

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EVALUACION DE DISTINTOS MANEJOS DE MALEZAS EN DOS TIPOS DE
CULTIVOS DE ZAPALLOS (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* y *Cucurbita
moschata*)**

por

**Marcelo GAUDENTI PENNI
Manuel MOURA CHABAT
Marcelo PÉREZ**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Julio RODRÍGUEZ LAGRECA

Ing. Agr. Juana VILLALBA

Ing. Agr. Jorge ARBOLEYA

Ing. Agr. Juan Carlos GILSANZ

Ing. Agr. Eduardo CAMPELO

Fecha: 18 de Junio de 2008

Autor:

Marcelo GAUDENTI PENNI

Manuel MOURA CHABAT

Marcelo PEREZ

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Director de tesis Ing. Agr. Julio Rodríguez por su incondicional apoyo en la realización de este trabajo.

A los Ing. Agr. Jorge Arboleya, Juan Carlos Gilsanz y Eduardo Campelo por su ayuda y dedicación en todo momento.

A la Estación Experimental “Wilson Ferreira Aldunate” INIA. Las Brujas, por el préstamo de herramientas, y la realización de análisis de suelo y planta.

Al Tec. Agr. Vilfredo Ibáñez y al Ing. Agr. Oscar Bentancour por su trabajo en el procesamiento estadístico de los datos.

Al Ing. Agr. Sebastián Cota por su colaboración en el trabajo de campo.

A la Bach. Cecilia Pombo, por su ayuda en la realización de este trabajo.

A nuestras familias por su constante apoyo y confianza a lo largo de nuestra carrera.

TABLA DE CONTENIDO

	Pagina
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	2
2.1 <u>HERBICIDAS</u>	2
2.1.1. <u>Metalocloro</u>	2
2.1.1.1. Grupo químico.....	2
2.1.1.2. Sitio y modo de acción.....	2
2.1.1.3. Características químicas y actividad en el suelo.....	3
2.1.1.4. Malezas que controla.....	4
2.1.1.5. Antecedentes en cucurbitáceas.....	5
2.1.2. <u>Trifluralina</u>	6
2.1.2.1. Grupo químico.....	6
2.1.2.2. Sitio y modo de acción.....	7
2.1.2.3. Características químicas y actividad en el suelo.....	7
2.1.2.4. Malezas que controla.....	8
2.1.2.5. Antecedentes en cucurbitáceas.....	9
2.1.3. <u>Clomazone</u>	9
2.1.3.1. Grupo químico.....	9
2.1.3.2. Sitio y modo de acción.....	9
2.1.3.3. Características químicas y actividad en el suelo.....	10
2.1.3.4. Malezas que controla.....	11
2.1.3.5. Antecedentes en cucurbitáceas.....	12
2.2. <u>ABONOS VERDES Y MÍNIMO LABOREO</u>	13
2.2.1 <u>Consideraciones generales del uso de abonos verdes y mínimo laboreo</u>	13
2.2.2. <u>Efecto de los abonos verdes sobre las malezas</u>	13
2.2.2.1 Alelopatía.....	13
2.2.2.2. Efecto supresor.....	14
2.2.3. <u>Características de la Avena Negra</u>	14
2.2.4. <u>Compuestos alelopáticos contenidos en la Avena</u>	14
2.2.5 <u>Control de malezas</u>	15
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	17
3.1. <u>METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN</u>	17

3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS.....	18
3.3. DETERMINACIONES.....	22
3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	24
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	25
4.1. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VERDEO PREVIO EN LOS TRATAMIENTOS DE MÍNIMO LABOREO.....	25
4.2. ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN LOS EXPERIMENTOS.....	26
4.3. CONTROL DE MALEZAS.....	28
4.3.1. <u>Determinación de malezas controladas y efecto fitotóxico</u> <u>sobre el cultivo</u>	28
4.3.2. <u>Evaluación del control general de malezas por tratamiento a</u> <u>los 15 DDA</u>	30
4.3.3. <u>Porcentaje de infestación de malezas a los 39DDA</u>	31
4.4. ANALISIS DE VIGOR DE PLANTA.....	32
4.4.1. <u>Análisis de vigor en Calabacín</u>	32
4.4.2. <u>Análisis de vigor de planta en Kabutia</u>	34
4.5. ANALISIS DE RENDIMIENTO Y PESO DE FRUTOS.....	36
4.5.1. <u>Análisis de rendimiento y peso de frutos en Calabacín</u>	36
4.5.2. <u>Análisis de rendimiento y peso de frutos en Kabutia</u>	38
5. <u>CONCLUSIONES</u>	40
6. <u>RESUMEN</u>	41
7. <u>SUMMARY</u>	42
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	43
9. <u>ANEXOS</u>	48

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	página.
1. Características físico-químicas del metalocloro.....	3
2. Características físico-químicas de la trifluralina.....	7
3. Características físico-químicas del clomazone.....	10
4. Resultados del análisis de suelo.....	16
5. Descripción de los tratamientos.....	18
6. Manejo de los abonos verdes de los tratamientos 2 y 3.....	21
7. Manejo de los tratamientos 1, 4, 5, y 6.....	21
8. Manejo en el cultivo.....	22
9. Escala (ALAM) para la evaluación del porcentaje de control de malezas.....	23
10. Materia seca y relación carbono / nitrógeno de la avena negra, para los cortes realizados en ambos experimentos.....	25
11. Susceptibilidad de las especies de malezas en los diferentes tratamientos.....	28
12. Control general de malezas 15 DDA en Calabacín.....	30
13. Control general de malezas 15 DDA en Kabutia.....	30
14. Porcentaje de infestación de malezas a los 39 DDA en Calabacín.....	31
15. Porcentaje de infestación de malezas a los 39 DDA en Kabutia.....	31
16. Largo de guía promedio en Calabacín a los 48 DPS.....	32
17. Contrastes ortogonales para largo de guía en Calabacín a los 48 DPS.....	32
18. Intensidad de color de hoja en Calabacín a los 48 DPS.....	33
19. Contrastes ortogonales para intensidad de color de hoja en calabacín a los 48 DPS.....	33

20. Largo de guía promedio en Kabutia a los 48 DPS.....	34
21. Contrastes ortogonales para largo de guía promedio en Kabutia a los 48 DPS	34
22. Intensidad del color de hoja en Kabutia a los 48 DPS.....	35
23. Contrastes ortogonales para intensidad de color de hoja en Kabutia a los 48 DPS.....	35
24. Rendimiento comercial en Calabacín.....	36
25. Contrastes ortogonales para rendimiento comercial en Calabacín.....	36
26. Peso promedio de frutos en Calabacín.....	37
27. Contrastes ortogonales para peso promedio de frutos en Calabacín.....	37
28. Rendimiento comercial en Kabutia.....	38
29. Contrastes ortogonales para peso promedio de frutos en Kabutia.....	38
30. Peso promedio de frutos en Kabutia.....	39
31. Contrastes ortogonales para peso promedio de frutos en Kabutia.....	39

Figura No.

1. Diseño experimental y tratamientos.....	19
2. Cultivador de mínimo laboreo.....	20
3. Placa para regulación del equipo FUJI GREENMETER GM 1.....	23
4. <i>Amaranthus retroflexus</i>	26
5 <i>Portulaca oleracea</i>	26
6. <i>Xanthium spinosum</i>	26
7. <i>Datura ferox</i>	26
8 <i>Echinochloa Crus-galli</i>	27

9. *Digitaria sanguinalis*..... 27

1. INTRODUCCION

El cultivo de zapallo es el rubro hortícola que ocupa mayor área en el país exceptuando la papa, con una superficie total de 3440 has. El zapallo tipo Kabutia (*Cucúrbita maxima* x *Cucúrbita moschata*) es actualmente el más cultivado con un 81.8% (2815 has) de la superficie total, encontrándose en segundo lugar de importancia el zapallo tipo calabacín (*Cucúrbita moschata*) con un 8.1% (279 has) y en tercer lugar el zapallo tipo criollo (*Cucurbita pepo*) con el 7.5% (257has) del área (URUGUAY. MGAP. DIEA/DIGEGRA, 2007).

La producción de zapallo en el país se concentra en la zona sur aportando esta el 91% del total, siendo el resto producido en la zona litoral norte, esta es una producción de primor la cual es competitiva solo por un corto periodo de tiempo, hasta que se inicia la cosecha del sur, la cual tiene menores costos de transporte, por su cercanía al mercado.

Los rendimientos promedio en la zona sur son de 8 y 7 ton por hectárea para Kabutia y calabacín respectivamente, mientras que para la zona norte los rendimientos promedio para Kabutia son de 11 ton por ha. y para Calabacín de 12 ton. (URUGUAY. MGAP. DIEA/DIGEGRA, 2007).

Este tipo de cultivo no se caracteriza como un buen competidor con las malezas durante los primeros dos meses desde su instalación, lo que obliga a realizar frecuentes labores mecánicas para su control. Las malezas que generalmente causan problemas en este cultivo son aquellas de ciclo estival por el hecho de acompañar el desarrollo del cultivo, dentro de las cuales se destacan como monocotiledóneas: pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*), capin (*Echinochloa crus-galli*), sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y como dicotiledóneas: yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*), chamico (*Datura ferox*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), chenopodio (*Chenopodium album*), cepa de caballo (*Xanthium spinosum*).

Considerando el aumento de precios en los combustibles de los últimos años, la operativa para el control mecánico de malezas ha elevado significativamente sus costos, debido a esto es una inquietud permanente de los productores vinculados al rubro, encontrar formas de controlar las malezas de manera mas económica y eficiente teniendo en cuenta la conservación y mejora del suelo.

Atendiendo a esta problemática el objetivo que se planteó en este trabajo fue evaluar diferentes alternativas de manejo de malezas en las condiciones de un predio comercial, en dos tipos de zapallo Kabutia y Calabacín.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. HERBICIDAS

2.1.1. Metalocloro

2.1.1.1. Grupo químico

Este herbicida pertenece al grupo químico de las amidas. La estructura química básica consiste en un ácido orgánico en el que el grupo carboxilo (COOH) es sustituido por un grupo amido (CONH₂) (Ashton y Mónaco, 1991).

Como uno de los grupos mayores están las cloracetamidas al que pertenece el metalocloro, las cuales poseen en la posición R₁ de la estructura de la amida un grupo monoclora metil (Cl-CH₂-) A este grupo pertenece el metolacloro cuya fórmula química es: 2-etil-6-metil-N-(1-metil-2 metoxi-etil)-cloro-acetamida (Ashton y Mónaco, 1991).

Las posiciones R₂ y R₃ corresponden a los H del grupo amido (-CONH₂) y pueden estar ocupados por diversos radicales orgánicos. Si en una de las posiciones R₂ o R₃ esta ocupada por un grupo fenilo, es considerado como un derivado de la anilina o anilidas, los cuales son herbicidas residuales de preemergencia, en general con buena acción sobre gramíneas, según Barbera (1989).

2.1.1.2. Sitio y modo de acción

Según García y Fernández-Quintanilla (1991) la absorción de este compuesto herbicida por la planta ocurre principalmente a través de las raíces de las plántulas en dicotiledóneas y del coleóptile en las gramíneas.

Estos herbicidas inhiben tempranamente el crecimiento y emergencia de las plántulas, siendo este más evidente en el crecimiento radicular. Su efecto herbicida esta asociado a su interferencia tanto en los procesos de división como en los de elongación celular, causando la muerte o afectando el crecimiento de las malezas susceptibles en su emergencia (Ashton y Mónaco, 1991).

Según Duke, citado por Ashton y Mónaco (1991) una vez absorbidos por las plantas estos compuestos herbicidas sufren una conjugación con el glutatión y/o con la glucosa. Por lo tanto distintos niveles de detoxificación de las cloracetamidas en distintas especies pueden estar asociados a distintas velocidades de conjugación con el glutatión, las cuales pueden estar explicando las distintas tolerancias entre especies. En cuanto a la inhibición del crecimiento Ashton y Mónaco (1991) cita que el principal efecto de las

cloracetamidas es alterando la estructura y funciones de la membrana, así como mitocondrias y cloroplasto. Estos cambios inducidos por las cloracetamidas sugieren que se está modificando el metabolismo de los lípidos siendo este el sitio de acción primario.

No obstante Ashton y Craft, Fedtke, Colbert et al., Duke, citados por Ashton y Mónaco (1991) coinciden en que muchas otras reacciones metabólicas son afectadas por estos herbicidas y por lo cual sería incorrecto hablar de un principal sitio de acción determinado.

2.1.1.3. Características químicas y actividad en el suelo

Cuadro No.1. Características físico-químicas del Metalocloro.

Solubilidad en agua	530 ppm a 20° C
Presión vapor	1.7 mPa a 20 C
Peso molecular	283,8

Fuente: EXTTOXNET (1996)

Se trata de un herbicida categoría III (Modernel, 2007). Con respecto a su toxicidad aguda su DL 50 (dosis letal para el 50% de la población) por vía oral en ratas es entre 1200 y 2780 mg/kg, mientras que vía inhalación es de solo 4,3 mg/kg. Su toxicidad crónica es baja. A su vez no resulta tóxico para abejas y es relativamente de baja toxicidad para peces, pájaros y algo mayor en lombrices (EXTTOXNET, 1996a).

La vida media de este herbicida en el suelo es relativamente corta, con variación según el tipo de suelo entre 15 y 70 días (EXTTOXNET, 1996a).

Esto se debe según Walker y Zimidahl, Bowman, Braverman et al., Walker, Jurado-Esposito y Walker, citados por Vasilakoglou y Eleftherohorinos (2003), a que la persistencia media de las amidas en el suelo es afectada por la actividad microbiana (tanto aeróbica como anaeróbica) y consecuentemente con el contenido de materia orgánica del suelo, así como la temperatura y contenido de humedad del suelo. Asimismo los metabolitos de este son moderadamente persistentes (EXTTOXNET, 1996a)

Ferri y Vidal (2003) determinaron que tanto en maíz (*Zea mays*) como en sorgo (*Sorghum bicolor*) el control de malezas fue más eficiente en siembra convencional que en siembra directa, esto se debe a que los suelos en siembra directa tienen un mayor nivel de materia orgánica en superficie así como una mayor actividad biológica, por lo cual el herbicida es rápidamente degradado. Estos compuestos herbicidas son

relativamente poco móviles en suelo, siendo adsorbidos rápidamente por las arcillas y la materia orgánica de los suelos (Ashton y Mónaco 1991, EXTOWNET 1996a).

Es parcialmente fotolabil siendo degradado por la luz solar y presenta algunas pérdidas por volatilización (EXTOWNET, 1996a).

Pruger et al. (2005) en experimentos para determinar la volatilidad del metalocloro, encontró que a las 120 horas de aplicado el herbicida las pérdidas por volatilización oscilaron entre 5 y 25 % del ingrediente activo aplicado al suelo. A su vez el 87 % de las mismas ocurrieron en las primeras 72 horas después de la aplicación, siendo estas de entre 43 % y 86 % durante el día, y de entre 14 % y 54 % durante la noche.

Debido a su rápida adsorción por los coloides del suelo así como por su buena solubilidad en agua es recomendada su aplicación con suelo húmedo o previo a un riego o lluvia (de baja intensidad) para aumentar su acción herbicida (Barbera, 1989).

EXTOWNET (1996a) determina un cierto nivel de fotodegradación y baja volatilidad, por lo cual en ciertas condiciones donde se quiera aumentar la eficiencia del control y disminuir las pérdidas, se recomienda la posterior incorporación al suelo del herbicida en postaplicación.

2.1.1.4. Malezas que controla

Se trata de un herbicida selectivo de pre emergencia con acción herbicida principalmente sobre gramíneas y es usualmente combinado con otros herbicidas para ampliar su espectro de control (Barbera 1989, Ashton y Mónaco 1991, García Torres y Fernandez-Quintanilla 1991, Perron y Legere 2000, Vasilakoglou y Eleftherohorinos, 2003, Paredes 2004).

Wilson et al. (1988) trabajando en cultivos de maíz (*Zea mays*) y soja (*Glicine max*) con aplicaciones de distintas formulaciones de metolacoloro y alaoloro, determinaron para metolacoloro que ambas formulaciones controlaron efectivamente las especies *Digitaria sanguinalis*, *Echinocloa crus-gali*, *Panicum dichotomiflorum* y *Setaria faberi*.

Belinder y Warholic (1988) trabajando con distintas anilidas en un cultivo de coles *Brassica oleracea*; para dosis de metolacoloro de 2.2 y de 4.4 kg.i.a.ha⁻¹, aplicado en pre-transplante, se observó un control aceptable de *Amarantus retroflexus* y de *Chenopodium album*.

Belinder y Warholic (1988), Ashton y Mónaco (1991) citan un posible control sobre *Cyperus esculentus* a altas dosis. También en mezcla con otros herbicidas (Losada y Moreno- González, 1992).

Vasilakoglou y Eleftherohorinos (2003) trabajando con distintas formulaciones de anilidas a dosis de 2,5 y 5 kg.i.a.ha⁻¹ para el caso de metolaclo y de 1,25 y 2,5 kg.i.a.ha⁻¹ para el de s-metolaclo aplicados al suelo, determinaron una reducción del crecimiento en longitud de las raíces de avena (*Avena fatua*), no mas allá del día 15 a dosis recomendada, después de aplicación. Con la dosis al doble de la recomendada, el crecimiento en longitud de las raíces de avena se redujo pero no fue significativo mas allá de los 30 días de la aplicación. También consideraron como bueno el control de estos herbicidas sobre las especies *Amarantus retroflexus*, *Echinochloa crus-gali*, *Solanum nigrum*, *Setaria verticulata* y un pobre control sobre *Datura stramonium*.

2.1.1.5. Antecedentes en cucurbitáceas

Para estos herbicidas se han formulado varios compuestos químicos cuya función es la de protectores, los cuales se incorporan en su formulación, permitiendo así extender el uso de estos herbicidas a algunos cultivos sensibles, sin provocar daño de fitotoxicidad (EXTOXNET 1996a, Ellis et al., Ashton y Mónaco, Repasi et al., citados por Ferri y Vidal 2003).

Las dosis recomendadas son de 0.6 a 1.6 kg.i.a.ha⁻¹ para los cultivos de soja, maíz y girasol. En Uruguay el herbicida metalocloro no está registrado para su uso en cultivos de cucurbitáceas (Modernel, 2007), siendo el único antecedente nacional en el cultivo de zapallo el experimento realizado por Manovsky (2004) utilizando acetocloro a dosis 1.35 y 2.7 kg.i.a.ha⁻¹.

Con respecto a su uso en cucurbitáceas es poca la experimentación realizada, y los resultados muchas veces son contradictorios. Shen et al. (1992) en trabajos realizados en un cultivo a campo de zapallo con la aplicación de acetocloro observaron un importante control de gramíneas anuales y algunas latifoliadas en dosis de 0,6 a 0,9 kg.i.a.ha⁻¹, y no se registraron daños en el cultivo, expresados en reducción del rendimiento. En dicho trabajo se concluye que tanto el estado de desarrollo como la textura del suelo afectaron la eficiencia del herbicida.

Bairembekov y Valeeva (1996), determinaron en ensayos a campo con varias especies de cucurbitáceas, que no se encontraron diferencias entre la biomasa de la parcela testigo y la tratada con metalocloro en preemergencia, para un cultivo de melón (*Cucumis sativus*) a dosis de 1,5-4,0 kg.i.a.ha⁻¹, así como tampoco efecto fitotóxico sobre el mismo.

Mientras que Toma et al., citados por Manovsky (2004) usando metalocloro a dosis de 1,92 kg.i.a.ha⁻¹ si encontraron efecto fitotóxico en melón, expresado éste como una reducción de rendimiento.

Manovsky (2004), trabajando con acetocloro en preemergencia a dosis de 1,35 y 2,7 kg.i.a.ha⁻¹, en condiciones controladas, sobre zapallo criollo (*Cucúrbita pepo*) y sobre zapallo coreanito (*Cucúrbita Moschata*), determinó daños severos por fitotoxicidad, siendo los mismos mayores sobre esta última especie; lo cual se expresó como una reducción del peso fresco y seco de planta al momento de transplante. En zapallo coreanito (*Cucúrbita moschata*) se detectó la muerte de plántulas para ambas dosis y en zapallo criollo (*Cucúrbita pepo*) a la dosis de 2,7 kg.i.a.ha⁻¹.

En el experimento de campo encontró que los tratamientos herbicidas que incluían acetocloro (1.35 y 2.7 kg.i.a.ha⁻¹), existió un mayor nivel de daño expresado como reducción de rendimiento y un mayor nivel de control relativo sobre gramíneas anuales como *Echinochloa crus-gali* y *Digitaria sanguinalis* principalmente.

2.1.2. Trifluralina

2.1.2.1. Grupo químico

La trifluralina pertenece al grupo químico de las dinitroanilinas. Su fórmula química es Ó,Ó,Ó –trifluoro-2,6-dinitro-N-N-dipropil-p-toluidina y posee en su estructura dos grupos nitro-NO₂ en el núcleo aromático de la anilina (Barberá, 1989).

Siendo herbicidas de carácter pre-emergente, que no tienen acción por vía foliar, y no se traslocan o lo hacen escasamente. Poseen actividad sobre gramíneas y dicotiledóneas y, en general, presentan un buen cuadro de selectividad para distintos cultivos. El hecho de que algunos de ellos presenten presiones de vapor relativamente baja, es causa de que aplicados al suelo sin incorporar se pierdan por volatilización. En cuanto a este aspecto en estudios realizados sobre la volatilidad práctica en el terreno, se han podido establecer tres grupos:

- Muy volátiles: trifluralina, benfluralina y profluralina, de los que en tres horas se volatiliza más del 20%.
- De volatilidad intermedia: dinitralina, pendimetalin, isopropalin, flucoralin, profluralina, con pérdidas del 1% al 15%.
- Escasamente volátiles: nitralin, oryzalin que registran pérdidas inferiores al 0.1%.

Es clasificado como herbicida selectivo de pre emergencia de acción preventiva (Barberá, 1989)

2.1.2.2. Sitio y modo de acción

La trifluralina inhibe el normal crecimiento radicular, afectando la división celular (Calderón et al., 1999).

La inhibición del crecimiento radicular es acompañada por un aumento de diámetro o engrosamiento en el ápice de la raíz o región meristemática, como así también por una inhibición del desarrollo de las raíces laterales. Por otra parte la inhibición del crecimiento de los tallos seguido de la absorción radicular es probablemente un efecto secundario causado por el limitado crecimiento de las raíces (Ashton y Mónaco, 1991).

Su acción parece ser debida a la inhibición de la mitosis celular y aunque son absorbidos por las raíces, no se translocan a hojas ni frutos, quedando localizados sus residuos en la superficie de raíces (Barberá, 1989).

Los herbicidas pertenecientes a este grupo se ligan a la tubulina; como consecuencia de ello, se ve reducida u inhibida su polimerización lo que impide la formación de microtúbulos. Los microtúbulos al formar el huso citoplasmático son quienes posibilitan la traslocación de los cromosomas durante la anafase de la mitosis, como así también son constituyentes del citoesqueleto (Ferriolo et al., citados por Manovsky, 2004).

2.1.2.3. Características químicas y actividad en el suelo

Cuadro No. 2. Características físico-químicas de la trifluralina

Apariencia	Sólido anaranjado
p. de fusión	456 °C
Presión de vapor	13.7 mPa a 25° C
Sol. en agua	1ppm

Fuente: EXTOUNET (1996)

Es catalogado como categoría IV en la escala de toxicidad. Se trata de un producto no tóxico para las abejas. Las dosis recomendadas son de 1.8 a 3 kg.i.a.ha⁻¹ y está registrado para zapallo (Modernel, 2007)

Persiste de tres a cinco meses en el suelo y se deben dejar pasar de 12 a 14 meses antes de sembrar cultivos muy sensibles como avena, maíz, sorgo, espinaca o remolacha (Barbera, 1989). Datos coincidentes son reportados por Ashton y Mónaco (1991), Calderón et al. (1999) los cuales señalan que el herbicida es fuertemente adsorbido por los coloides del suelo teniendo muy baja movilidad, las dosis de aplicación varían de acuerdo al contenido de arcilla y materia orgánica del suelo debiéndose utilizar dosis superiores cuando los contenidos de dichos componentes de suelo son mayores.

La trifluralina está sujeta a degradación por los microorganismos del suelo (EXTOXNET, 1996b).

La trifluralina en la superficie puede ser descompuesta por la radiación UV o se puede volatilizar (EXTOXNET, 1996b). Según Parochetti y Hein, citados por Calderón et al. (1999) el fenómeno de fotodescomposición esta íntimamente ligado al de volatilización ya que la fotodescomposición de la trifluralina se da una vez que ésta se ha volatilizado. En Uruguay esta registrada una formulación fotoestable (Reg.2067) (Modernel, 2007).

2.1.2.4. Malezas que controla

Barbera (1989) cita como géneros sensibles a: *Amaranthus*, *Anagalis*, *Bromus*, *Cerastium*, *Chenopodium*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Lamium*, *Lolium*, *Poa*, *Polygonum*, *Portulaca*, *Stellaria* y *Verónica*; medianamente sensibles a: *Avena*, *Galinsoga*, *Galium* y como resistentes a: *Brassica*, *Capsella*, *Datura*, *Matricaria*, *Raphanus*, *Rumex*, *Solanum*, *Stellaria* y *Xanthium* entre otros.

La trifluralina se destaca en el control de gramíneas, presentando menor control de latifoliadas (Mondon y Oyénar, 1998) con dosis de 1,2, 1,8 y 2,4 kg.ia.ha⁻¹ fue obtenido un pobre control de especies dicotiledóneas (Silva y Leites, citados por Mondon y Oyénar, 1998).

Johnson (2002) trabajando con aplicaciones en pre-emergencia de ethalfluralin en sandía (*Citrullus lanatus*) a dosis de 0.8 kg.ia.ha⁻¹ logró un control mayor al 90% de *Digitaria ciliaris* y *Amaranthus hybridus*.

Manovsky (2004) con aplicaciones en pre-emergencia de trifluralina a razón de 1.2 kg.ia.ha⁻¹ obtuvo un buen control de *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Datura* y *Portulaca* y como pobre el de *Echinochloa* y *Digitaria* evaluado a los 60 días después de la aplicación.

2.1.2.5. Antecedentes en cucurbitáceas

Manovsky (2004) en bioensayos con *Cucúrbita moschata* en condiciones controladas, y a dosis de trifluralina de 0.90 kg.ia.ha⁻¹ encontró que tanto el peso fresco como el peso seco de planta al momento del trasplante no tenían diferencias con el tratamiento testigo sin herbicida. Pero al aumentar la dosis a 1.5 kg.ia.ha⁻¹ el peso fresco como el peso seco disminuyeron significativamente frente al testigo. Sin embargo Brandenberger (2005) en experimentos de campo en EEUU no encontró daños significativos en sandía (*Citrullus lanatus*) con aplicaciones de ethalfluralin en pre-

emergencia con una dosis de 1.68 kg.ia.ha⁻¹ y Johnson (2002) no encontró daño en sandía (*Cucumis melo*) y melón *Citrullus lanatus* con aplicaciones en pre-emergencia de ethalfluralin a dosis de 0.8 kg.ia.ha⁻¹.

2.1.3. Clomazone

2.1.3.1. Grupo químico

El clomazone pertenece a el grupo de las isoxazolidonas y su formula química es 2-((2-clorofenil) metil)-4, 4dimetil-3-isoxazolidinone (Ashton y Mónaco, 1991).

2.1.3.2. Sitio y modo de acción

Este herbicida es utilizado en preemergencia, y actúa a nivel de la síntesis de clorofila y carotenos, lo que determina que aquellas plantas que son afectadas, emerjan con carencias de pigmentos pudiéndose observar coloraciones blancas y amarillentas hasta producir la muerte de la planta (Ashton y Mónaco, 1991). Actúa inhibiendo varias enzimas entre el malevonato y el geranil-geranil pirofosfato en la vía del isopreno, fundamental en la síntesis de clorofila y carotenos (Sandmann et al., Norman et al., citados por Scott et al., 1992). Sandmann et al., citados por Weston et al. (1989) sugieren que el sitio de acción del clomazone es la isopentil difosfato isomerasa.

Se han encontrado niveles diferenciales de clorosis para los mismos cultivares, al cambiar el régimen de precipitaciones. Hopen, citado por Manovsky (2004) postula que durante los años más secos, las raíces al expandirse en menor grado, están por más tiempo en contacto con la zona tratada del suelo lo que resulta en una mayor absorción de herbicida.

La selectividad de este herbicida estaría dada por una sensibilidad diferencial de las especies a nivel del sitio de acción enzimático (Scott et al., 1992). Según Weston et al. (1989) quienes trabajaron en la tolerancia al clomazone de tomate y pimiento, observaron el metabolismo del C14 proveniente del clomazone marcado. Ambas especies absorbieron y traslocaron rápidamente el herbicida de las raíces a los tallos, siendo las concentraciones en ambas partes similares 24 horas después de la aplicación. Cuatro semanas después de la aplicación tampoco encontraron diferencias en la absorción y la traslocación de este compuesto; demostrando que ni la traslocación ni la absorción juegan un papel importante en la selectividad a este herbicida. La vía primaria de absorción es por las raíces, en cuanto éstas toman contacto con el herbicida en la solución del suelo.

Respecto al metabolismo de este herbicida, encontraron que 24 horas después de la exposición de las raíces de tomate y pimiento al clomazone marcado, el 60% del C14 se encontraba como clomazone inalterado, mientras el restante C14 se encontraba en formas no extractables y en dos metabolitos solubles en metanol. También sugieren que la conjugación con glúcidos puede ser la vía de detoxificación para este compuesto en las plantas superiores. Scott et al. (1992) trabajando con clomazone marcado en ensayos de laboratorio con coles (*Brassica olerácea*), determinaron que esta sustancia fue convertida a varios polares, cuyas concentraciones se estabilizaron en 30-40% del clomazone aplicado.

2.1.3.3. Características químicas y actividad en el suelo

Cuadro No.3. Características físico-químicas del clomazone

Apariencia	Líquido incoloro a marrón claro a 25C°
Peso molecular	239.7
Solubilidad en agua	1100mg/l
Presión de vapor	19.2 mPa a 25C°

Fuente: EXTTOXNET (1996)

Es catalogado como categoría II en la escala de toxicidad, (Modernel, 2007). No es tóxico para los pájaros dado que la DL50 evaluada en aves es mayor a 2510mg/kg en cambio resulta tóxico para invertebrados acuáticos siendo que la DL50 promedio es menor a 20mg/L. (EXTTOXNET, 1996c)

El clomazone es considerado moderadamente persistente en el suelo, pudiendo sufrir pérdidas por volatilización cuando es aplicado sin incorporación y si es aplicado con el suelo húmedo. La vida media se extiende en un entorno desde 15 a 45 días dependiendo del tipo de suelo (Ashton y Mónaco, 1991). Mientras que EXTTOXNET (1996c) indica que la vida media en el suelo de este compuesto puede ir de 28 a 84 días, dependiendo su degradación del tipo de suelo y del contenido de materia orgánica del mismo.

Según estudios realizados en laboratorio por Mervosh et al., citados por Manovsky (2004) investigando la dinámica del clomazone en el suelo, encontraron que la degradación de este compuesto depende de la actividad biológica, siendo mayores las tasas de mineralización del clomazone cuando las tasas de respiración microbiana eran máximas. Tanto la mineralización como la respiración aumentaron cuando las texturas de suelo eran más pesadas. Por otra parte determinaron que si bien la volatilización aumentaba al aumentar la temperatura, esta no era afectada significativamente por la textura de suelo. En todos los estudios se recogió el 59% del clomazone inicial inalterado 84 DDA

El clomazone es degradado en el suelo por microorganismos, esta degradación se ve favorecida por suelo pesado, temperatura cálida y pH neutro. Tiene una tendencia moderada a ser adsorbido por las partículas de suelo y también un riesgo moderado de contaminar aguas subterráneas (EXTOXNET, 1996c)

Estudios realizados a campo por Noldin et al., citados por Manovsky (2004), en cultivos de arroz irrigado determinan que la persistencia de este producto fue de 8 a 24 DDA para suelo y agua respectivamente. En el segundo año de experimentos los residuos en el agua fueron detectados hasta 24DDA, mientras que en el suelo se encontraron residuos entre 4 y 16DDA. Por tanto a 30 DDA el efecto herbicida no persistiría en el suelo ni en el agua.

2.1.3.4. Malezas que controla

El clomazone se caracteriza por ser un herbicida de amplio espectro, utilizado para el control de gramíneas anuales y malezas de hoja ancha. Está registrado para ser usado en los cultivos de algodón, arvejas, soja, tabaco y zapallos (EXTOXNET, 1996). En Uruguay es muy utilizado en el cultivo de arroz para el control de capin (*Echinochloa crus-galli*) a dosis de 0.36-0.48 kg.ia.ha⁻¹.

Según Figueroa y Kogan (2005) el control de malezas del clomazone fue excelente a los 21 y 103 días después del tratamiento, con respecto a las parcelas testigo carpidas a mano en las que siempre estuvieron presentes las malezas *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Solanum spp*, *Echinochloa crusgalli* y *Digitaria sanguinalis*.

Cavero et al. (2001) investigando la tolerancia al clomazone del pimiento plantado en siembra directa pudieron apreciar que este herbicida utilizado a una dosis de 0.18 kg.ia.ha⁻¹ controló en un 96% al *Amaranthus retroflexus*, y en un 90% a la *Portulaca oleracea*, además señalan que el control sobre *Convolvulus arvensis* fue total. Otra apreciación que hicieron estos investigadores fue que el control de malezas era mayor a medida que se aumentaba la dosis por ha de clomazone.

Brown y Masiunas (2002) trabajando en la tolerancia de las cucurbitáceas a distintos herbicidas descubrieron que el clomazone utilizado en mezcla con el sulfentrazone controló en un 77 a 99% al *Amaranthus retroflexus*, en un 97% al *Chenopodium album* y en un 84 a 99% a la *Portulaca oleracea*.

El clomazone es recomendado por su excelente control de *Echinochloa crusgalli*, *Setaria spp*, *Digitaria spp* y *Panicum spp* dentro de las gramíneas, como así también por su excelente control de *Chenopodium album*, dentro de las latifoliadas (Scott et al., 1995) y existen registros de un pobre control de *Amarantus spp* (Grey et al., 2001).

Según Manovsky (2004) el control de malezas del clomazone (0.36 y 0.72 kg.ia.ha⁻¹) fue muy bueno en general y en especial para *Chenopodium album* y *Echinochloa crus-galli* siendo para *Datura ferox* el control definido como excelente. No existió un adecuado control de malezas perennes, y tampoco hubo un muy buen control de *Amaranthus quitensis*.

2.1.3.5. Antecedentes en cucurbitáceas

Las referencias de uso de clomazone en cucurbitáceas son limitadas y en algunos casos no coincidentes. Del análisis global se desprende que siempre es evaluado en preemergencia de malezas y cultivo y que al aumentar las dosis pueden aumentar los daños al cultivo, no existiendo coincidencias entre los resultados obtenidos por los diferentes autores. Figueroa y Kogan (2005) investigando la selectividad del clomazone en seis especies de cucurbitáceas encontraron que el número y el rendimiento de fruto en todos los cultivos de cucurbitáceas, con excepción del melón reticulado, no fue afectado por el clomazone, aplicado en preemergencia independientemente de la dosis utilizada la cual vario entre 0.3 y 0.9 kg.ia.ha⁻¹. También encontraron que el herbicida produjo un blanqueamiento de las hojas de estas cucurbitáceas, pero el mismo fue solo transitorio ya que desapareció a los pocos días de emergidas las plantas.

Boyhan et al., citados por Manovsky (2004) encontraron que los rendimientos en plantas de melón se reducían al aumentar las tasas de aplicación de clomazone entre 0.6 y 1.7 kg.ia.ha⁻¹.

Grey et al. (2000) trabajando en la tolerancia de las cucurbitáceas al clomazone, determinaron que reducía significativamente los rendimientos del zapallo italiano (*Cucúrbita pepo*) cuando se lo utilizaba en preplantación incorporado al suelo, a dosis de 1.12 kg.ia.ha⁻¹.

Manovsky (2004) trabajando en la selectividad de distintos herbicidas a las cucurbitáceas encontró que en los tratamientos que se utilizó clomazone (0.36 y 0.72 kg.ia.ha⁻¹) los rendimientos fueron los mayores muy cercanos al testigo carpido a mano. Los niveles de daño por la aplicación fueron bajos y temporales constatándose la desaparición de los síntomas de clorosis 10 DDA, no afectando significativamente los rendimientos.

2.2. ABONOS VERDES Y MÍNIMO LABOREO

2.2.1 Consideraciones generales del uso de abonos verdes y mínimo laboreo

El abono verde es la utilización de plantas en la rotación, sucesión o consociadas a cultivos, incorporándolas al suelo o dejándolas en superficie. De esta forma se contribuye a la protección superficial así como al mantenimiento y/o mejoría de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, inclusive a profundidades significativas a través de las raíces de las plantas (Calegari y Peñalva, 1994).

El laboreo conservacionista de suelo se define como aquel que deja en el suelo como mínimo un 30% de residuos vegetales. El laboreo conservacionista implica no sólo el tipo de herramientas usadas o la frecuencia de uso de éstas, sino además la utilización y manejo de abonos verdes. El mínimo laboreo es una forma de laboreo conservacionista. No es posible la eliminación total del laboreo en sistemas hortícolas, en cultivos como boniato, cebolla o zanahoria. De todos modos, es posible obtener beneficios si se reduce el número de labores y se limita la profundidad de laboreo al mínimo necesario. (Gilsanz y Arbolea, 2006).

2.2.2. Efecto de los abonos verdes en las malezas

El crecimiento rápido y agresivo de especies para abono verde provoca un efecto supresor y/o alelopático sobre las malezas (Lorenzi, 1984).

2.2.2.1 Alelopatía

La alelopatía es definida como la influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta. Los compuestos alelopáticos pueden ser liberados de las plantas al ambiente por medio de exudación de las raíces, lixiviación, volatilización y descomposición de residuos de plantas en el suelo (Kil-Ung y Dong-Hyun, 2004)

2.2.2.2. Efecto supresor

El efecto supresor es atribuido a la acción del impedimento físico (ejemplo: reducción de pasaje de luz al suelo que impide la germinación de especies exigentes en este factor (Lorenzi, 1984).

Según Calegari y Peñalva (1994) es importante además de la cantidad, la calidad de la cobertura en cuanto a que tenga una velocidad de descomposición que asegure la

protección del suelo en periodos críticos y una elevada cantidad de nutrientes que serán gradualmente liberados y puestos a disposición de los cultivos siguientes.

2.2.3. Características de la Avena Negra

La avena negra pertenece a la familia de las gramíneas siendo su nombre científico *Avena strigosa*. Es originaria de Asia y Europa. En cuanto a su morfología esta planta se puede describir como una gramínea anual, cespitosa, con tallos cilíndricos erectos y glabros presenta además raíces de tipo fasciculada. La época de siembra ideal es en marzo, pudiendo realizarse la siembra desde febrero hasta junio. Este tipo de avena, además de su precocidad, rusticidad y resistencia a enfermedades y plagas (royas y pulgones), produce una elevada cantidad de masa verde superior al resto de las avenas (Calegari y Peñalva, 1994).

Otra característica importante es su fácil adaptación especialmente cuando es incluida en la rotación de cultivos en el sistema de siembra directa, por su alta capacidad de disminuir la población de malezas (acción alelopática), ya que permite, en algunos casos, después de acamar la masa verde con rollo-cuchillo, sembrar cultivos comerciales sin utilización de herbicidas. Presenta un rápido crecimiento e impide el desarrollo de malezas, no habiendo generalmente necesidad de ninguna práctica cultural (Calegari y Peñalva, 1994).

2.2.4. Compuestos alelopáticos contenidos en la Avena

Fay y Duke (1977) trabajando con el potencial alelopático de la avena encontraron que esta planta era capaz de exudar una sustancia en forma natural, conocida como scopoletin (6-methoxy-7-hydroxy coumarin), la cual es capaz de inhibir el crecimiento radicular.

Einhellig et al., citados por Fay y Duke (1977) encontraron que la escopoletina inhibió el crecimiento de tabaco, girasol y yuyo colorado. Resultados similares fueron obtenidos por estos autores. Asimismo Pérez y Núñez (1991) encontraron que la escopoletina no es el único compuesto presente en la avena con potencial alelopático, dado que identificaron otros compuestos con estas características conocidos como: cumarina, ácido p-hidroxibenzóico y ácido vinílico.

2.2.5. Control de malezas

Putnman y DeFrank, citados por Creamer et al. (1996) encontraron que la utilización del residuo del cultivo de centeno (*Secale cereale*) para cobertura reducía en un 95% la emergencia de yuyo colorado (*Amaranthus retroflexus*) y en un 100% la emergencia de verdolaga (*Portulaca olearacea*), sin embargo este manejo de malezas no tuvo efecto alguno sobre la emergencia de cola de zorro (*Setaria glauca*).

Shilling et al., citados por Creamer et al. (1996) investigando el control de malezas en sistemas de laboreo reducido utilizando mulch de centeno encontró una reducción de biomasa total en chenopodium (*Chenopodium album*) del 99% y de un 96% para yuyo colorado (*Amarantus quitensis*), en ambos casos comparado contra el testigo en el que se realizó laboreo convencional y no se utilizó el mulch.

Liebl et al. (1992) evaluando el efecto del centeno (*Secale cereale*) como cultivo de cobertura en el control de malezas en soja (*Glycine max*), encontraron un control mayor al 90% y mejor que en el testigo sin cobertura cinco semanas después de la plantación. A su vez observaron que los herbicidas mejoraron el control en los tratamientos sin cultivo de cobertura pero no en las parcelas con el residuo de centeno ya que este proporcionaba un excelente control de las malezas. En tres de los cuatro años que duró este ensayo el control fue mayor en los tratamientos con cobertura de centeno que el convencional a excepción de un año en que el control fue igual. El centeno fue igualmente inhibitorio para todas las especies de malezas. En este trabajo se le atribuye el excelente control de malezas conseguido con los residuos de centeno a posibles efectos alelopáticos y a la presencia física del mulch en la superficie del suelo. La descomposición de los residuos de centeno asociado con el no laboreo son una fuente potencial de sustancias alelopáticas. El sombreado, las temperaturas más bajas y la barrera física que ejerce el centeno juegan un papel en reducir el crecimiento de las malezas.

Wallace y Bellinder (1989) estudiando el comportamiento de las malezas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) encontraron que para *Amaranthus retroflexus* las poblaciones eran más altas en mínimo laboreo que en laboreo convencional para un año con precipitaciones iguales a la media de los diez años anteriores. La población de *Amaranthus sp.* fue menor en mínimo laboreo que en laboreo convencional en un año donde las precipitaciones fueron el doble que la media. Los autores sostienen que la humedad adicional conseguida con los residuos en cobertura en el año normal habría favorecido la germinación y establecimiento del *Amaranthus*. Por otra parte en el año lluvioso la liberación de compuestos alelopáticos, la barrera física y el sombreado serían las causas de la menor población de *Amaranthus* en mínimo laboreo. En el caso de *Chenopodium album*, ocho semanas después de la plantación las poblaciones fueron menores en mínimo laboreo que en laboreo convencional. Esto indicaría que los

compuestos alelopáticos liberados por el centeno continuarían inhibiendo a esta maleza hasta ocho semanas. Además la falta de laboreo reduce el número de semillas expuestas a la luz.

Comparando mínimo laboreo con laboreo convencional la emergencia de malezas resultó de 77% y 99 % respectivamente para *Solanum sarrachoides* y de 50% y 87% respectivamente para *Amaranthus powellii* (Peachey et al., 2004).

Mondon y Oyenar (1998) utilizando tres niveles de rastrojo de trigo (*Triticum aestivum* L.) 0, 2000 y 4000 kg.MS.ha⁻¹ obtuvieron que a mayor volumen de rastrojo era superior el control de *Digitaria sanguinalis* y *Echinochloa crus-galli*. El control más alto siempre se encontró para el mayor volumen de rastrojo, siendo el control de 60 % para *D. sanguinalis* y 53% en *E. crus-galli* a los 60 días de la aplicación. Para *Portulaca oleracea* en la evaluación realizada a los 30 días se encontró un mayor control a un mayor volumen de rastrojo, igualmente este control resulto bajo 30%. A los 60 días esta diferencia se diluyó no observándose efecto de los distintos niveles de rastrojo, mientras que para *Raphanus spp.* el tratamiento de 4000 kg.MS.ha⁻¹ de rastrojo realizó un control relativo de 78 % a los 30 días pero a los 60 días no se observaron diferencias.

López et al. (2005) trabajando con sistemas de laboreo de suelo reducido y laboreo convencional encontraron un cambio en las malezas predominantes. En el laboreo reducido disminuyó la incidencia de *Cyperus rotundus* mientras que aumentó la población de especies de hoja ancha como *Oxalis latifolia*, *Sonchus oleraceus*, *Galinsoga parviflora*, y *Amaranthus deflexus*.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se realizó en el establecimiento “San Carlos” del Sr. Carlos Gaudenti, ubicado en la ruta N° 5 Km. 58.500. localidad de Paso Pache, Canelones. Se realizaron dos experimentos, uno con zapallo tipo Calabacín (*Cucúrbita moschata Duch.*) cv. Atlas y otro con zapallo tipo Kabutia (*Cucúrbita máxima x Cucúrbita moschata*). cv. Maravilla del Mercado.

3.1. METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN

Para el desarrollo de los experimentos se dispuso en marzo de 2006 de una superficie de 0.9 ha., en la cual se había cultivado zapallo criollo (*Cucúrbita pepo*). El suelo de textura franco-arcillosa pertenece a la unidad Tala-Rodríguez (URUGUAY. MGAP. DIRECCION DE SUELOS Y AGUAS, 1976).

Se realizó un muestreo de suelo previo a la instalación del cultivo (cuadro No. 4)

Cuadro No.4. Resultados del análisis de suelo:

Sitio	PH	M. O.%	N-NO ₃	P Bray I	K
Calabacín	6.1	3.56	0.21	57.3	0.61
Kabutia	6.4	3.8	0.21	63.8	0.69

P expresado en ppm.

K expresado en Meq. Por 100 gr. de suelo.

En base a estos resultados no se realizó fertilización de base. A mediados de abril de 2006 el suelo fue laboreado con rastra de discos de tiro excéntrico con un diámetro de 60 cm a una profundidad de trabajo de 20 cm. Se levantaron canchales de 0.9m. de ancho y 0.15m de altura utilizando un encanchedor articulado de 6 discos de 51 cm de diámetro.

La unidad experimental en Calabacín fue de 10m x 11.25m (112.5m²). La densidad de plantación fue de 2.666 pl/ha en un arreglo de 3.75m entre filas y 1m entre plantas. En el caso del kabutia la unidad experimental fue de 10m x 13.5m (135 m²). La densidad fue de 2.222 pl/ha. con una distancia entre filas de 4.5m y 1m entre plantas. Adicionalmente se sembraron 666 semillas por hectárea de calabaza criolla (*Cucúrbita moschata*) como polinizador distribuidos uniformemente en la parcela.

3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

El diseño del experimento fue en bloques completos al azar con tres repeticiones. Para ambos experimentos se utilizó igual diseño.

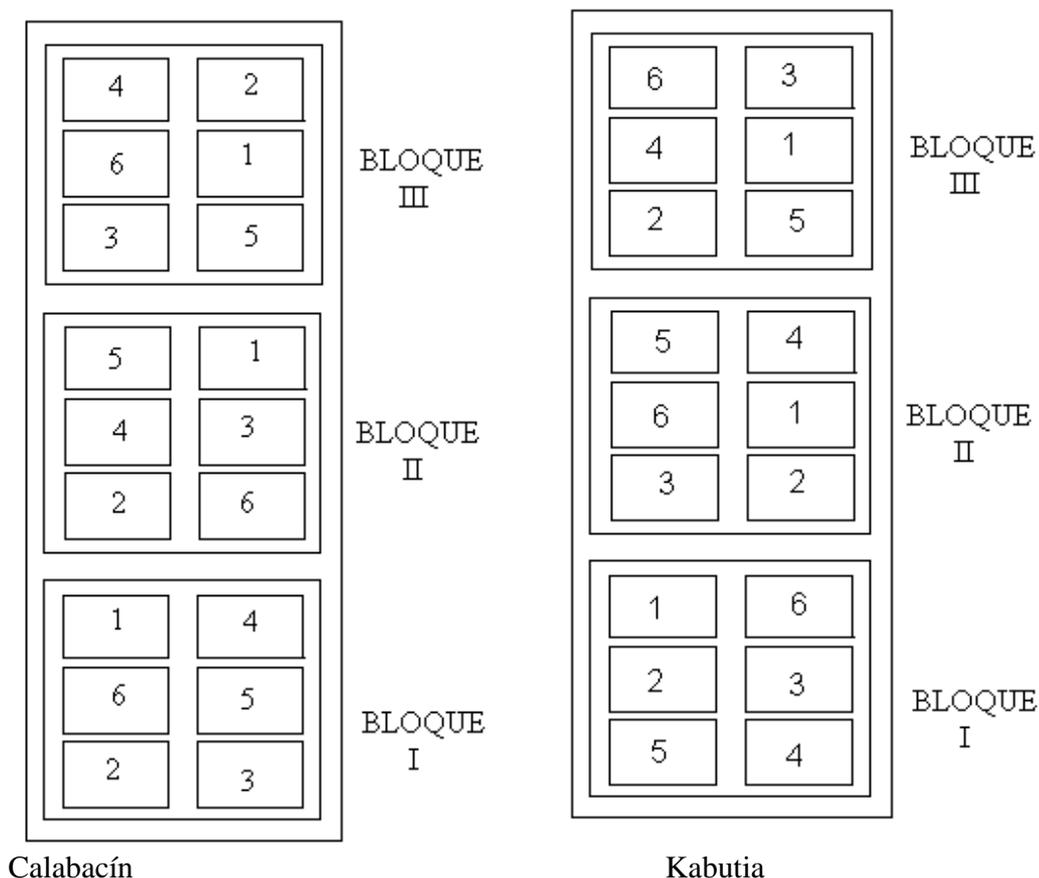
Los tratamientos comparados, fueron los mismos para ambos experimentos y se resumen en el cuadro No. 5.

Cuadro No.5. Descripción de los tratamientos

Nº	TRATAMIENTO	DOSIS (Kg i.a..ha ⁻¹)
1	Control carpido a mano	-----
2	Mínimo laboreo	-----
3	Mínimo laboreo glifosato	1.8
4	Trifluralina (Premerlin 600 EC) pre-emergencia	0.9
5	Metolacoloro (Dual Gold 960 EC) pre-emergencia	0.77
6	Clomazone (Clomagan 480) pre-emergencia	0.36

El total de unidades experimentales fue de dieciocho (figura No 1)

Figura No. 1. Diseño Experimental y tratamientos



En los tratamientos 2 y 3 se realizó como cultivo previo avena negra (*Avena strigosa*) en los canteros previamente levantados a la siembra de la avena. Esta se sembró el 24 de abril con una densidad de 80 kg.ha⁻¹. Se realizó un primer corte el 23 de agosto a los 115 días pos siembra (dps). Inmediatamente después se refertilizó con 46 U.N.ha⁻¹ de urea. El segundo y último corte se efectuó el 13 de octubre (165 dps). Ambos cortes se realizaron con una segadora de discos a 10cm. de altura y los restos siempre permanecieron en la superficie. El momento de corte fue en el estado fisiológico de grano lechoso.

En el tratamiento 3 se aplicó glifosato en dosis de 1,8 kg.ia.ha⁻¹, la aplicación del mismo se realizó con una pulverizadora de barras con un ancho operativo de 18m. Boquillas de abanico plano Teejet 11002S distanciadas 0.5 m entre si, a una presión de trabajo de 3.0 bar. El gasto de agua para esta aplicación fue de 150 litros por hectárea.

Previo a la siembra se realizó una pasada de cultivador de mínimo laboreo, en ambos tratamientos. Dicho cultivador está compuesto por un disco escotado que corta los residuos delante de una zapata de profundidad regulable, seguida por dos juegos de discos “ravioleros” a los lados de la misma y detrás de estos un cilindro desterronador (Figura No. 2). El peso del equipo es de 400 kg. con ancho de trabajo es de un metro, profundidad de trabajo de 25 cm en la zapata y 20 cm a nivel de los discos “ravioleros” y requiere de un tractor con una potencia de 40 HP. Dicho equipo permite realizar laboreos con altos contenidos de residuos en suelo (60% de residuos), e incorporarlo parcialmente dejando un “mulch” orgánico sobre el mismo.¹

Figura No. 2. Cultivador de mínimo laboreo



En el testigo y en los tratamientos con herbicidas el manejo previo fue el siguiente: se levantaron los canteros a mediados de abril de 2006, permaneció el invierno en barbecho y el 25 de setiembre se laboreó con arado de cincel a una profundidad de 20cm, y se re-marcaron los canteros. Quince días antes de la siembra se aplicó glifosato a $1,8 \text{ kg.ia.ha}^{-1}$ (excepto tratamiento 2). Al momento de sembrar se hizo una pasada de rastra de dientes. Dos días después de la siembra se aplicaron los tratamientos con una pulverizadora de descarga controlada, equipada con boquillas de abanico plano Teejet 8002VS a una presión constante (tanques de CO_2 de trabajo de 2.0 bar. con un gasto de agua de 200 l.ha^{-1}).

¹ Gilsanz, J. 2008. Com. Personal.

En los cuadros No 6 y 7 se resume el manejo realizado en los distintos tratamientos.

Cuadro No. 6. Manejo de los abonos verdes de los tratamientos 2 y 3

FECHA	TAREA
15/04/06	Laboreo de suelo y encanterado
26/04/06	Siembra (80 Kg.ha ⁻¹)
23/08/06	1 ^{er} Corte, muestreo de materia seca y contenido de nitrógeno
04/09/06	Refertilización con urea (46 U.N.ha ⁻¹)
13/10/06	2 ^o Corte, muestreo de materia seca y contenido de nitrógeno
01/11/06	Aplicación de glifosato (solo en tratamiento 3)
14/11/06	Laboreo mínimo

Cuadro No. 7. Manejo de los tratamientos 1, 4, 5, y 6

FECHA	TAREA
15/04/06	Laboreo de suelo y encanterado
01/09/06	Pasada de rotativa
25/09/06	Laboreo y encanterado
01/11/06	Glifosato 1,8 Kg i.a..ha ⁻¹
11/11/06	Laboreo de entrefilas con cincel

La instalación del cultivo se llevó a cabo el 18 de noviembre. La siembra se realizó en forma manual. La profundidad de siembra fue de 2 cm. El tratamiento testigo fue similar al realizado por el productor. Consiste en control de malezas manual en la fila y mecánico en la entrefila. El resto de las actividades sin ser el control de malezas se realizaron de acuerdo a lo normalmente hecho por el productor para todos los tratamientos. Con el objetivo de obtener un rendimiento óptimo y que las diferencias fueran debidas a los tratamientos.

A los 42 dps se realizó un control general de malezas en todos los tratamientos. Este control de malezas, fue manual en la fila y mecánico en la entrefila, para los tratamientos 1, 4, 5 y 6; mientras que para los tratamientos 2 y 3 se realizó corte de las malezas tanto en la fila como en la entrefila. La cosecha se realizó el 12 de abril de 2007.

En el cuadro No. 8 se resumen las tareas realizadas en el cultivo

Cuadro No. 8. Manejo en el cultivo

FECHA	TAREA
18/11/06	Siembra
20/11/06	Aplicación de herb. en pre-emergencia
12/12/06	Carpida y laboreo de entrefilas en el trat.1.
30/12/06	Control de malezas general
06/01/07	Refertilización 60 U.N. ha ⁻¹
12/04/07	Cosecha

3.3. DETERMINACIONES

En los verdes se realizaron muestreos con el fin de conocer la cantidad de material aportado. La metodología utilizada fue la siguiente: en cada parcela se cortó un cuadro de 0.5m x 0.5m. representativo de la misma. Se tomó el peso fresco y se colocó una muestra en estufa 48 hs. a 65 °C para la determinación del peso seco. Posteriormente se le realizó análisis de carbono y de nitrógeno para así obtener la relación C:N al momento del corte.

Con respecto a las malezas, a los 15 días después de la aplicación (DDA) se realizaron evaluaciones visuales en las cuales se recabaron dos conjuntos de datos, uno el porcentaje de control general de malezas de cada tratamiento y otro de susceptibilidad de las especies de malezas a los distintos tratamientos.

Estas observaciones fueron realizadas según la escala (ALAM) Asociación Latinoamericana de malezas (Finol et al., 1999) Dicha escala es en función del área cubierta. Para esto se determina el área efectiva de cada parcela y el área libre de infestación, lo que permite de acuerdo a lo sugerido por la ALAM calcular el control relativo (calculando con el testigo enmalezado) de los tratamientos.

Cuadro No. 9. Escala (ALAM) para la evaluación del porcentaje de control de malezas

% DE CONTROL DE MALEZAS	CATEGORÍA
0-40	Ninguno o pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-90	Bueno
91-100	Excelente

A los 39 DDA se realizó la segunda evaluación de malezas. Aquí se estimó el porcentaje de cobertura de las malezas en la parcela denominado porcentaje de infestación.

Todas las evaluaciones de malezas fueron realizadas por seis observadores calificados en el mismo momento, utilizando la misma planilla de evaluación (ver anexo).

En el cultivo se determinó la coloración mediante un equipo (FUJI GREENMETER GM 1) que permite comparar la intensidad de color de las hojas. En la figura No. 3 se observa la intensidad de referencia cuyo valor es 1.57. También se midió largo de guía para lo cual se tomaron cinco plantas por parcela a los 48 dps.

Figura No. 3. Placa para la regulación del equipo FUJI GREENMETER GM 1



La cosecha se realizó a los 144 dps donde se contabilizó el peso y el número de frutos comerciales. Para calabacín se tomo como categoría comercial frutos sanos.

En las parcelas de Calabacín se evaluó la fila central de cada unidad experimental mientras que en Kabutia la totalidad de la misma.

3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para la evaluación del control general de malezas se tomaron los datos recabados por cada uno de los observadores y se realizó un resumen de la información recogida en el campo para cada tratamiento

El análisis estadístico de las variables rendimiento, número de frutos y vigor de planta fue realizado con el programa de estadística Statistical Analysis System (SAS., 1997). El modelo matemático es:

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

$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$
 $j = 1, 2, 3$

Y_{ij} : valor observado de la variable independiente

μ : media poblacional para la variable y

α_i : efecto del i-esimo tratamiento

β_j : efecto del j-esimo bloque

ε_{ij} : error experimental

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VERDEO PREVIO EN LOS TRATAMIENTOS DE MÍNIMO LABOREO.

A continuación se presentan los resultados de las determinaciones de materia seca y relación carbono/ nitrógeno de la avena en los tratamientos de mínimo laboreo (cuadro No. 10).

Cuadro No.10. Materia seca y relación Carbono / nitrógeno de la avena negra, para los cortes realizados, en ambos experimentos.

ESPECIE	1 ^{ER} CORTE			2 ^O CORTE			TOTAL
	M.S. (%)	M.S. (Kg.ha ⁻¹) *	Rel. C/N	M.S. (%)	M.S. (Kg.ha ⁻¹) *	Rel. C/N	M.S (Kg.ha ⁻¹)
Calabacín	14	5308	24 : 1	20	4840	30 : 1	10148
Kabutia	14	4072	26 : 1	20	4760	25 : 1	8832

Estos valores se obtuvieron como resultado de un muestreo aleatorio en cada parcela.

La producción de materia seca de la avena negra en el periodo de verdes fue buena; pese a esto la densidad de plantas por metro cuadrado y la distribución de las mismas, principalmente sobre el cantero, fue muy desuniforme, por lo cual al cortar la avena negra, el mulch dejado no cubría adecuadamente el suelo lo que permitió el crecimiento de malezas en el cultivo.

En las evaluaciones de enmalezamiento se observó que donde el mulch era espeso (10 cm) las malezas no crecían, y estas crecían en las zonas donde no existía mulch o donde la capa era menos densa (< a 6 cm de espesor), lo cual concuerda con Mondon y Oyenar (1998) los cuales utilizando tres niveles de rastrojo de trigo (*Triticum aestivum* L.) 0, 2000 y 4000 kg.MS.ha⁻¹ obtuvieron que a mayor volumen de rastrojo era superior el control de *Digitaria sanguinalis* y *Echinochloa crus-galli*.

En la primera etapa donde los restos vegetales cubrían el suelo, el control de malezas fue bueno, En la medida que avanzó el ciclo del cultivo y posiblemente asociado a una relación Carbono / nitrógeno baja (Cuadro No. 10) y a condiciones de temperatura y humedad (ver anexo) favorecieron la rápida degradación de los mismos, dejando espacios para el desarrollo de malezas. Por esta razón sería importante tratar de reducir el tiempo entre el ultimo corte del abono verde y la siembra del cultivo siguiente que en este experimento fue de 37 días.

Esto coincide con lo encontrado por Mondon y Oyenaer (1998) quienes a los 60 DDA encontraron que las diferencias en el control de malezas entre distintos niveles de rastrojo se diluyeron.

4.2. ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN LOS EXPERIMENTOS

Las malezas problema presentes en los experimentos fueron dentro de las dicotiledóneas: *Amaranthus quitensis* (yuyo colorado) (Figura No 4), *Portulaca oleracea* (verdolaga) (Figura No 5), *Xanthium spinosum* (cepa de caballo) (Figura No. 6) y *Datura ferox* (chamico) (Figura No. 7). Dentro de las gramíneas *Echinochloa Crus-galli* (capín) (Figura No 8) y *Digitaria sanguinalis* (pasto blanco) (Figura No. 9).



Figura No. 4. *Amaranthus quitensis*.



Figura No. 5. *Portulaca oleracea*.



Figura No. 6. *Xanthium spinosum*



Figura No. 7. *Datura ferox*



Figura No. 8. *Echinochloa Crus-galli*.



Figura No. 9. *Digitaria sanguinalis*.

Estas malezas se caracterizan por ser de ciclo estival al igual que el zapallo. Debido a su alta tasa de crecimiento son muy competitivas en las primeras etapas del cultivo. Uno de los aspectos que dificulta su control es la germinación escalonada durante la temporada además del alto número de semillas producidas por planta lo que les asegura mantener altas poblaciones todos los años.

4.3. CONTROL DE MALEZAS

4.3.1. Determinación de malezas controladas y efecto fitotóxico sobre el cultivo

En el cuadro No. 11 se describe el efecto de cada tratamiento en lo que respecta al control de malezas por especie.

Cuadro No. 11. Susceptibilidad de las especies de malezas en los diferentes tratamientos

TRATAMIENTO		Especies Invernales	<i>Amaranthus quitensis</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Datura ferox</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>
1	Control antes de carpida.	++++ ¹	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	Mín. Laboreo.	-----	+	-----	+	-----	-----	-----
3	Mín. Laboreo + glifosato. 1.8 kg.ia.ha ⁻¹	++++	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	Trifluralina 0.9 kg.ia.ha ⁻¹ Pre-emergencia	++++ ¹	+++	+	-----	-----	++++	++++
5	Metalocloro 0.77 kg.ia.ha ⁻¹ Pre-emergencia	++++ ¹	+	-----	+	-----	++++	++++
6	Clomazone 0.36 kg.ia.ha ⁻¹ Pre-emergencia	++++ ¹	-----	+++	-----	+	++++	++++

¹ - debido al laboreo + control regular 41- 60% +++ control bueno 71 – 90 %
----- control nulo < 40% ++ Control suficiente 61- 70% ++++ control excelente 91- 100%

En los tratamientos donde la preparación del suelo fue con laboreo convencional el control de gramíneas anuales resultó muy superior respecto a los tratamientos con mínimo laboreo. Este efecto no se le puede atribuir a los herbicidas debido a que este tipo de malezas no se observó en el tratamiento testigo carpida a mano sin herbicidas. Varios autores coinciden en que estos herbicidas poseen un excelente control de este tipo de malezas. Con seguridad la ausencia de éstas se debió al control mecánico realizado previo a la siembra, ya que se trata de especies de semillas pequeñas, con capacidad de germinar cuando se encuentran en los primeros centímetro de suelo, por tanto un movimiento de suelo previo a la siembra constituye un control.

En el tratamiento de mínimo laboreo se observó que persistieron las especies invernales pese a los cortes realizados, existió un pobre control de yuyo colorado y cepa caballo. El control estuvo principalmente asociado a la distribución del mulch dejado por los restos del abono verde siendo superior donde la capa era mas densa (10 cm), esto es atribuible al efecto de barrera física según propone Lorenzi (1984) y a la competencia

con las especies invernales que aun estaban creciendo en ese momento. Para el caso de verdolaga y chamico el control fue nulo.

En el tratamiento con mínimo laboreo más glifosato el control de las especies invernales fue excelente debido a la aplicación del herbicida, siendo nulo el control para las especies estivales.

En los tratamientos con herbicidas pre-emergentes y el testigo carpido a mano el control de las especies invernales se debió al laboreo previo a la siembra.

Ninguno de los tratamientos herbicidas a las dosis utilizadas presentó un excelente control (mayor a 91%) en todas las especies.

La trifluralina $0.9 \text{ kg.ia.ha}^{-1}$ presentó un control bueno de yuyo colorado y un nulo control de cepa caballo y chamico esto coincide con lo descrito por Barbera (1989) que cita como géneros sensibles a: *Amaranthus*, *Portulaca*, *Stellaria* y *Verónica*; y resistentes a: *Datura*, y *Xanthium* entre otros, aunque en este experimento el control de *Portulaca* resultó regular.

El metolaclo 0.77 kg.ia.ha^{-1} presentó un control regular de yuyo colorado y cepa caballo, mientras que resultó nulo el control de chamico y verdolaga. Belinder y Warholc (1988) utilizando dosis más altas de metolaclo (2.2 y de 4.4 kg.ia.ha^{-1}) observaron un control aceptable de yuyo colorado.

El clomazone $0.36 \text{ kg.ia.ha}^{-1}$ presentó un control bueno de verdolaga y un regular control para chamico, mostrando colores blanquecinos en hoja pero fue nulo para cepa caballo y yuyo colorado. Este resultado no concuerda, para el caso del yuyo colorado con lo obtenido por Caveró et al. (2001) que utilizando a una dosis de $0.18 \text{ kg.ia.ha}^{-1}$ controló en un 96% al yuyo colorado, y en un 90% a la verdolaga, sin embargo Grey et al. (2001) como Manovsky (2004) señalan un pobre control de yuyo colorado.

Es muy importante resaltar que ninguno de los herbicidas a las dosis utilizadas tuvo efecto fitotóxico visible sobre ambos tipos de zapallos. En la bibliografía consultada se reportan daños ocasionados por los herbicidas pero con dosis superiores a las de este experimento.

Toma et al., citados por Manovsky (2004) usando metolaclo a dosis de $1,92 \text{ kg.i.a.ha}^{-1}$ si encontraron efecto fitotóxico en melón, expresado éste como una reducción de rendimiento.

Manovsky (2004) en bioensayos con *Cucúrbita moschata* en condiciones controladas, y a dosis de trifluralina de 1.5 kg.ia.ha⁻¹ disminuyó significativamente el peso fresco como el peso seco frente al testigo.

Grey et al. (2000) trabajando en la tolerancia de las cucurbitáceas al clomazone, determinaron que reducía significativamente los rendimientos del zapallo italiano (*Cucúrbita pepo*) cuando se lo utilizaba en preplantación incorporado al suelo, a dosis de 1.12 kg.ia.ha⁻¹.

4.3.2. Evaluación del control general de malezas por tratamiento a los 15 DDA

Cuadro No.12. Control general de malezas 15 DDA en Calabacín

Tratamiento	% de control de malezas
1-Control	0
2-Mínimo laboreo.	30
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8 kg.ia.ha)	36
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	75
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	60
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	43

Cuadro No 13. Control general de malezas 15 DDA en Kabutia

Tratamiento	% de control de malezas
1-Control	0
2-Mínimo laboreo.	30
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8 kg.ia.ha)	43
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	63
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	58
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	63

De lo observado en ambos experimentos (Cuadros No. 12 y 13) en los tratamientos con herbicidas hubo un mayor control general de malezas que en los tratamientos sin herbicida. Entre los tratamientos de mínimo laboreo prácticamente no existen diferencias en cuanto al control de malezas, siendo regular en ambos casos, el control alcanzado por estos tratamientos no es nada despreciable teniendo en cuenta que se trata del primer año de utilización de abonos verdes y los beneficios de su inclusión en las rotaciones se ven en el largo plazo. Dentro de los tratamientos con herbicidas la trifluralina fue la que presentó mayor control. Con respecto al metalocloro y el clomazone prácticamente no hubo diferencias en el control entre ambos.

4.3.3. Porcentaje de infestación de malezas a los 39DDA

Cuadro No.14. Porcentaje de infestación de malezas a los 39DDA en Calabacín

Tratamiento	% de infestación
1-Control	50
2-Mínimo laboreo.	92
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8 kg.ia.ha)	85
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	85
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	95
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	85

Cuadro No.15. Porcentaje de infestación de malezas a los 39DDA en Kabutia

Tratamiento	% de infestación
1-Control	55
2-Mínimo laboreo.	92
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8 kg.ia.ha)	85
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	88
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	82
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	78

A los 39 DDA no se observó control de ninguno de los tratamientos herbicidas (Cuadros No. 14 y 15). Estos herbicidas según la bibliografía (EXTOXNET, 1996a, 1996b, 1996c) tienen una persistencia promedio de 60 días siendo degradados por la microflora del suelo. Debido a las condiciones de humedad y temperatura registradas durante el periodo (ver anexos) se pudo haber favorecido la actividad microbiana, y sumado a que las dosis de los productos utilizadas fueron relativamente bajas, la persistencia fue menor a la descrita en la bibliografía.

El tratamiento control presentó un menor porcentaje de infestación debido a que se hizo una carpida manual a los 22 dps.

4.4. ANALISIS DE VIGOR DE PLANTA.

4.4.1. Análisis de vigor en Calabacín

Cuadro No.16. Largo de guía promedio en Calabacín a los 48 DPS

Tratamiento	Promedio largo de guía (cm)
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	114.13 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	112.73 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	110.8 a
1-Control	104.87 ab
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	64.40 b
2- Mínimo laboreo	63.40 b
c.v. %	24.3

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No.17. Contrastes ortogonales para largo de guía en Calabacín a los 48 DPS

Grupos comparados	Promedio largo guía(cm)	Diferencia en (cm)	Pr>F
Control vs Mínimo laboreo	104.87	40.97	0.0307
	63.90		
Herbicidas vs Control	112.55	7.68	0.6277
	104.87		
Mínimo laboreo vs Herbicidas	63.90	-48.65	0.0025
	112.55		

En cuanto al vigor de planta evaluado indirectamente a través de la variable largo de guía, en el cultivo a los 48 dps, los datos obtenidos (Cuadro No. 16) mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos herbicidas y los de mínimo laboreo. A su vez entre los tratamientos herbicidas y el control no se hallaron diferencias estadísticamente significativas, así como tampoco este último presentó diferencias significativas con los tratamientos de mínimo laboreo.

Al comparar entre grupos de tratamientos, se encontró que el grupo control y el grupo de herbicidas presentaron diferencias significativas con el grupo de mínimo laboreo para la variable largo de guía, mientras que la comparación entre el largo de guía de los grupos herbicidas y control carpido la diferencia no fue significativa (Cuadro No.17).

Cuadro No.18. Intensidad de color de hoja en Calabacín a los 48 DPS

Tratamiento	Intensidad de color de hoja
1-Control	1.44 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	1.41 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	1.37 a
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	1.30 ab
2-Mínimo laboreo	1.20 bc
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	1.08 c
c.v. %	5.9

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No.19. Contrastes ortogonales para intensidad de color de hoja en Calabacín a los 48 DPS

Grupos comparados	Promedio de intensidad de color de hoja	Diferencia	Pr>F
Control vs Mínimo laboreo	1.44	0.30	0.0002
	1.14		
Herbicidas vs Control	1.36	-0.08	0.1568
	1.44		
Mínimo laboreo vs Herbicidas	1.14	-0.22	0.0003
	1.36		

En cuanto al vigor de planta evaluado indirectamente a través de la variable intensidad de color de hoja, (Cuadro No.18) los mismos tuvieron una alta variabilidad, en estos se detectó que los tratamientos herbicidas no presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al tratamiento control. En el tratamiento de mínimo laboreo con herbicida se obtuvo una menor intensidad de color la cual resultó ser significativa, respecto al tratamiento control carpido a mano y los tratamientos herbicidas.

Una vez comparado entre grupos de tratamientos (Cuadro No. 19) los resultados obtenidos dan una diferencia significativa a favor del grupo control y el grupo herbicidas con respecto al de mínimo laboreo, no llegándose a detectar diferencias significativas entre los grupos control y herbicidas.

4.4.2. Análisis de vigor de planta en Kabutia

Cuadro No.20. Largo de guía promedio en Kabutia a los 48 DPS

Tratamiento	Promedio largo de guía en cm
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	343.5 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	310.9 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	299.9 a
1-Control	264.5 a
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	123.3 b
2-Mínimo laboreo	105.4 b
c.v. %	20.3

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 21. Contrastes ortogonales para largo de guía promedio en Kabutia a los 48 DPS

Grupos comparados	Promedio largo de guía(cm)	Diferencia en (cm)	Pr>F
Control vs Mínimo laboreo	264.5	150.1	0.0015
	114.4		
Herbicidas vs Control	318.1	53.6	0.13
	264.5		
Mínimo laboreo vs Herbicidas	114.4	-203.6	0.0001
	318.1		

En lo que respecta al experimento de zapallo Kabutia, los resultados obtenidos para la variable largo de guía, (Cuadro No. 20) se determinó que los tratamientos de mínimo laboreo presentaron un largo de guía significativamente menor respecto al resto de los tratamientos, los cuales no tuvieron diferencias entre ellos. Esto mismo se puede observar (Cuadro No. 21) al analizar el cuadro de contrastes entre grupos de tratamientos, donde los grupos herbicidas y control no presentaron diferencias significativas entre ellos pero si ambos grupos por separado presentaron diferencias significativas con el grupo de mínimo laboreo.

Cuadro No. 22. Intensidad del color de hoja en Kabutia a los 48 DPS

Tratamiento	Intensidad de color de hoja
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	1.46 a
1-Control	1.41 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	1.41 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	1.39 a
2-Mínimo laboreo	1.15 b
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	1.03 b
c.v. %	7.1

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 23. Contrastes ortogonales para intensidad de color de hoja en Kabutia a los 48 DPS

Grupos comparados	Promedio de intensidad de color de hoja	Diferencia	Pr>F
Control vs Mínimo laboreo	1.41	0.32	0.0007
	1.09		
Herbicidas vs Control	1.42	0.01	0.86
	1.41		
Mínimo laboreo vs Herbicidas	1.09	-0.33	<0.0001
	1.42		

La intensidad de color de las hojas fue estadísticamente significativa siendo el tratamiento control y el de los tratamientos con herbicidas quienes presentaron valores superiores a los tratamientos de mínimo laboreo (Cuadro No. 22).

De los contrastes realizados (Cuadro No. 23), el grupo control carpido a mano y el grupo de los herbicidas preemergentes presentaron diferencias estadísticamente significativas a favor de los mismos, al enfrentarlos al grupo de los tratamientos de mínimo laboreo. No tuvieron diferencias estadísticamente significativas al contrastar entre el grupo control carpido a mano frente al grupo de los herbicidas preemergentes.

4.5. ANALISIS DE RENDIMIENTO Y PESO DE FRUTOS

4.5.1. Análisis de rendimiento y peso de frutos en Calabacín

Cuadro No.24. Rendimiento comercial en Calabacín

Tratamiento	Rendimiento (Kg.Há⁻¹)*
1-Control	18009 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	16430 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	16233 a
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	13648 a
2-Mínimo laboreo.	1447 b
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	535 b
c.v. %	39.6

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 25. Contrastes ortogonales para rendimiento comercial en Calabacín

Grupos.	Rendimiento promedio (Kg.Há⁻¹)	Diferencia	Pr > F
Control vs Mínimo laboreo.	18009	17018	0.0003
	991		
Herbicidas vs Control.	15437	-2572	0.3985
	18009		
Mínimo laboreo vs Herbicidas.	991	-14446	0.0001
	15437		

Para la variable rendimiento comercial de calabacín como se puede observar en el Cuadro No. 24 no existen diferencias significativas entre los tratamientos herbicidas y el control carpido manual. Si se observó diferencia estadísticamente significativa entre éstos y los tratamientos de mínimo laboreo los cuales fueron menores. El rendimiento comercial obtenido en las parcelas control y con herbicidas fueron superiores a los promedios nacionales (URUGUAY. MGAP. DIEA/DIGEGRA, 2007), mientras que para el caso de los de mínimo laboreo los rendimientos obtenidos fueron muy inferiores al mismo.

Al realizar contrastes entre grupos de tratamientos (Cuadro No. 25) se obtuvo que el grupo de los herbicidas frente al control presento una diferencia que no fue significativa. En tanto para el grupo mínimo laboreo las diferencias presentadas con los demás grupos si resultaron significativas.

Cuadro No. 26. Peso promedio de fruto en Calabacín

Tratamiento	Peso promedio de frutos (Kg) *
1-Control	1.884 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	1.748 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	1.579 a
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	1.436 a
2-Mínimo laboreo.	0.704 b
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	0.566 b
c.v. %	20.5

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 27. Contrastes ortogonales para peso promedio de frutos en Calabacín

Grupos.	Peso promedio de frutos (kg)	Diferencia	Pr > F
Control vs Mínimo laboreo.	1.884	1.249	<0.0001
	0.635		
Herbicidas vs Control.	1.588	-0.296	0.1304
	1.884		
Mínimo laboreo vs Herbicidas.	0.635	-0.953	<0.0001
	1.588		

Para el caso de peso promedio de frutos de zapallo calabacín (Cuadro No. 26) los mismos fueron estadísticamente menores en los tratamientos de mínimo laboreo no obteniéndose tamaño comercial adecuado, mientras que los tratamientos: control carpido manual y los herbicidas pre-emergentes fue significativamente mayor y el peso logrado fue el correspondiente a una primera calidad comercial.

Al comparar entre grupos (Cuadro No. 27) el grupo mínimo laboreo presentó diferencias en peso promedio de frutos respecto a los grupos control y herbicidas, las que si resultaron estadísticamente significativas, para la comparación entre el grupo herbicidas y el control carpido manual no se hallaron diferencias significativas.

4.5.2. Análisis de rendimiento y peso de frutos en Kabutia

Cuadro No. 28. Rendimiento comercial en Kabutia

Tratamiento	Rendimiento (Kg.Há ⁻¹)*
1-Control	9114 a
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	7881 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	7502 a
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	7255 a
2-Mínimo laboreo.	602 b
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	496 b
c.v. %	30.4

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 29. Contrastes ortogonales para rendimiento en Kabutia

Grupos	Rendimiento promedio (kg.ha ⁻¹)	Diferencia	Pr > F
Control vs Mínimo laboreo	9114	8565	<0.0001
	549		
Herbicidas vs Control	7546	-1568	0.1877
	9114		
Mínimo laboreo vs Control	549	-6997	<0.0001
	7546		

Los rendimientos comerciales de Kabutia para los tratamientos con herbicidas pre-emergentes y control carpido manual no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre si pero si con los tratamientos de mínimo laboreo (Cuadro No. 28). Los rendimientos fueron similares al promedio nacional (URUGUAY. MGAP. DIEA/DIGEGRA, 2007) para el control carpida a mano y los herbicidas pre-emergentes. Para los tratamientos de mínimo laboreo los rendimientos obtenidos fueron inferiores al promedio nacional.

Los resultados de los contrastes ortogonales entre grupos de tratamientos dieron como resultado que el tratamiento control carpido manual y el los tratamientos herbicidas tuvieron un rendimiento comercial significativamente superior a los tratamientos de mínimo laboreo. Mientras que no se registraron diferencias entre los grupos de tratamientos herbicidas y el control carpido manual (Cuadro No. 29).

Cuadro No.30. Peso promedio de frutos en Kabutia

Tratamiento	Peso promedio de frutos (Kg) *
6-Clomazone (0.36 kg.ia.ha)	1.763 a
5-Metalocloro (0.77 kg.ia.ha)	1.749 a
1-Control	1.728 a
4-Trifluralina (0.9 kg.ia.ha)	1.711 ab
2-Mínimo laboreo.	1.503 ab
3-Mínimo laboreo + glifosato (1.8kg.ia.ha)	1.352 b
c.v. %	36.9

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente LSD ($p \leq 0.05$).

Cuadro No. 31. Contrastes ortogonales para peso promedio de frutos en Kabutia

Grupos.	Peso promedio de frutos (Kg)	Diferencia	Pr > F
Control vs Mínimo laboreo.	1.728	0.301	0.0632
	1.427		
Herbicidas vs Control.	1.741	0.013	0.9235
	1.728		
Mínimo laboreo vs Herbicidas.	1.427	-0.314	0.0151
	1.741		

Según el Cuadro No. 30 peso promedio de frutos de zapallo Kabutia se puede observar que tanto los tratamientos herbicidas como el tratamiento de mínimo laboreo no afectaron el tamaño de fruto, ya que no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre estos tratamientos y el tratamiento control carpido manual. El tratamiento de mínimo laboreo más glifosato presentó diferencias estadísticamente significativas con el resto de los tratamientos registrándose un menor tamaño de fruto.

Esta variable, a pesar que presentó diferencias significativas entre los tratamientos, fue menos afectada que el rendimiento comercial, debido a que existe una compensación por parte de la planta que tiende a mantener el tamaño de fruto disminuyendo su número.

Al comparar entre grupos de tratamientos para esta variable se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamientos control y mínimo laboreo y entre mínimo laboreo y herbicidas, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos herbicidas y control (Cuadro No. 31).

5. CONCLUSIONES

Los tratamientos herbicidas no ocasionaron efectos fitotóxicos visibles en los dos tipos de Cucurbitáceas experimentadas.

El control promedio de malezas a los 15 DDA fue de 60% para los tratamientos herbicidas y de 35% para los tratamientos de mínimo laboreo.

A los 15 DDA el tratamiento herbicida que presentó mayor control de malezas fue trifluralina 0,9 kg.ia.ha⁻¹ en pre-emergencia, alcanzando el 75%.

Los tratamientos herbicidas Clomazone 0,36 kg.ia.ha⁻¹ en pre em. y Metolacoloro 0,77 kg.ia.ha⁻¹ en pre-emergencia presentaron 60% de control de malezas

El efecto herbicida en el suelo se mantuvo hasta los 35 DDA.

No se detectaron diferencias significativas en rendimiento comercial entre los tratamientos herbicidas y el control carpido manual en los dos tipos de zapallos.

En los tratamientos de mínimo laboreo se detectó disminución significativa de rendimiento comercial, asociado a un menor vigor de planta en ambos tipos de zapallos.

En ningún tratamiento herbicida se obtuvo un control satisfactorio sobre todas las especies de malezas presentes en el sitio experimental.

Trifluralina 0,9 kg ia.ha⁻¹ en pre-emergencia presentó buen control de *Amaranthus quitensis* y Clomazone 0,36 kg ia.ha⁻¹ en pre-emergencia presentó buen control de *Portulaca oleracea*.

El metalocloro 0.77 kg.ia.ha⁻¹ presentó un control regular de yuyo colorado y cepa caballo, mientras que resultó nulo el control de chamico y verdolaga.

Es necesario en futuros trabajos de investigación continuar experimentando con estos herbicidas, aumentando las dosis aplicadas y combinando principios activos.

En el caso los tratamientos con mínimo laboreo es necesario aumentar la densidad de siembra del verdeo, mejorar la uniformidad de distribución del residuo y acortar el tiempo entre el último corte del abono verde y la siembra del siguiente cultivo.

6. RESUMEN

El cultivo del zapallo en Uruguay es el segundo rubro hortícola en área ocupada. Dentro de la horticultura es de los rubros que se realizan en forma más extensiva, asociado a un bajo costo por hectárea. Este cultivo presenta alta rusticidad siendo uno de sus mayores problemas su mala competencia con las malezas en la etapa de instalación. Las malezas que más compiten con el mismo son principalmente de ciclo anual estival, caracterizadas por una alta tasa de crecimiento, germinación escalonada y abundante producción de semillas. En este trabajo se evaluaron diferentes alternativas de manejo de malezas en las condiciones de un predio comercial para dos tipos de zapallo: Kabutia (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) y Calabacín (*Cucurbita moschata*). Para esto se realizaron dos experimentos (uno para cada especie) en los que se compararon cinco tratamientos contra un control carpido manual; los tratamientos evaluados fueron: 2-Mínimo laboreo, 3-Mínimo laboreo más glifosato (1.8kg.i.a.ha^{-1}), 4-Trifluralina en pre-emergencia (0.9kg.i.a.ha^{-1}), 5-Metalocloro en pre-emergencia ($0.77\text{kg.i.a.ha}^{-1}$) y 6-Clomazone en pre-emergencia ($0.36\text{kg.i.a.ha}^{-1}$), en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las variables medidas fueron: control de malezas respecto al testigo enmalezado a los 15 DDA, porcentaje de infestación de malezas medido a los 39 DDA; rendimiento comercial y vigor de planta a los 48 DDA. Las malezas problema fueron: *Amaranthus quitensis* (yuyo colorado), *Portulaca oleracea* (verdolaga), *Xanthium spinosum* (cepa de caballo), *Datura ferox* (chamico), *Echinochloa Crus-galli* (capin) y *Digitaria sanguinalis* (pasto blanco). Para los tratamientos herbicidas el control de malezas a los 15 DDA osciló en torno al 60% y alrededor del 35% para los tratamientos de mínimo laboreo con respecto al testigo sin aplicación. El herbicida que presentó mayor porcentaje de control de malezas fue la trifluralina ($0,9\text{kg.i.a.ha}^{-1}$). Seguido de Clomazone ($0,36\text{ Kg i.a.ha}^{-1}$) y Metalocloro ($0,77\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$). A los 39 DDA ya no había efecto herbicida. Los tratamientos herbicidas no ocasionaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo ni disminuyeron el rendimiento comercial, mientras que en los tratamientos de mínimo laboreo se observó una disminución del rendimiento comercial con respecto al testigo carpido a mano. En las parcelas que se obtuvieron los menores rendimientos comerciales, se presentaba un menor vigor de planta para ambos tipos evaluados. Ningún herbicida obtuvo un control satisfactorio sobre todas las especies de malezas presentes en los experimentos. Los herbicidas Trifluralina ($0,9\text{ Kg i.a.ha}^{-1}$) y Clomazone ($0,36\text{ Kg i.a.ha}^{-1}$) presentaron complementariedad en las especies que controlan cada uno de ellos, pudiendo llegar a ser una alternativa, la aplicación de ambos herbicidas preemergentes combinados. Debido a que no se observó fitotoxicidad en las plántulas del cultivo, se debería continuar la experimentación en base a posibles aumentos de dosis.

Palabras clave: Zapallo; Control de malezas; Trifluralina; Clomazone; Metalocloro; Mínimo laboreo.

7. SUMMARY

Squash is the second vegetable crop considering area in Uruguay. In horticulture, is one of the most extensive crops, due to a low cost per hectare. This crop has high rusticity, but it has poor competition with weeds at early stages, being this one of its biggest agronomical problems. The most competitive weeds with squash are mainly those of annual summer cycle, characterized by a high growth rate, graded germination and abundant seed production. In this study, various alternatives for weed management were evaluated in a commercial farm, for two type of squash: Kabutia (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) and Squash (*Cucurbita moschata*). Two experiments were conducted (one for each species) comparing five treatments with the control treatment: hand weed control. The evaluated treatments were: 2-Minimum tillage, 3-Minimum tillage with glyphosate (1.8kg.i.a.ha^{-1}), 4-Trifluralin in pre-emergency (0.9kg.i.a.ha^{-1}), 5-Metalocloro in pre-emergency ($0.77\text{kg.i.a.ha}^{-1}$) and 6-Clomazone in pre-emergency ($0.36\text{kg.i.a.ha}^{-1}$), in a complete randomized block design with three replications. Parameters evaluated were, weed control at 15 days after treatment application (DAA), weed infestation percentage measured at 39 DDA; crop yield and plant vigour at 48 DAA. Problematic weeds were: *Amaranthus quitensis* (yuyo colorado), *Portulaca oleracea* (verdolaga), *Xanthium spinosum* (cepa de caballo), *Datura ferox* (chamico), *Echinocloa Crus-galli* (Capin) and *Digitaria sanguinalis* (pasto blanco). Weed control for herbicide treatment at 15 DAA was about 60% and about 35% for minimum tillage treatment compared with the control without application. The herbicide that showed a larger percentage of weed control was Trifluralin ($0.9\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$), followed by Clomazone ($0.36\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$) and Metalocloro ($0.77\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$). After 39 DAA there were no effects of herbicide treatments. These treatments did not reduce marketable yields and there were no toxicity effects on plants. Minimum tillage treatment reduced marketable yield. No herbicide alone, obtained adequate control on all weeds species. The herbicides Trifluralin ($0.9\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$) and Clomazone ($0.36\text{ kg.i.a.ha}^{-1}$) presented complementarities in the species that each of them control, so they can be applied combined in Pre-Emerging stage. Since no phytotoxicity was observed, increasing rate dose should be tried in further research.

Keywords: Squash; Weed control; Trifluralin; Clomazone; Metalocloro; Minimum tillage.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ASHTON, F.; MONACO, T. 1991. Weed science; principles and practices. 3th . ed. New York, USA, John Wiley. 466 p.
2. BAIRAMBEKOV, S.B; VALEEVA, Z.B. 1996. Herbicide application systems in a three-field vegetable component of crop rotation. Russian Agricultural Sciences. no. 11: 24-27. Tomado de CAB Abstracts jul. 2007.
3. BARBERA, C.1989. Pesticidas agrícolas. 4^a. ed. Barcelona, Omega. 603p.
4. BELINDER, R.R.; WARHOLIC, D.T. 1988. Evaluation of acetanilide injury and its potential for yield reduction in cabbage, *Brassica oleracea* L. Weed Technology. 2: 350-355.
5. BRANDENBERGER, L. P.; SHREFLER, J. W.; WEBBER III, C. L.; TALBERT, R. E.; PAYTON, M. E.; WELLS, L. K.; MCCLELLAND, M. 2005 Preemergence weed control in direct-seeded watermelon. Weed Technology. 19: 706–712.
6. BROWN, D.; MASIUNAS, J. 2002 Evaluation of herbicides for Pumpkin (*Cucurbita* spp.). Weed Technology. 16:282–292.
7. CALDERON, M .J.; HERMOSÍN, M. C.; CORNEJO, J.; MORENO, F. 1999. Movilidad de trifluralina en laboreo tradicional y de conservación. (en línea). Tenerife, R. Muñoz-Carpena, Consultado jul. 2007. Disponible en <http://www.rcanaria.es/eventos/ens99/pdf/m-04.pdf>.
8. CALEGARI, A.; PEÑALVA, M. 1994. Abonos verdes: Importancia agro ecológica y especies con potencial de uso en el Uruguay. Canelones, Uruguay, MGAP. JUNAGRA/GTZ. 151p.
9. CAVERO, J.; AIBAR, J.; GUTIERREZ, M.; FERNANDEZ-CAVADA, S.; SOPEÑA, J. M.; PARDO, A.; SUSO, M. L.; ZARAGOZA, C. 2001. Tolerance of direct-seeded paprika pepper (*Capsicum annuum*) to clomazone applied preemergence. Weed Technology. 15:30–35.
10. CREAMER, N. G.; BENNETT, M. A.; STINNER, B. R.; CARDINA, J.; REGNIER, E. E. 1996. Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. HortScience. 31:410-413.

- 11.EXTOXNET. 1996a. Pesticide information profile. (en línea). Davis, University of California. Consultado 12 may. 2007 Disponible en <http://extoxnet.orst.edu/pips/metolach.htm>
- 12._____. 1996b. Pesticide information profile. (en línea). Davis, University of California. Consultado 12 may. 2007 Disponible en <http://extoxnet.orst.edu/pips/triflura.htm>
13. _____. 1996c. Pesticide information profile. (en línea). Davis, University of California. Consultado 12 may. 2007 Disponible en <http://extoxnet.orst.edu./pips/clomazon.htm>
14. FAY. P. K. DUKE. W.B.1997 An assessment of allelopathic potential in Avena germ plasm. Weed Science. 5 (3): 224 – 228.
15. FERRI, M. V.W.; VIDAL, R.A. 2003. Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas convencional e de semeadura direta. (en línea). Planta Daninha. 21(1): 131-136. Consultado jul. 2007. Disponible en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=SO10083582003000100016&script=sci_arttext&tlng=
16. FIGUEROA, R.; KOGAN, M. 2005. Selectividad de clomazone en seis especies de cucurbitáceas. Agrociencia. 39: 611-618.
17. FINOL, E.; MEDRANO, C.; GUTIERREZ, W.; GONZALEZ, G.; MARTINEZ, W; BAEZ, J.; BRACHO, B.; MEDINA, B. 1999. Evaluación de la eficacia del herbicida halosulfuron metl, aplicado solo y en mezcla con acetocloro en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). Venezuela. 16: 266-275. Consultado ago. 2007. Disponible en http://www.revfacagronluz.org.ve/v16_3/v163z005.html
18. GARCÍA TORRES, L.; FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid, MAPA. Servicio de Extensión Agraria/ Mundi-Prensa. 348p.
19. GILSANZ, J.; ARBOLEYA, J. 2006 Mínimo laboreo en la producción hortícola. Revista INIA. 6: 22-25.
20. GREY, T.L.; BRIDGES, D.C.; SCOTT, D.N. 2000. Tolerance of cucurbits to the herbicides clomazone, ethalfluralin, and pendimetalin. II. Watermelon. HortScience. 35: 637-641.

21. _____.; _____.; _____. 2001. Response of several transplanted pepper cultivars to variable rates and methods of application of clomazone. *HortScience*. 36 (1): 104-106.
22. HOYT, G. D.; MONKS, D. W. 1996. Weed management in strip-tilled Irish potato and sweetpotato systems. *HorTechnology*. 6 (3):238-240.
23. INIA. 2008. Banco agroclimático. (en línea). Montevideo. Consultado dic. 2007. Disponible en <http://www.inia.org.uy/gras>
24. JOHNSON III, W. C.; MULLINIX, B. J. 2002. Weed management in watermelon (*Citrullus lanatus*) and cantaloupe (*Cucumis melo*) trasplanted on polyethylene-covered seedbeds. *Weed Technology*. 16:860-866.
25. KIL-UNG, K.; DONG-HYUN, S. 2004. La importancia de la alelopatía en la obtención de nuevos cultivares. (en línea). In: Labrada, R. Manejo de malezas para países en desarrollo. Roma, FAO. Consultado set. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0f.htm>
26. LIEBL, R.; SIMMONS, F.W.; WAX, L.M.; STOLLER, E. W.1992. Effect of rye (*Secale cereale*) mulch on weed control and soil moisture in soybean(*glycine max*) *Weed Technology*. 6:838-846.
27. LOPES, A. F.; JAKEIAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; AGNES, E. L.; TUFFI, L. D. 2005 Population dynamics of weeds in no-tillage and conventional crop systems. *Journal of Environmental Science and Health*. 40:119-128.
28. LORENZI, H. 1984. Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto. In: Fundação Cargill. Plantio direto no Brasil. Campinas, SP. pp. 13-46.
29. LOSADA CORTINAS, E.; MORENO-GONZALES, J. 1992. Control de la juncia (*Cyperus esculentus* L.) en el cultivo de maíz con tratamientos herbicidas y rotaciones de cultivo. *Investigacion Agraria, Producción y Protección Vegetales*. 7 (1): 29-37. Tomado de CAB-Abstracts jul. 2007.
30. MANOVSKY, A. 2004. Selectividad de herbicidas aplicados en pre-emergencia en tres tipos de zapallo (*Cucúrbita moschata*; *Cucúrbita maxima* x *Cucurbita moschata*, Dutch; *Cucúrbita máxima* x *moschata*). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 71 p.
31. MODERNELL, P; 2007. Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal. 10^a. ed. Canelones, Uruguay, SATA. 479 p.

32. MONDON, M.; OYENAR, J. R. 1998. Efecto de herbicidas preemergentes en siembra directa de cultivos de verano con diferentes volúmenes de rastrojo y niveles de precipitación. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 59 p.
33. PAREDES RODRIGUEZ, E. 2004. Nuevos herbicidas para el manejo integrado de malezas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.). In: Congreso Sociedad Cubana de Malezología. (30a., 2004, Habana, Cuba). Trabajos presentados. Maracaibo, Asociación Latinoamericana de Malezas. pp 56-59. Tomado de CAB-Abstracts, jun 2007.
34. PEACHEY, R. E.; WILLIAM, R. D.; MALLORY-SMITH, C. 2004. Effect of no-till or conventional planting and cover crop residues on weed emergence in vegetable row crop. *Weed Technology*. 18:1023-1030.
35. PEREZ, J.; NUÑEZ, J. 1991 Root exudates of wild oats; allelopathic effect on spring wheat. *Phytochemistry*. 30 (7): 2199-2202. Consultado 18 set. 2007. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science>
36. PERRON, F.; LEGERE, A. 2000. Effects of crop management practices on *Echinochloa crus-galli* and *Chenopodium album* seed production in a maize/soyabean rotation. Blackwell science ltd. *Weed Research*. 40: 535-547.
37. PRUEGER, J.H.; GISH, T.J.; M^CCONNELL, L.L.; M^CKEE, L.G.; HATFIELD, J.L.; KUSTAS, W.P. 2005. Solar radiation, relative humidity, and soil water effects on metolachlor volatilization. *Environmental Science and Technology*. 39 (14):5219-5226. Tomado de: EBSCO-HOST.
38. SAS. 1997. STAT Software; changes and enhancements through release 6.12. Cary, NC, USA, SAS Institute. 1167 p.
39. SCOTT, J.C.; WESTON, L.A. 1992. Cole crop (*Brassica olerácea*) tolerance to clomazone. *Weed Science*. 40:7-11.
40. _____.; _____.; JONES, T. 1995. Clomazone for weed control in transplanted cole crops (*Brassica olerácea*). *Weed Science*. 43: 121-127.
41. SHEN-G.; SHI-X.; WANG-X.; TANG-H. 1992. Application techniques of acetochlor in vegetable fields. In: Asian Pacific Weed Science Society

Conference 17th, 1991, Sydney, Australia. Proceedings. s.l. v.1, pp. 273-278.
Consultado CAB abstracts jul. 2007.

42. TOMA, V.; SARPE, W.; ROIBU, C.; MAILLET, J. 1998. Strategy of weed control in the watermelon crop on sandy soils. In: Symposium Mediterranéen EWRS (6eme., 1998, Montpellier, France). Comptes rendus. s.n.t. pp. 345-346. Tomado de CAB Abstracts, jul. 2007.
43. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION DE SUELOS Y AGUAS. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Montevideo. 1 mapa.
44. _____. _____. DIRECCION DE INVESTIGACIONES ESTADISTICAS AGROPECUARIAS. DIGEGRA 2007 Encuestas hortícolas sur y litoral norte. (en línea). Montevideo. Consultado 18 set. 2007. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/diea/encuestas>
45. VASILAKOGLU, I. B. y ELEFTHEROHORINOS, I. G. 2003. Persistence, efficacy and selectivity of amide herbicides in corn. *Weed Technology*. 17:381-388.
46. WALLACE, R.W.; BELLINDER, R.R. 1989. Potato (*Solanum tuberosum*) yields and weed populations in conventional and reduced tillage systems. *Weed Technology*. 3:590-595.
47. WESTON, L.A.; BARRET, M. 1989. Tolerance of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and bell pepper (*Capsicum annum*) to clomazone. *Weed Science*. 37:285-89.
48. WILSON, H.P.; HINES, T.H.; HATZIOS, K.K.; DOUB, J.P. 1988. Efficacy comparisons of alachlor and metolachlor formulations in the field. *Weed Technology*. 2: 24-27.

9. ANEXOS

ANEXO I: CONDICIONES DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURA MEDIA DURANTE EL PERÍODO DE EVALUACIÓN DE MALEZAS

Periodo	Precipitación en mm	Temperatura media
18/11 al 28/11	10.5	18.7
29/11 al 08/12	1.5	20.6
09/12 al 18/12	71.2	23.5
19/12 al 29/12	23.2	22.5

Fuente: INIA (2008)

ANEXO II: PLANILLA DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE MALEZAS

Calabacín	trat	0-40	41-60	61-70	71-80	81-90	91-100	observaciones
I	1							
I	2							
I	3							
I	4							
I	5							
I	6							
II	1							
II	2							
II	3							
II	4							
II	5							
II	6							
III	1							
III	2							
III	3							
III	4							
III	5							
III	6							
Kabutía								
I	1							
I	2							
I	3							
I	4							
I	5							
I	6							
II	1							
II	2							
II	3							
II	4							
II	5							
II	6							
III	1							
III	2							
III	3							
III	4							
III	5							
III	6							

ÍNDICE	NIVEL DE CONTROL
0-40	ninguno o pobre
41-60	regular
61-70	suficiente
71-80	bueno
81-90	muy bueno
91-100	excelente

ANEXO III. PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PORCENTAJE DE INFESTACIÓN
MALEZAS

Calabacín	trat	0-40	41-60	61-70	71-80	81-90	91-100	observaciones
I	1							
I	2							
I	3							
I	4							
I	5							
I	6							
II	1							
II	2							
II	3							
II	4							
II	5							
II	6							
III	1							
III	2							
III	3							
III	4							
III	5							
III	6							
Kabutia								
I	1							
I	2							
I	3							
I	4							
I	5							
I	6							
II	1							
II	2							
II	3							
II	4							
II	5							
II	6							
III	1							
III	2							
III	3							
III	4							
III	5							
III	6							

ANEXO IV: MEDIDAS DE LARGOS DE GUIA DE ZAPALLO CALABACIN

Tratamiento	bloque	planta 1	planta 2	planta 3	planta 4	planta 5
		long. Cm	long cm	long cm	long cm	long cm
Control	1	107	66	87	102	102
Min. lab. s/herb	1	62	80	46	105	110
Min. lab. c/herb	1	55	60	64	57	62
Trifluralina	1	83	103	84	132	129
Metalocloro	1	103	86	68	124	71
Clomazone	1	73	89	104	75	102
Control	2	169	123	78	124	95
Min. lab. s/herb	2	75	31	91	106	40
Min. lab. c/herb	2	70	53	49	74	20
Trifluralina	2	120	128	93	132	207
Metalocloro	2	143	86	100	111	85
Clomazone	2	185	146	147	102	187
Control	3	98	105	104	95	118
Min. lab. s/herb	3	44	32	25	30	74
Min. lab. c/herb	3	86	118	67	71	60
Trifluralina	3	122	96	156	73	54
Metalocloro	3	142	100	174	193	105
Clomazone	3	89	149	84	48	82

ANEXO V: VALORES RELATIVOS DE COLOR DE HOJA EN ZAPALLO CALABACIN

Tratamiento	bloque	planta 1	planta 2	planta 3	planta 4	planta 5
-------------	--------	----------	----------	----------	----------	----------

		color	color	color	color	color
Control	1	1.27	1.38	1.36	1.45	1.42
Min. lab. s/herb	1	1.12	1.18	1.09	1.03	1.25
Min. lab. c/herb	1	0.98	1.14	0.92	1.06	0.97
Trifluralina	1	1.25	1.14	1.22	1.06	1.38
Metalocloro	1	1.29	1.46	1.38	1.22	1.46
Clomazone	1	1.34	1.31	1.37	1.4	1.32
Control	2	1.54	1.4	1.58	1.42	1.48
Min. lab. s/herb	2	1.36	1.37	1.3	1.53	1.4
Min. lab. c/herb	2	1.16	1.14	0.9	1.22	0.92
Trifluralina	2	1.13	1.25	1.42	1.48	1.45
Metalocloro	2	1.51	1.31	1.36	1.53	1.32
Clomazone	2	1.26	1.44	1.35	1.44	1.45
Control	3	1.52	1.28	1.46	1.52	1.58
Min. lab. s/herb	3	1.14	1.22	1	0.89	1.13
Min. lab. c/herb	3	1.24	1.39	1.15	1.03	1.01
Trifluralina	3	1.07	1.5	1.48	1.4	1.4
Metalocloro	3	1.45	1.4	1.53	1.53	1.44
Clomazone	3	1.14	1.4	1.47	1.47	1.46

ANEXO VI: MEDIDAS DE LARGOS DE GUIA DE ZAPALLO KABUTIA

Tramiento	bloque	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
-----------	--------	----------	----------	----------	----------	----------

		Long cm				
Control	1	154	486	452	418	556
Min. lab. s/herb	1	96	205	280	305	53
Min. lab. c/herb	1	136	162	133	223	185
Trifluralina	1	229	462	472	409	237
Metalocloro	1	535	169	367	265	450
Clomazone	1	395	312	489	124	282
Control	2	145	202	212	427	351
Min. lab. s/herb	2	95	67	92	64	58
Min. lab. c/herb	2	124	92	248	128	263
Trifluralina	2	324	530	325	397	287
Metalocloro	2	332	453	184	448	298
Clomazone	2	387	339	506	272	255
Control	3	116	66	93	187	102
Min. lab. s/herb	3	146	48	55	10	7
Min. lab. c/herb	3	47	32	9	15	52
Trifluralina	3	282	287	390	339	182
Metalocloro	3	302	240	176	187	258
Clomazone	3	217	233	226	362	99

ANEXO VII: VALORES RELATIVOS DE COLOR DE HOJA DE ZAPALLO KABUTIA

Tratamiento	bloque	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
		color	color	color	color	color
Control	1	1.4	1.27	1.32	1.46	1.39

Min. lab. s/herb	1	1.07	1.1	1.2	1.48	1
Min. lab. c/herb	1	1.43	0.82	1.06	1.04	1.31
Trifluralina	1	1.57	1.53	1.32	1.33	1.29
Metalocloro	1	1.58	1.31	1.64	1.3	1.62
Clomazone	1	1.05	1.44	1.28	1.37	1.18
Control	2	1.54	1.47	1.57	1.45	1.35
Min. lab. s/herb	2	1.14	1.1	1.16	1.2	1.05
Min. lab. c/herb	2	1.09	1.11	0.92	1.12	0.95
Trifluralina	2	1.52	1.58	1.41	1.39	1.25
Metalocloro	2	1.24	1.43	1.6	1.08	1.23
Clomazone	2	1.45	1.45	1.52	1.44	1.66
Control	3	1.3	1.52	1.32	1.46	1.28
Min. lab. s/herb	3	1.34	1.32	1.13	0.96	1.05
Min. lab. c/herb	3	0.97	0.93	0.870	0.92	0.89
Trifluralina	3	1.67	1.18	1.52	1.58	1.69
Metalocloro	3	1.37	1.33	1.53	1.44	1.18
Clomazone	3	1.33	1.85	1.42	1.19	1.45

ANEXO VIII: RENDIMIENTO COMERCIAL DE ZAPALLO CALABACIN

Nombre trat	Parcela	Kg	N° de frutos	Peso fruto	Rend/ha
Control	111	56,2	34	1,65	14.987
Control	121	80,88	39	2,07	21.568
Control	131	65,52	34	1,93	17.472
Min. lab. s/herb	112	12,4	14	0,89	3.307
Min. lab. s/herb	122	2,86	4	0,72	763
Min. lab. s/herb	132	1,02	2	0,51	272

Min. lab. c/herb	113	2,32	5	0,46	619
Min. lab. c/herb	123	1,12	3	0,37	299
Min. lab. c/herb	133	2,58	3	0,86	688
Trifluralina	114	50,6	35	1,45	13.493
Trifluralina	124	86,46	49	1,76	23.056
Trifluralina	134	16,48	15	1,10	4.395
Metalocloro	115	55,7	35	1,59	14.853
Metalocloro	125	82,02	43	1,91	21.872
Metalocloro	135	47,12	27	1,75	12.565
Clomazone	116	63,7	36	1,77	16.987
Clomazone	126	91,3	49	1,86	24.347
Clomazone	136	27,62	25	1,10	7.365

ANEXO IX: RENDIMIENTO COMERCIAL DE ZAPALLO KABUTIA

Nombre trat	Parcela	Kg	N° de frutos	Peso fruto	Rend/ha
Control	211	163,32	81	2,02	12.098
Control	221	130,2	76	1,71	9.644
Control	231	75,62	52	1,45	5.601
Min. lab. s/herb	212	11,26	6	1,88	834
Min. lab. s/herb	222	5,32	4	1,33	394
Min. lab. s/herb	232	7,82	6	1,30	579

Min. lab. c/herb	213	5,78	3	1,93	428
Min. lab. c/herb	223	10,88	11	0,99	806
Min. lab. c/herb	233	3,42	3	1,14	253
Trifluralina	214	106,76	60	1,78	7.908
Trifluralina	224	107,12	60	1,79	7.935
Trifluralina	234	79,94	51	1,57	5.921
Metalocloro	215	90,26	48	1,88	6.686
Metalocloro	225	114,9	69	1,67	8.511
Metalocloro	235	98,68	58	1,70	7.310
Clomazone	216	78,96	45	1,75	5.849
Clomazone	226	118,22	66	1,79	8.757
Clomazone	236	122	70	1,74	9.037

ANEXO X. ANALISIS ESTADISTICO PARA LARGO DE GUIA DE ZAPALLO CALABACIN

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	3	1 2 3
TRAT	6	Clomazon Control Metalocl Minlabc/ Minlabs/ Triflura

Number of observations 18

The SAS System

Dependent Variable: LARGG

Sum of

Error	10	0.05942756	0.00594276
Corrected Total	17	0.38615911	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	COLOR Mean
0.846106	5.912761	0.077089	1.303778

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	0.03757511	0.01878756	3.16	0.0863
TRAT	5	0.28915644	0.05783129	9.73	0.0013

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	0.18321422	0.18321422	30.83	0.0002
HERB vs CONTROL	1	0.01392400	0.01392400	2.34	0.1568
MINLAB vs HERB	1	0.18063360	0.18063360	30.40	0.0003

t Tests (LSD) for COLOR

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.005943
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.1402

Means with the same letter are not significantly different.

	Mean	N	TRAT
A	1.44400	3	Control
A	1.41267	3	Metalocl
A	1.37467	3	Clomazon
BA	1.30867	3	Triflura
BC	1.20067	3	Minlabs/
C	1.08200	3	Minlabc/

ANEXO XII: ANALISIS ESTADISTICO PARA LARGO DE GUIA DE ZAPALLO KABUTIA

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	3	1 2 3
TRAT	6	Clomazon Control Metalocl Minlabc/ Minlabs/ Triflura

Number of observations 18
 Dependent Variable: LARGG

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	7	220372.1800	31481.7400	13.10	0.0003
Error	10	24038.0000	2403.8000		
Corrected Total	17	244410.1800			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LARGG Mean
0.901649	20.32412	49.02856	241.2333

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	65409.4933	32704.7467	13.61	0.0014
TRAT	5	154962.6867	30992.5373	12.89	0.0004

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	45080.0356	45080.0356	18.75	0.0015
HERB vs CONTROL	1	6469.5211	6469.5211	2.69	0.1319
MINLAB vs HERB	1	149458.7751	149458.7751	62.18	<.0001

t Tests (LSD) for LARGG

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	2403.8
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	89.196

Means with the same letter are not significantly different.

	Mean	N	TRAT
A	343.47	3	Triflura
A	310.93	3	Metalocl
A	299.87	3	Clomazon
A	264.47	3	Control
B	123.27	3	Minlabc/
B	105.40	3	Minlabs/

ANEXO XIII: ANALISIS ESTADISTICO PARA COLOR DE HOJA DE ZAPALLO KABUTIA

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	3	1 2 3
TRAT	6	Clomazon Control Metalocl Minlabc/ Minlabs/ Triflura

Number of observations 18

Dependent Variable: COLOR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	0.45053022	0.06436146	7.45	0.0026

Error	10	0.08633556	0.00863356
Corrected Total	17	0.53686578	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	COLOR Mean
0.839186	7.109780	0.092917	1.306889

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	0.00078978	0.00039489	0.05	0.9555
TRAT	5	0.44974044	0.08994809	10.42	0.0010

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	0.19929089	0.19929089	23.08	0.0007
HERB vs CONTROL	1	0.00026678	0.00026678	0.03	0.8640
MINLAB vs HERB	1	0.38389871	0.38389871	44.47	<.0001

t Tests (LSD) for COLOR

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.008634
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.169

Means with the same letter are not significantly different.

	Mean	N	TRAT
A	1.45533	3	Triflura
A	1.40667	3	Control
A	1.40533	3	Clomazon
A	1.39200	3	Metalocl
B	1.15333	3	Minlabs/
B	1.02867	3	Minlabc/

ANEXO XIV: ANALISIS ESTADISTICO PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE ZAPALLO CALABACIN

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	3	1 2 3
TRAT	6	Clomazon Control Metalocl Minlabc/ Minlabs/ Triflura

Number of observations 18

Dependent Variable: RENDHA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	7	1143615080	163373583	8.54	0.0016
Error	10	191370233	19137023		
Corrected Total	17	1334985312			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	RENDHA Mean
0.856650	39.58744	4374.588	11050.44

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	202351294.8	101175647.4	5.29	0.0271
TRAT	5	941263785.1	188252757.0	9.84	0.0013

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	579201957.6	579201957.6	30.27	0.0003
HERB vs CONTROL	1	14884164.0	14884164.0	0.78	0.3985
MINLAB vs HERB	1	751238227.6	751238227.6	39.26	<.0001

t Tests (LSD) for RENDHA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	19137023
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	7958.5

Means with the same letter are not significantly different.

	Mean	N	TRAT
A	18009	3	Control
A	16430	3	Metalocl
A	16233	3	Clomazon
A	13648	3	Triflura
B	1447	3	Minlabs/
B	535	3	Minlabc/

ANEXO XV: ANALISIS ESTADISTICO PARA PESO PROMEDIO DE FRUTO DE ZAPALLO CALABACIN

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	3	1 2 3
TRAT	6	Clomazon Control Metalocl Minlabc/ Minlabs/ Triflura

Number of observations 18

Dependent Variable: PESPROM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	4.77186150	0.68169450	9.33	0.0011

Error	10	0.73077700	0.07307770
Corrected Total	17	5.50263850	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PESPROM Mean
0.867195	20.48722	0.270329	1.319500

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	0.17812433	0.08906217	1.22	0.3360
TRAT	5	4.59373717	0.91874743	12.57	0.0005

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	3.12500000	3.12500000	42.76	<.0001
HERB vs CONTROL	1	0.19847025	0.19847025	2.72	0.1304
MINLAB vs HERB	1	3.26955240	3.26955240	44.74	<.0001

t Tests (LSD) for PESPROM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.073078
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.4918

Means with the same letter are not significantly different.

	Mean	N	TRAT
A	1.8847	3	Control
A	1.7477	3	Metalocl
A	1.5790	3	Clomazon
A	1.4363	3	Triflura
B	0.7037	3	Minlabs/
B	0.5657	3	Minlabc/

ANEXO XVI. ANALISIS ESTADISTICO RENDIMIENTO COMERCIAL DE ZAPALLO KABUTIA

----- ESP=KABUTIA -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: PESPROM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	0.94413767	0.13487681	3.27	0.0443
Error	10	0.41242033	0.04124203		
Corrected Total	17	1.35655800			

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	2	0.52071633	0.26035817	6.31	0.0169
TRAT	5	0.42342133	0.08468427	2.05	0.1558

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CONTROL vs MINLAB	1	0.18000000	0.18000000	4.36	0.0632
HERB vs CONTROL	1	0.00040000	0.00040000	0.01	0.9235
MINLAB vs HERB	1	0.35344000	0.35344000	8.57	0.0151

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 10
 Error Mean Square 0.041242
 Critical Value of t 2.22814
 Least Significant Difference 0.3695

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	TRAT
	A	1.7630	3	Clomazon
	A	1.7487	3	Metalocl
	A	1.7277	3	Control
B	A	1.7113	3	Triflura
B	A	1.5033	3	Minlabs/
B		1.3520	3	Minlabc/