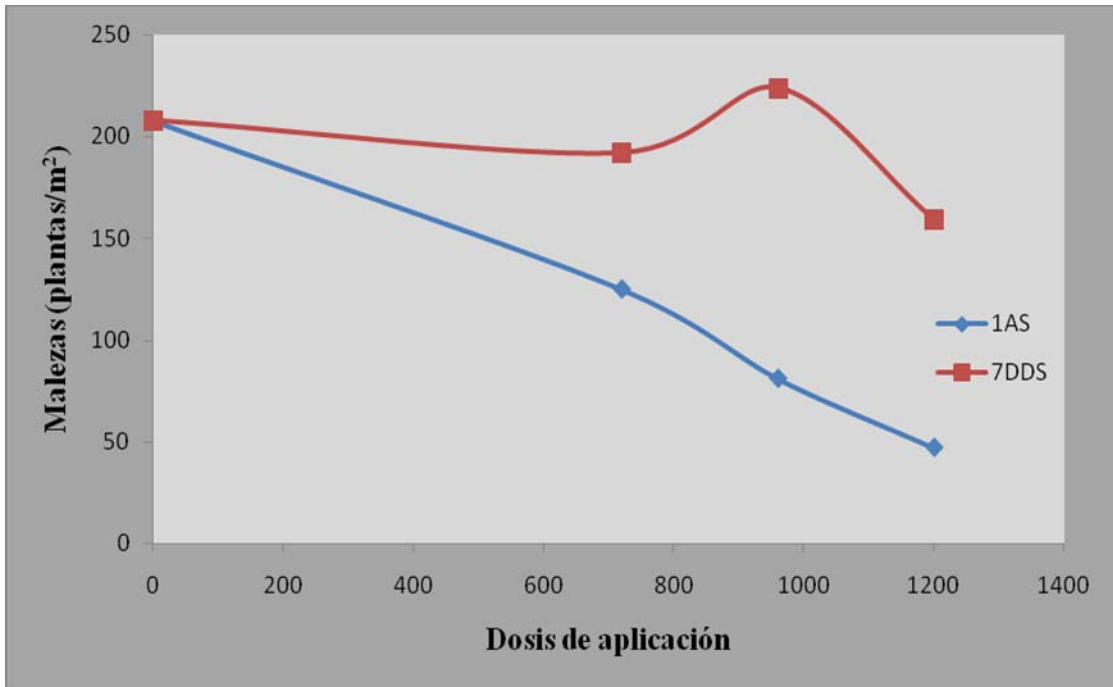


Figura 2. Evaluación de los tiempos de aplicación 1 día antes de siembra (1AS) y 7 días después de siembra (7DDS) de Clomazone (Command[®]) aplicado a cuatro dosis: 0, 720, 960, 1200 g ia/ha para el control de malezas a los 30 días después de sembrado el camote (*Ipomoea batatas*).

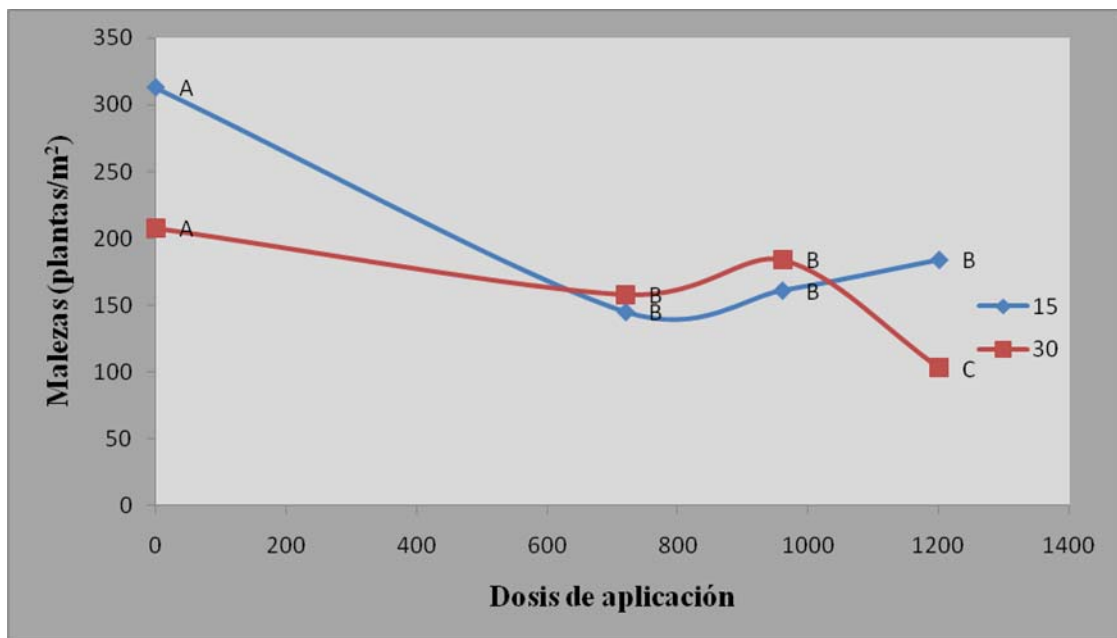


Figura 3. Separación de medias e interacción de las dosis de Clomazone (Command[®]) 0, 720, 960, 1200 g ia/ha a los 15 y 30 días de sembrado el cultivo para el control de malezas en la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).

Los resultados de este experimento son similares con los reportados por Andrade Ayala (2004), que no encontró diferencia significativa entre tratamientos usando una mezcla de Naptalam 2.00 kg ia/ha + Clomazone 0.56 kg ia/ha y Naptalam 1.50 kg ia/ha + Clomazone 0.56 kg ia/ha ($P=0.029$).

Los resultados reportados por Vela Boderó (2003) son igualmente similares con los de este experimento ya que no encontró diferencia significativa a los 31 días entre sus tratamientos usando dosis de: 1.12, 0.84, 0.56 kg ia/ha Clomazone (Command[®]) ($P=0.0004$).

A los 30 días con el tratamiento de 1,200 g ia/ha de Clomazone (Command[®]), se observó una tendencia de disminución de la población de las malezas, por lo que podría decirse que el herbicida necesita tiempo para ser absorbido y matar a la planta.

CONCLUSIONES

- Clomazone (Command[®]) fue más efectivo para la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).
- Clomazone (Command[®]) no ejerció buen control de malezas en la aplicación de 7 días después de sembrado el cultivo.
- El tratamiento de 1200 g ia/ha fue mejor que los demás tratamientos a los 30 días después de sembrado el cultivo en la aplicación 1 día antes de siembra (1AS).

RECOMENDACIONES

- Aplicar Clomazone (Command[®]) a razón de 1200 g ia/ha en condiciones como las del área de Horticultura de Zamorano para el control de malezas en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas*) 1 día antes de la siembra (1AS).
- Evaluar Clomazone (Command[®]) en malezas gramíneas y de hoja ancha por separado y a distintas dosis.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade Ayala, L.E. 2004. Determinación de la dosis óptima de clomazone, naptalam y bensulide para el control de malezas en pepino (*Cucumis sativus*). Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 32 p.

FMC CL, 2001. Productos y Servicios (en línea). Colombia. Consultado 8 de mayo 2007. Disponible en:

<http://www.dupontagricola.com.co/descprodnew.asp?nompais=Colombia&codpais=1&codprod=6&tipo=Herbicidas>

Pitty A. (editor). 1997. Introducción a la Biología, Ecología y Manejo de Malezas. Zamorano Academic Press, Honduras. 300 p.

Vela Boderó, J.D. 2003. Evaluación técnica y económica de tres herbicidas por cultivo, como alternativas al control manual en lechuga y pepino. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 18 p.