

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“MÉTODOS DE MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
CRISANTEMO (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) EN LA MOLINA”**

Presentado por:

LILIANA VELASQUEZ ACHATA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

Lima - Perú

2017

La presente tesis está dedicada a mis padres Vilma y Guillermo, hermanos Víctor, José y Verónica, y especialmente a mis hijos Valentino y Valeria que siempre estuvieron apoyándome y motivándome para que lograra cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTO

Especialmente a mi asesor Ulises Osorio y profesores José Palacios, Salomón Helfgott, Jorge Tobaru, Jorge Tejada y Juan Carlos Jaulis. Todos ellos excelentes profesionales y personas que compartieron conmigo sus conocimientos y sabios consejos, los cuales me ayudaron mucho para la elaboración del presente trabajo, así como también para mi desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	
I. Introducción	1
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
II. Revisión de literatura	3
2.1 El crisantemo	3
2.1.1 Antecedentes	3
2.1.2 Clasificación botánica	4
2.1.3 Morfología de la planta	4
2.1.4 Utilización de las flores de corte de crisantemo	5
2.1.5 Antecedentes de la producción de crisantemo en el Perú	6
2.1.6 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de crisantemo	9
2.1.7 Plagas y enfermedades	11
2.2 Malezas	11
2.2.1 Concepto y métodos de manejo de malezas.	11
2.2.2 Algunas experiencias del uso de herbicidas en el cultivo de crisantemo u otros cultivos ornamentales.	15
III. Materiales y metodología	17
3.1 Lugar del experimento	17
3.1.1 Ubicación	17
3.1.2 Información meteorológica	17
3.1.3 Análisis de suelo del campo experimental	18
3.1.4 Historia del campo	20
3.2 Materiales	20
3.2.1 Material vegetal	20
3.2.2 Herbicidas utilizados	20
3.2.3 Otros materiales e insumos	23

3.3 Métodos y procedimientos	24
3.3.1 Diseño experimental	24
3.3.2 Características del área experimental	24
3.3.3 Análisis estadístico	25
3.3.4 Modelo aditivo lineal	25
3.3.5 Transformación de datos	25
3.3.6 Tratamientos en estudio	25
3.4 Conducción del experimento	26
3.5 Variables en estudio	30
3.5.1 Variables evaluadas en la maleza	30
3.5.2 Variables evaluadas en el cultivo	32
3.6 Análisis económico	34
IV. Resultados y discusiones	35
V. Conclusiones	68
VI. Recomendaciones	69
VII. Referencias bibliográficas	70
VIII. Anexos	74

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
• TABLA 1: Producción de flores a nivel nacional (1998)	06
• TABLA 2: Encuesta sobre la producción de flor de corte de crisantemo (2017).	08
• TABLA 3: Datos meteorológicos registrados en el Observatorio meteorológico Alexander Von Humboldt entre agosto y noviembre del 2013.	17
• TABLA 4: Resultados del Análisis de suelo del campo experimental del Vivero de Ornamentales del Departamento de Horticultura de la UNALM.	19
• TABLA 5: Identificación de malezas encontradas en el campo experimental (campo de Floricultura – UNALM, La Molina).	35
• TABLA 6: Frecuencia promedio de malezas (%) para cada tratamiento.	39
• TABLA 7: Frecuencia de malezas (%), por cada tratamiento a los 30 (E1), 45 (E2), 60 (E3) y 110 (E4) DDT.	40
• TABLA 8: Densidad promedio de malezas en una área de 625 cm ² (A) y en 1m ² (B) a los 30,45, 60 y 110 DDT.	46
• TABLA 9: Análisis de variancia del porcentaje de cobertura de malezas.	47

- **TABLA 10:** Resultados promedio del Porcentaje de cobertura total de malezas a los 30, 45, 60 y 110 DDT. 50
- **TABLA 11:** Análisis de variancia de las variables Peso fresco y Peso seco de malezas a los 110 DDT. 52
- **TABLA 12:** Peso fresco y Peso seco de las malezas a los 110 DDT. 53
- **TABLA 13:** Peso seco total de las malezas (kg/ha) a los 110 DDT 54
- **TABLA 14:** Grado de control (%) promedio de todos los tratamientos a los 30, 45, 60 y 110 DDT. 55
- **TABLA 15:** Análisis de variancia de los valores de altura de planta, longitud de tallos, diámetro de tallos, diámetro de flor, peso fresco de flor, peso seco de flor y número de varas florales a los 110 DDT de crisantemo. 59
- **TABLA 16:** Resultados promedio de las variables evaluadas en el cultivo de crisantemo. 60
- **TABLA 17:** Grado de fitotoxicidad del cultivo de crisantemo 61
- **TABLA 18:** Costos de producción de crisantemos para hectárea/ campaña. 64
- **TABLA 19:** Costos del manejo de malezas en el cultivo de crisantemos por tratamiento y por hectárea en el campo de floricultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina (agosto - noviembre 2013). 65
- **TABLA 20:** Análisis económico de los 9 tratamientos. 67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
• FIGURA 1: Superficie cosechada de flores (ha) en el Perú (1998).	07
• FIGURA 2: Instalación de las parcelas experimentales.	27
• FIGURA 3: Esquema de distribución comercial de tallos luego del desmoche para la producción de varas florales.	29
• FIGURA 4: Elaboración de bouquets con las flores recién cosechadas.	30
• FIGURA 5: Evaluación de frecuencia y densidad de malezas con un marco de 25x25cm ² (625cm ²).	31
• FIGURA 6: Evaluación de la calidad de las varas florales de crisantemo.	32
• FIGURA 7: Medición del peso fresco de las varas florales de crisantemo.	33
• FIGURA 8: Crisantemos llevados a estufa para obtener el peso seco.	33
• FIGURA 9: Resultados de la aplicación de tratamientos que recibieron manejo de malezas 30 DDT.	49
• FIGURA10: Resultados de la aplicación de tratamientos 110 DDT.	49
• FIGURA11: Porcentaje de cobertura de malezas para todos los tratamientos a los 30, 45, 60 y 110 DDT.	51
• FIGURA12: Comparación de los costos de manejo de malezas por tratamiento.	66

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
• ANEXO 1: Actividades realizadas durante la ejecución del trabajo experimental.	75
• ANEXO 2: Reseña de los herbicidas empleados.	78
• ANEXO 3: Escala de ALAM (1974) evaluación visual de control de malezas en términos de porcentaje.	80
• ANEXO 4: Escala de ALAM (1974) para la evaluación del Grado Fitotóxico de los Herbicidas.	81
• ANEXO 5: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 30 DDT.	82
• ANEXO 6: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 45 DDT.	82
• ANEXO 7: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 60 DDT.	83
• ANEXO 8: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 110 DDT.	83
• ANEXO 9: Análisis de variancia para peso fresco (kg/ha) de malezas 110 DDT.	84
• ANEXO 10: Análisis de variancia para peso seco (kg/ha) de malezas 110 DDT.	84
• ANEXO 11: Análisis de variancia para altura de planta (cm) 110 DDT.	84
• ANEXO 12: Análisis de variancia para longitud de tallo (cm) 110 DDT.	85

- **ANEXO 13:** Análisis de variancia para diámetro de tallo (cm) 110 DDT. 85
- **ANEXO 14:** Análisis de variancia para diámetro de flor (cm) 110 DDT. 85
- **ANEXO 15:** Análisis de variancia para peso fresco de la flor (gr) 110 DDT. 86
- **ANEXO 16:** Análisis de variancia para peso seco de la flor (gr) 110 DDT. 86
- **ANEXO 17:** Análisis de variancia para número de varas 110 DDT. 86

RESUMEN

Dentro de los cultivos de flores de corte, el crisantemo es uno de los más importantes en el país. Sin embargo, esté como otros cultivos, tiene problemas de interferencia con malezas, las cuales ocasionan grandes pérdidas económicas al floricultor. Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue determinar el método más efectivo, práctico y rentable en el manejo de malezas, con el que se pueda obtener un mayor rendimiento de varas florales con calidad comercial. Para realizar esta investigación, se emplearon tres herbicidas pre emergentes los cuales fueron: metribuzina (96 gr/ha), pendimetalina (400 g/ha) y oxadiazon (380 g/ha), siendo usados solos y en mezclas. Estos herbicidas se aplicaron una sola vez, antes del transplante del crisantemo. El experimento se condujo bajo un DBCA con tres bloques. Las variables evaluadas fueron: frecuencia, densidad, porcentaje de cobertura, peso fresco, peso seco, grado de control del herbicida, grado de fitotoxicidad en el cultivo y calidad de cultivo. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, para las variables: porcentaje de cobertura, peso seco y peso fresco de malezas, y en la calidad del cultivo. Se determinó que los tratamientos que emplearon herbicidas y deshierbo manual, fueron los más prácticos, eficientes y rentables, que en aquellos donde solo se empleó deshierbo manual o mecánico. Es por ello que estos fueron también los mejores en cuanto a rentabilidad.

Palabras clave: crisantemo, maleza, metribuzina, pendimetalina, oxadiazon

I. INTRODUCCIÓN

El crisantemo es una de las especies ornamentales que más se cultiva en todo el mundo. Durante el decenio de los 80, el crisantemo se impuso como una de las flores más importantes en la floricultura con una demanda creciente en todos los mercados (Herreros, 1995). Sus principales productores son: Holanda, Estados Unidos, Colombia, Ecuador e Israel, los cuales mantienen presencia en el mercado por ofrecer un producto de excelente calidad.

En el año 1987, en Holanda y Colombia el crisantemo fue el segundo producto de exportación detrás del clavel con más de 682 millones de tallos. Esta demanda se debió a su buena duración como flor cortada y a la amplia gama de colores y formas de la flor que presenta el surtido varietal (Herreros, 1995). Así mismo, los crisantemos tienen una demanda más alta en fechas importantes tales como el Día de Todos los Santos, Año Nuevo, Día de la Madre y San Valentín (Palacios, 2012).

En el Perú, el cultivo de crisantemo es uno de los más importantes en cuanto a la producción de flores de corte. Donde según el último censo realizado a nivel nacional por el MINAG (1998) los principales productores son de los departamentos de Junín, Lima, Ancash y Piura. Además de que existían 246 floricultores dedicados a la producción de crisantemos de corte, con un total de 131.55 ha en producción. Actualmente esto ha cambiado fuertemente, ya que según una última encuesta realizada por la autora de esta tesis en el presente año y llevada a cabo en el Mercado de Flores de Acho, la producción del crisantemo está siendo centralizada en Huaral, Lurín, Huaraz y Puente piedra, de donde los comerciantes se abastecen mayoritariamente de esta especie ornamental.

A pesar de ello la producción nacional de crisantemos como flor de corte sigue en aumento, pero tiene ciertas limitaciones respecto al manejo de malezas, ya que el deshierbo manual es cada vez más difícil de realizar por la escasez de mano de obra, y los daños que ocasiona al cultivo cuando no se hace de manera oportuna y adecuada, lo que implica un mayor costo de producción. Otro punto importante es que los floricultores no emplean el método químico como parte del manejo de malezas, debido

a diversos factores como: falta de herbicidas registrados para uso en crisantemos, así como también la falta de técnicos especializados que puedan recomendar herbicidas y dosis adecuadas, aplicación e inoportunidad en las aplicaciones.

El cultivo del crisantemo representa una buena alternativa para desarrollarla a gran escala a nivel nacional, así como para la exportación. Sin embargo los efectos nocivos que ejercen las malezas sobre el cultivo de crisantemo, en especial en la primera etapa de su crecimiento no lo permiten. Es por este motivo que la presente investigación busca determinar el mejor método de manejo de malezas con el cual se logre obtener un buen rendimiento de varas florales de calidad comercial.

1.1 OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el mejor método de manejo de malezas en el cultivo de crisantemo en La Molina.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el método de manejo de malezas más eficiente, práctico y rentable en el cultivo de crisantemo.
- Determinar con que método de manejo de malezas se obtiene mejores rendimientos de varas florales de crisantemo de calidad comercial.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 EL CRISANTEMO (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.)

2.1.1 Antecedentes

El crisantemo utilizado por los floricultores es un híbrido complejo el cual, si se cultiva de semilla, segrega flores de formas muy diversas. La mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales son originarias de China. Se incluyen *Chrysanthemum indicum* (un sencillo amarillo), *C. morifolium* (de colores rosa y lila) y la margarita Chusan (especie desconocida) la cual fue llevada a Inglaterra por Robert Fortune en 1843 y se piensa que es uno de los parientes del crisantemo pompón. Aun antes de esta fecha los británicos y holandeses estaban creando híbridos de crisantemos. En Estados Unidos, Elmer D. Smith empezó a crear híbridos para el comercio de flores en 1889. El creó híbridos y dio nombre a unos 500 cultivares, algunos de los cuales se cultivan en la actualidad (Langhans, 1964; Cathey, 1969; Laurie *et al.*, 1979).

Según Kofranek (1963) la hibridación comercial para mejorar las variedades continúa actualmente en América, Asia y Europa. La selección está basada no solamente en la forma y color de la flor, sino también en la adaptabilidad de las plantas de vivero para programas de florecimiento durante todo el año y en la calidad después de la cosecha.

1.1.1 Clasificación botánica

La clasificación botánica según Palacios (2012) es:

Reino: Plantae

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Dendranthema*

Especie: *Dendranthema grandiflora*
Tzvelev.

1.1.2 Morfología de la planta de Crisantemo

Según Rimache (2011), lo que se conoce como flor de crisantemo es realmente una inflorescencia en desarrollo. Esta inflorescencia está formada por dos tipos de flores: femeninas (radiales, que corresponden a la hilera exterior de la inflorescencia) y hermafroditas (concéntricas; que corresponden a la parte central de la inflorescencia). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas.

De acuerdo a Ackerson (1957) citado por Kofranek (1963), las inflorescencias se clasifican en base al diseño que tienen. Algunas de las formas de inflorescencias más comunes se describen a continuación:

- **Simples o sencillas:** Son flores tipo margarita, compuestas de una o dos hileras de flores radiales y flores de disco planas que ocupan el centro.
- **Anémonas:** Son similares a las de forma simple, excepto por las flores de disco que son tubulares y alargadas, formando un cojín. Las flores concéntricas pueden ser del mismo color o de uno diferente al de las flores radiales.

- **Pompones:** Es una cabeza de forma globular formada de flores radiales cortas y uniformes. No presenta flores concéntricas. La Sociedad Nacional de Crisantemos de Norteamérica, reconoce tres tamaños diferentes:
 - a) botones pequeños, de 4 cm o menos de diámetro; b) intermedios, de 4 a 6 cm de diámetro; c) grandes, de 6 a 10 cm de diámetro.
- **Decorativos:** Son similares a los pompones, ya que se componen principalmente de flores radiales, aunque las hileras exteriores son más largas que las centrales, dándole a la inflorescencia una forma plana e irregular. Los tamaños son en su mayoría intermedios y grandes.
- **Comerciales:** Son aquellas que tienen un diámetro mayor a los 10 cm. Son generalmente desbotonadas para obtener una sola flor y se les llama standard. En este tipo de inflorescencias las flores de disco están totalmente ocultas por la abundancia de flores radiadas, creando las llamadas flores dobles. Dentro de este grupo se incluyen los cultivares de tipo incurvado, encorvado y tubular.

Según Palacios (2012), las flores de crisantemo más producidas y comercializadas en el Perú son las de tipo simples, anémonas y pompos.

1.1.3 Utilización de las flores de corte de crisantemo

Según Arbos (1992), las principales características que hacen al crisantemo una flor cada vez más utilizada son las siguientes:

- Producción industrial de flores durante todo el año.
- Originalidad de formas en la mayor parte de los crisantemos ofrecidos en el mercado.
- Rareza de su apariencia.
- Singularidad de colores.

Por todas esas características, el crisantemo es la flor cortada más importante en la decoración de interiores (gran parte de Europa, Japón, EEUU., etc.) y en la fecha de Todos los Santos en la decoración de cementerios (España, Francia, Italia, etc.).

Así mismo en el Perú también hay un uso masivo de flores de crisantemo, sobretodo en fechas especiales como Año nuevo y Todos los Santos, por las razones antes mencionadas.

1.1.4 Antecedentes de la producción de crisantemo en el Perú

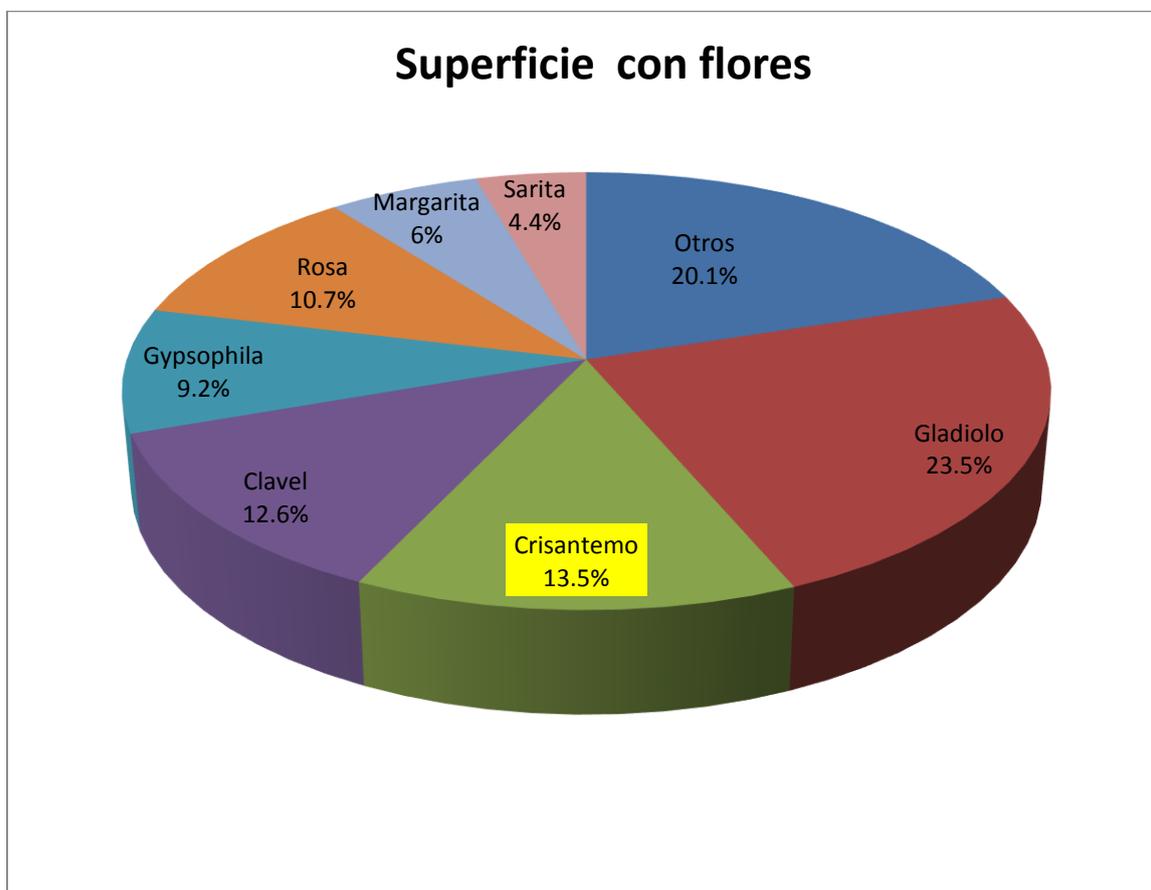
Según el MINAG, el último censo completo fue llevado a cabo en el año 1998 y no se ha repetido hasta la actualidad. A continuación se muestra la tabla 1 que contiene datos sobre la superficie cosechada, volumen de producción, rendimiento, valor de la producción y precio en chacra.

Tabla 1: Producción de flores a nivel nacional (1998)

Especie	Superficie cosechada (Ha)	Volumen de producción (T)	Rendimiento (T/Ha)	Valor de la producción (S/.)	Precio en chacra (S/. Kg)
Alheli	32.24	224.39	6.96	242341.63	1.08
Clavel	122	1052.86	8.63	3506023.80	3.33
Cresta de gallo	38.03	388.29	10.21	955184.30	2.46
Crisantemo	131.01	1598.32	12.2	4667100.24	2.92
Gladiolo	228.34	2219.46	9.72	6636199.75	2.99
Gypsophila	88.95	839.69	9.44	2342729.52	2.79
Margarita vara	58.66	403.58	6.88	1053345.89	2.61
Rosa	104.43	655.82	6.28	2544583.15	3.88
Sarita	42.88	1701.91	39.69	953068.03	0.56
Statice	27.09	319.12	11.78	947786.99	2.97

FUENTE: Ministerio de Agricultura - Censo de Productores de Flores – 1998

De la Tabla 1 se aprecia que el gladiolo, crisantemo, clavel, rosa y gypsophila eran las principales flores de corte en cuanto a valor de producción, además tenían los precios de chacra más altos en comparación al resto de flores.



FUENTE: Ministerio de Agricultura - Censo de Productores de Flores – 1998

Figura 1: Superficie cosechada de flores (ha) en el Perú (1998)

Según la figura 1, se aprecia que después del gladiolo, el cultivo de crisantemo fue el que mayor superficie cosechada alcanzó en el año 1998. Además de esto, el MINAG menciona que la mayor superficie cosechada y la producción de flores del Perú se concentró en 3 departamentos: Ancash (15.48%), Junín (29.65 %) y Lima (37.01%).

Actualmente la industria de la flor cortada se distingue por la casi completa falta de estadísticas sobre esta área, es por ello que se procedió a realizar una encuesta a los vendedores y productores del Mercado de flores de Acho. En donde se pudo obtener

los siguientes datos (ver Tabla 2): Precio en chacra, lugares de producción y principales flores que compiten con el crisantemo.

Tabla 2: Encuesta sobre la producción de flor de corte de crisantemo (2017).

Precio de chacra de un paquete de 24 varas florales	3- 6 soles en épocas de menos demanda y en invierno. 8- 15 soles en fechas especiales y en verano.
Lugares de producción	Huaral Lurín Huaraz Puente piedra
Varietades de crisantemo con mayor demanda	Pompos Arañas Spoon Decorativas
Principales flores que compiten con el crisantemo	Rosas Claveles Gladiolos Girasoles

FUENTE: Elaboración propia

En la encuesta realizada en el Mercado de flores de Acho, se obtuvo como respuesta lo siguiente:

- El 70% de vendedores compra las flores de crisantemo a los productores de Huaral y Lurín, y el 30 % restante lo compra a los productores de Huaraz y Puente piedra.
- Los precios de chacra de los crisantemos varían según la época del año, ya sea por fechas especiales o por estación, se dice que en verano la producción es más complicada ya que tienen más problemas de plagas, enfermedades y malezas, por lo tanto tienen mucha merma de producción y eso hace que suban los precios para compensar la inversión hecha.

1.1.5 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de crisantemo

- **Luz .-** Según palacios (2012) hay que tener en cuenta los siguientes factores:

Intensidad luminosa.- La intensidad de luz más adecuada para la fotosíntesis en crisantemo oscila probablemente entre 3.000 y 10,000 bujías-pie.

Fotoperiodo.- En el cultivo de crisantemo se determinó que la floración se veía afectada por la longitud del día. Siendo el crisantemo una planta de días cortos, florea cuando la longitud del día es menor que la de su fotoperiodo crítico.

Después de largas investigaciones se determinó que el fotoperiodo crítico del crisantemo era de 14 ½ horas luz para la iniciación del botón floral y 13 ½ horas para el desarrollo de flor.

Por otro lado se determinó mediante ensayos que un periodo de oscuridad no mayor a 9 ½ horas podía ser proporcionado por un periodo de iluminación artificial corto al medio de la noche, en lugar de un periodo largo de iluminación al final del día.

Luz artificial.- En el país generalmente se usa una línea con focos incandescentes de 100 W para dos camas de producción, distanciados 1.80 mt y 0.6 mt por encima de la parte superior del cultivo.

La intensidad luminosa que deben proyectar estos focos también es importante. Algunos cultivares de crisantemo responden a intensidades tan bajas como 1 o 2 bujías-pie, sin embargo lo que se debe utilizar son 10 bujías-pie. Otro factor es el número de horas en que se interrumpe la noche, esto varía con la latitud y época del cultivo, pero en el Perú se necesitan de 1- 2 horas luz entre cada periodo oscuro.

Post (1948), indica que la iniciación de la floración se da con un fotoperiodo crítico de 14.5 horas o menos de luz y de 9.5 horas o más de oscuridad.

- **Temperatura**

Langhans (1964), estableció los siguientes parámetros generales para las plantas de crisantemos, con respecto a la temperatura:

Temperaturas nocturnas de 15°C con un apropiado control del fotoperiodo, aseguran que cada especie logre su desarrollo del botón floral en el tiempo esperado. Variaciones en esta temperatura puede ocasionar problemas con la aparición del botón.

Entre las etapas del desarrollo de la planta, el periodo vegetativo y floración, son los más tolerantes a los cambios ligeros de temperaturas. Probablemente el periodo más crítico es durante la iniciación del botón floral.

La temperatura diurna no afecta mucho al normal crecimiento de la planta.

- **Humedad relativa**

Según Arbos (1992), durante la fase de crecimiento se recomienda una humedad relativa del 65 al 75% para que las plantas se desarrollen en perfectas condiciones; si la humedad es muy baja los tallos pueden quedar cortos, e incluso retrasarse la floración. Cuando las flores empiezan a tomar color conviene que la humedad ambiental se reduzca con el fin de prevenir los ataques de hongos en las flores (Botrytis).

- **Fertilización**

Lunt y Kofranek (1958) señalan que las necesidades de nitrógeno y potasio en crisantemos son altas. El mantenimiento de estos altos niveles de nitrógeno durante las 7 primeras semanas de crecimiento es especialmente importante.

- **Salinidad y pH**

Kofranek (1996) citado por Cárdenas (2001), sugiere que los suelos con cantidad excesiva de sales deben ser lavados antes de plantar indicando además que la conductividad eléctrica no deberá exceder los 2.5mmhos/cm.

Otro factor importante del suelo es el pH para el cual Ball (1969) citado por Cárdenas (2001), establece un rango de 6.3 a 6.8, indicando que para valores menores de 6.3 se presentan problemas en el follaje y para valores mayores a 6.8 se presentan deficiencias particularmente de elementos menores.

- **Riegos**

Las recomendaciones de la Universidad de Cornell (1971), para cultivos de crisantemos son las de mantener un suministro uniforme de humedad al suelo, procurando en lo posible aplicar riegos ligeros y frecuentes. Además según Ball (1969) citado por Pinto (1991), al referirse a cultivos comerciales de crisantemos afirma que el mantenimiento de una buena humedad en el suelo es el factor más importante durante el

cultivo, sobre todo en las primeras etapas, donde se requiere mayor cantidad de agua y nutrientes, ya que entre el 50% al 60% del crecimiento es registrado en esa época.

1.1.6 Plagas y enfermedades

De acuerdo con Arbos (1992), los crisantemos tienen un gran número de enemigos, que aumentan a medida que van perfeccionándose los cultivos.

Principales enfermedades: *Phytium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*, *Puccinia horiana*, *Botrytis cinérea*, y *Sclerotinia sclerotiorum*.

Principales plagas: pulgones, thrips, chinches, moscas blancas, minadoras de hoja, araña roja, etc.

2.2 MALEZAS

2.2.1 Concepto y métodos de manejo de malezas.

Según Moore (1954) citado por King (1966), define a la maleza como una planta que interfiere con la utilización de la tierra por parte del hombre para un propósito específico.

Pujadas y Hernández (1988) definen a la maleza como: “Planta que crece siempre o de forma predominante en situaciones marcadamente alteradas por el hombre y que resulta no deseable por él en un lugar y momento determinado”.

Las malezas constituyen riesgos naturales dentro de los intereses y actividades del hombre (Mortimer, 1990). Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Las malezas pueden considerarse todas aquellas plantas que provocan cambios desfavorables de la vegetación y que afectan el aspecto estético de las áreas de interés a preservar.

En una publicación del CIAT (1980), se definió a las malezas como cualquier planta fuera de lugar. Botánicamente, la mala hierba o maleza no existe. Esta ciencia clasifica y caracteriza las especies vegetales basándose en sus particularidades

anatómicas y fisiológicas. Por lo tanto, no es posible clasificarlas como buenas o malas en el sentido botánico. Desde el punto de vista agronómico, se clasifica una planta como maleza cuando dificulta el crecimiento de las plantas deseables que se cultivan en un momento dado. En consecuencia, el término maleza tiene un significado muy relativo, ya que las plantas que se cultivan pueden en ciertas circunstancias ser consideradas como malezas.

Cerna y Uribe (1988), señalaron que las malezas varían de acuerdo a las localidades e incluso dentro de un lugar pueden presentarse campos con diferentes malezas y en otros casos, áreas con manchas de solo ciertas especies muy agresivas.

Robbins et al (1955), afirman que la competencia de los cultivos con las malezas es un factor crítico para la producción de cosechas útiles. Aseguran que las primeras especies que ocupan cualquier extensión de terreno tienden a excluir a las demás por lo que se debe procurar que sean plantas cultivadas las que ocupen el suelo antes que las malezas.

Para Pavlychenko (1940) citado por García y Fernández (1991), la competencia se inicia tan pronto como el sistema radicular de una planta invade la zona de alimentación de su vecina. Esto ocurre habitualmente mucho antes de que las partes aéreas se hayan desarrollado lo suficiente para empezar a competir por la luz. Por tanto, en climas secos, las raíces son las que realmente deciden el éxito o el fracaso en la competencia entre especies que, por lo demás, están igualmente adaptadas a esa región. A partir de estas etapas iniciales, las partes aéreas se desarrollarán en proporción a la extensión de sus sistemas radiculares.

Altieri (1997), señala que el resultado final de la competencia de las malezas es una reducción en el rendimiento o la calidad del cultivo. En muchos cultivos donde no existe un control de malezas durante la temporada, no hay en general, producción comercial.

Robbins et al (1955), dicen que el crecimiento de los cultivos puede retardarse por la competencia existente con las malezas, ya que estas quitan a las plantas los

elementos indispensables para su crecimiento tales como la luz, humedad y nutrientes. Mientras más grandes y numerosas sean las malezas, tanto más fuerte será la competencia.

Altieri (1997), señala que las interacciones cultivo/maleza varían de acuerdo a las regiones geográficas, a los diferentes cultivos e incluso son distintas entre los mismos cultivos en diversas ocasiones. De hecho, estas interacciones son abrumadoramente específicas en cuanto al lugar y a la temporada. Ellas cambian según la especie de planta involucrada, la densidad, las prácticas de manejo y los factores ambientales.

Según la FAO (1996), existen varios métodos para el control de las malezas o para reducir su infestación a un determinado nivel, entre estos:

- Métodos preventivos, que incluyen los procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.
- Métodos físicos: arranque manual, escarda con azada, corte con machete u otra herramienta y labores de cultivo.
- Métodos culturales: rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivos, acolchado y manejo de agua.
- Control químico a través del uso de herbicidas.
- Control biológico a través del uso de enemigos naturales específicos para el control de especies de malezas.
- Otros métodos no convencionales, por ejemplo: la solarización del suelo.

Ninguno de estos métodos debe ser perdido de vista en un sistema agrícola de producción, ya que los mismos pueden resultar efectivos técnica y económicamente a los pequeños agricultores. Incluso el arranque manual, considerado correctamente como labor tediosa y penosa, es una práctica vital complementaria, aun cuando los herbicidas sean utilizados, ya que previene el aumento de poblaciones resistentes o tolerantes de las malezas. Esta práctica es también la más pertinente en áreas, donde el nivel de

infestación de malezas es bajo y se necesita la prevención del aumento del banco de semillas de malezas en el suelo.

La FAO (1985) señala que el control de malezas mediante el uso de la escarda manual es el más apropiado cuando se trata de malezas anuales que no vuelven a brotar a partir de las raíces que quedan en el suelo. La eliminación de las partes externas de muchas malezas perennes no resuelve el problema ya que las raíces, los rizomas y los bulbos que quedan en el suelo vuelven a brotar rápidamente, de tal manera que es necesario repetir la operación muchas veces cada temporada para impedir su crecimiento y su difusión.

Osorio (2010), menciona que “manejo” y “control” son dos cosas diferentes, refiriéndose al “control” como una represión que busca erradicar las malezas existentes. En cambio al “manejo” lo describe como todo método encaminado a reducir los efectos de interferencia de las malezas en los momentos críticos. Es decir crear condiciones del ambiente y del suelo favorable al cultivo y no a las malezas.

Holm (1971), afirma que el manejo de malezas en el mundo demanda más tiempo y esfuerzo que cualquier otra actividad tanto en campo. También menciona que más de la mitad de la población mundial, especialmente en países de desarrollo, se encuentran diariamente controlando malezas en campo.

Altieri (1997), señala que el objetivo central del manejo de malezas es manipular la relación cultivo/maleza de manera que el crecimiento del cultivo sea el más favorecido. Los esfuerzos están dirigidos a prevenir la reproducción de malezas, interrumpir el reciclaje de propágulos de estas, prevenir la introducción de nuevas malezas, reducir al mínimo las condiciones que proporcionan nichos para la invasión de malezas y superar las adaptaciones que permitan a las malezas persistir en los hábitats alterados.

De acuerdo a Guadalupe (2006) el manejo químico se basa en el combate de las malezas mediante el empleo de herbicidas.

Para Rodríguez (1990), es necesario conocer el comportamiento de los herbicidas dentro de las plantas, para la creación de nuevos compuestos y el control de

plantas nocivas (malezas), además para el establecimiento de nuevos usos para los herbicidas ya existentes. El empleo eficaz de los herbicidas requiere que el agente químico entre en la planta, se desplace en ella por difusión o algún otro medio, escape a los mecanismos de detoxificación y, por último ataque a nivel molecular, hacia algún proceso vital para la supervivencia de la planta.

El CIAT (1979) comparó la eficiencia del control químico en contraposición al control mecánico y encontró que en todos los cultivos hubo un incremento en los rendimientos de un 20% al controlar químicamente las malezas. El hecho de que se hayan obtenido mayores rendimientos con el uso de herbicidas se debe posiblemente a que aun cuando el primer deshierbo se haga a tiempo, las malezas ya han competido con el cultivo y los daños físicos que puedan ocasionarle al cultivo al controlar mecánicamente las malezas, pueden evitarse.

Según Cerna (1994), la frecuencia de malezas se determina por la presencia o ausencia de una especie dentro de una unidad muestreada y para un campo dado es el número de muestras en que ocurre esta especie. Mientras que para García (1974) la frecuencia expresa la dispersión o distribución de las malezas en una comunidad de plantas, dando a conocer la homogeneidad o heterogeneidad de la misma.

2.2.2 Algunas experiencias del uso de herbicidas en el cultivo de crisantemo u otros cultivos ornamentales.

Brosh et al (1976) reportaron que se obtuvo un buen y duradero control de malezas en ornamentales con oxadiazon a 1.25 – 1.5 kg/ha (Ronstar 5 a 6 lt/ha). Oxadiazon aplicado en pre-trasplante no tuvo efectos adversos en el crecimiento de ornamentales, pero cuando fue aplicado 1-2 meses después del trasplante afectó las hojas jóvenes y brotes e inhibió el crecimiento.

Baquerizo, (1983) reportó que oxadiazon 6 y 8 lt/ha, oxifluorfen 2 lt/ha y orizalin 2kg/ha controlaron muy bien a las malezas en el cultivo de clavel.

Flores (1984) realizó una investigación sobre el control de malezas en crisantemo, en el cual obtuvo como resultados lo siguiente:

- Entre el control manual tradicional y el control químico de malezas en el cultivo de crisantemo, el mejor resultado se obtuvo mediante el uso de herbicidas, porque cuando se aplicaron en pre-emergencia a las malezas éstas fueron controladas en forma efectiva y permanente durante el desarrollo del cultivo.
- Los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de oxifluorfen 2 lt/ha antes del trasplante (AT) e inmediatamente después del trasplante (IDT) y oxadiazon 6lt/ha AT e IDT que controlaron a las malezas en forma total y sus efectos residuales se mantuvieron hasta la cosecha.
- Cuando se aplicaron tanto oxifluorfen 2 lt/ha como oxadiazon 6 lt/ha IDT causaron ligera toxicidad al cultivo, pero las plantas se recuperaron rápidamente.
- Los productos antes mencionados no deben aplicarse a los 20 días después del trasplante (20 DDT) pues si bien controlaron a las malezas, ocasionaron fuerte toxicidad al cultivo causando quemaduras tanto en las yemas terminales y yemas axilares superiores como en las hojas superiores de allí que las flores fueran más cortas y el rendimiento menor.
- El control manual, si bien no controló el 100% de las malezas, fue oportuno y eficaz a los 30 DDT, ya que con un solo deshierbo se logró buenos resultados. Haciendo dos deshierbos oportunos se lograría iguales resultados que con herbicidas y también se captaría mucha mano de obra disponible. Esta apreciación se basa en que los rendimientos no tuvieron diferencias significativas entre el control químico y el control manual tradicional.
- Las mayores utilidades netas fueron obtenidas con oxifluorfen 2 lt/ha y oxadiazon 6 lt/ha ya sea AT o IDT. Con el deshierbo manual se logró ligeramente inferior a estos tratamientos. En el testigo sin deshierbo al no haber producción se perdió la inversión total.
- El empleo de herbicidas en un momento oportuno se justifica por el buen rendimiento y por el buen control de malezas en todo el periodo del cultivo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LUGAR DEL EXPERIMENTO

2.1.1 Ubicación

Se desarrolló en el Programa de Investigación de Plantas Ornamentales del Departamento de Horticultura de la UNALM, en el periodo de agosto a noviembre del año 2013.

2.1.2 Información meteorológica

Los datos meteorológicos correspondientes a la zona experimental durante el ciclo del cultivo comprendido entre agosto y noviembre del año 2013, fueron obtenidos del Observatorio Meteorológico Alexander Von Humboldt y se presentan en la Tabla 3. Se pudo observar que el cultivo se desarrolló a una temperatura entre los 12.9°C y 23.1°C. La humedad relativa promedio fue descendiendo de 88% a 81%, la cual es más alta de lo debido para el cultivo de crisantemo. La precipitación total por mes osciló entre 4.2 mm y 0.2 mm. Finalmente las horas de sol fluctuaron entre 74.7 y 191.4 horas para los meses de agosto y noviembre.

Tabla 3: Datos meteorológicos registrados en el Observatorio meteorológico Alexander Von Humboldt entre agosto y noviembre del 2013.

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa promedio (%)	Precipitación mensual (mm)		Heliofanía (horas y decimas)	
	Máx.	Mín.	Prom.		Total	Prom.	Total	Prom.
Agosto	18.6	12.9	15.6	88	4.2	0.2	74.7	2.4
Setiembre	20.0	13.5	16.8	86	2.3	0.1	119.2	4.0
Octubre	23.1	13.3	17.7	81	0.2	0.0	191.4	6.2
Noviembre	22.1	15.0	18.9	82	0.2	0.0	141.8	4.7

FUENTE: Observatorio meteorológico Alexander Von Humboldt (2013).

2.1.3 Análisis de suelo del campo experimental

Para la caracterización física y química del campo experimental se tomaron 9 sub muestras por bloque, recolectándose así un total de 27 sub muestras, las cuales fueron obtenidas a 30 cm de profundidad, luego se procedió a mezclar las sub muestras, para así obtener una sola muestra de 1kg que sea homogénea y representativa de todo el campo experimental. Esta muestra fue enviada al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla 4, se puede interpretar lo siguiente:

- **pH.**- EL pH del suelo fue de 7.12, es decir ligeramente alcalino a casi neutro, lo cual es óptimo para el cultivo.
- **Conductividad eléctrica (CE).**- Se obtuvo como resultado un suelo con 2 dS/m, lo que indica tener un suelo ligeramente salino, sin embargo el cultivo de crisantemo puede tolerar hasta 2.5 dS/m.
- **Carbonato de calcio (CaCO₃).**- El porcentaje de carbonato de calcio fue de 2.4, lo que nos indica que no representa un problema para el cultivo.
- **Materia orgánica.**- El suelo posee un alto nivel de materia orgánica con 5.11%. Esto nos indica que tiene altas cantidades de nitrógeno.
- **Fósforo (PO₂).**- La cantidad de fósforo disponible fue de 100.3 ppm, lo cual indica que hubo una alta cantidad de este elemento en el suelo.
- **Potasio (K₂O).**- La cantidad de potasio disponible en el suelo fue de 678 ppm, lo que nos indica que hubo una alta cantidad de este elemento.
- **Clase textural.**- La composición granulométrica del suelo estuvo compuesta en mayor porcentaje por arena (54%), luego limo (31%) y por ultimo arcilla (15%). Resultando tener un suelo de clase textural Franco arenoso, lo cual es ideal para el cultivo de crisantemo.
- **Capacidad de intercambio catiónico (CIC).**- Según el resultado obtenido la CIC del suelo fue de 17.28, lo que indica estar en un nivel medio.

Tabla 4: Resultados del Análisis de suelo del campo experimental del Vivero de Ornamentales del Departamento de Horticultura de la UNALM.

Determinación	Resultados	Unidades	Método de análisis
pH	7.12		Potenciómetro
C.E	2	dS/m	Lectura del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1
CaCO₃	2.40	%	Gasovolumétrico
Materia orgánica	5.11	%	Walkley y Black
Fosforo disponible	100.3	Ppm	Olsen modificado
Potasio disponible	678	Ppm	Extracción con acetato de amonio y pH 7.0
Análisis mecánico			
Arena	54	%	Hidrómetro
Limo	31	%	Hidrómetro
Arcilla	15	%	Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso		
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	17.28		Saturación con acetato de amonio y pH 7.0
Cationes cambiables	Ca ⁺²	11.15	Meq/100g
	Mg ⁺²	3.88	Meq/100g
	K ⁺¹	1.31	Meq/100g
	Na ⁺¹	0.93	Meq/100g
	Al ⁺³ + H ⁺¹	0.00	Meq/100g
Suma de cationes	17.28		Reemplazamiento con acetato de amonio y pH 7, cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
Suma de bases	17.28		Yuan
Saturación de bases	100	%	

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la UNALM.

- **Cationes cambiabiles.-** Los elementos calcio (11.15 Meq/100g), magnesio (3.88 Meq/100g) y potasio (1.31 Meq/100g) están altamente presentes en la solución suelo listos para intercambiarse. Mientras que la presencia de aluminio es nula debido a que el pH es ligeramente alcalino.
- **Porcentaje de sodio intercambiable (PSI).-** La cantidad de sodio presente en el suelo fue 0.93 Meq/100g, con lo cual se pudo calcular el PSI, teniendo como resultado un suelo no sódico.
- **Saturación de bases.-** El suelo resultó tener 100% de saturación de bases, lo que nos indica que las sedes para cationes intercambiables que hay en el suelo están siendo utilizadas en su totalidad.

2.1.4 Historia del campo experimental

En los últimos años solo se cultivaron crisantemos, realizando dos campañas por año y dándole un descanso a la tierra por 3 meses aproximadamente.

3.2 MATERIALES

3.2.1 Material vegetal

Para la ejecución del trabajo experimental se utilizó aproximadamente 3 600 esquejes enraizados de crisantemo.

3.2.2 Herbicidas utilizados

En el desarrollo de la fase experimental se utilizaron los siguientes ingredientes activos de herbicida: metribuzina, pendimetalina y oxadiazon.

- **Metribuzina (Sencor)**

Grupo químico: Triazina

Las triazinas son inhibidores del fotosistema 2. Tienen relativamente baja solubilidad en agua y se formulan como polvos humedecibles, concentrados suspensibles y granulados. Su volatilidad y fotodescomposición son bajas, siendo estables sobre las superficies de las plantas y el suelo. Comúnmente se aplican al suelo,

donde son absorbidos por las raíces y, en menor medida, por las partes subterráneas de la planta, donde se mueven con la corriente transpiratoria del apoplasto. Requieren de lluvia o irrigación para su movilidad en el suelo y son más efectivas cuando se aplican sobre suelo húmedo comparado con suelo seco (FAO, 1996).

Principales características: es un herbicida selectivo, sistémico y de acción pre y post-emergente a los cultivos de tomate, papa, zanahoria y espárragos (BAYER CROP SCIENCE C.A, 2009).

Modo de Acción: Se absorbe fundamentalmente por el sistema radicular y algo por el foliar y tiene acción residual en el suelo. La efectividad del producto se favorece con las altas temperaturas. Se trasloca por el xilema y se puede considerar como sistémico. Inhibe la fotosíntesis teniendo un efecto contra malezas anuales de hojas anchas y gramíneas al ser absorbido por las raíces y las hojas (Villarias, 1981).

- **Pendimetalina (Prowl)**

Grupo químico: Dinitroanilinas

Son inhibidores de la división celular. Todos tienen baja solubilidad en agua y se adsorben a los coloides del suelo. Varían en volatilidad y susceptibilidad a la fotodegradación. Las dinitroanilinas que no se incorporan mecánicamente requieren de lluvia para su lixiviación hacia la zona de germinación de las semillas en el suelo. Ninguno de estos herbicidas tiene actividad foliar, pero se absorben fácilmente por las raíces de las plántulas en germinación e inhiben el crecimiento de la raíz, al interferir con la mitosis. Las plántulas tratadas desarrollan un abultamiento de la punta de las raíces y el desarrollo de raíces laterales también es inhibido. Inicialmente, las plantas tienden a desarrollarse, pero la falta de desarrollo radical conduce a la muerte. La selectividad se logra mediante la ubicación del herbicida en el suelo, como una incorporación poco profunda por encima de un cultivo sembrado a mayor profundidad, así como mediante el metabolismo del herbicida en la planta. Las dinitroanilinas brindan un período largo de control (FAO, 1996).

Principales características: Es un herbicida sistémico pre-emergente que controla eficazmente la mayoría de las gramíneas anuales y las principales malezas de hoja ancha en hortalizas y frutales (BASF PERUANA, 2013).

Modo de acción: Actúa inhibiendo la división celular en los puntos de crecimiento de las raíces (meristemos). El crecimiento tanto de las raíces como del tallo se interrumpe; esto último como efecto secundario, ya que el movimiento del herbicida de la raíz al tallo es limitado. Asimismo, impide la división con la elongación celular en los meristemos del tallo y la raíz de las malezas susceptible. En las especies de hojas angostas el crecimiento se detiene enseguida de la absorción del tallo, en las hojas anchas esto se efectúa a través del hipocótilo. La germinación no se interrumpe y la maleza afectada muere poco después de haber germinado o luego del brote. Mientras en el suelo es fuertemente retenido por los coloides del suelo en los primeros centímetros, con una mínima probabilidad de lixiviación o escurrimiento (Guadalupe, 2006).

- **Oxadiazon (Ronstar)**

Grupo químico: Oxadiazole

Estos herbicidas tienen acción foliar y en el suelo y controlan principalmente malezas de hoja ancha. Actúan en forma similar a los bipiridilos pero en forma más lenta ya que requieren de dos a tres días para matar a la maleza. Sus síntomas de daño incluyen la clorosis y posterior necrosis de hojas y tallos. Su mecanismo de acción es la inhibición de la enzima PPO oxidasa en la biosíntesis de la clorofila lo que origina la formación de oxígeno simple (O₂) que causa la destrucción de las membranas celulares y la muerte de la planta (Kunert *et al.*, 1987).

Principales características: Es un herbicida pre-emergente y post-emergente en algunos cultivos. Tiene acción residual y por contacto, pero en este caso sobre maleza muy joven (Barbera, 1974).

Se aplica en especies ornamentales, viña, frutales, girasol y arroz. Controla una amplia gama de especies dicotiledóneas, por ejemplo *Chenopodium*, *Amaranthus* spp, *Portulaca olerácea*, entre otras, así como algunas monocotiledóneas *Setaria* spp y *Digitaria* (García y Fernández, 1991).

Modo de acción: Es absorbido por las hojas y tallos. Actúa inhibiendo la enzima protoporfirinógeno oxidasa. En el suelo forma una capa de cerca de 2cm en donde se fija fuertemente, afectando a la maleza en el momento de la germinación al pasar los talluelos por la zona del suelo tratado. Los pequeños brotes afectados van deteniendo su

desarrollo desde que salen del suelo, sus tejidos mueren rápidamente hasta que se produce la muerte total de la maleza (Guadalupe, 2006).

Chevrel y Tyrrel (1973) señalaron que el oxadiazon tiene muy baja solubilidad en agua (0.7ppm) por lo que permanece fuertemente adsorbido en la capa superficial del suelo, manteniendo su actividad herbicida sin entrar en contacto con el sistema radicular de los cultivos, siendo esta propiedad la base de su selectividad.

3.2.3 Otros materiales e insumos

- 360 kg de estiércol
- 82 m² de malla
- 54 fierros
- Sistema de luz (focos)
- Sistema de riego (manguera, microaspersores)
- 18 travesaños terminales
- 9 travesaños intermedios
- Corrector de pH (Ácido color)
- Urea 3.913kg
- Nitrato de amonio 1.36 kg
- Sulfato de potasio 4.5 kg
- Agrostemin (1.5ml/litro)
- Abamectina (1ml/litro)
- Imidacloprid (1ml/litro)
- Metomyl (1ml/lit)
- Difenconazol (1ml/litro)
- Tebuconazol (0.5ml/litro)
- Metalaxil (1gr/lit)
- Mochila asperjadora manual de la marca “Bellota”
- Boquilla de abanico plano (80EF03)
- Guantes de jebe
- Mascarillas de aplicación
- Indumentaria adecuada para aplicaciones químicas
- Bolsas de papel kraft N° 10
- Balanza

- Vernier
- Regla
- Marco de 0.25x0.25 m²
- Cámara fotográfica Olympus
- Libreta de campo
- Lapicero

3.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.3.1 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques completos al Azar (DBCA).

3.3.2 Características del área experimental

Características de las camas:

- Número de camas : 09
- Largo: 10m
- Ancho: 1m
- Área por cama: 10m²
- Espacio entre camas: 0.4m

Características de los bloques:

- Número de bloques: 03
- Número de parcelas por bloque: 09
- Largo: 10m
- Ancho: 3.8 m
- Área del bloque: 38 m²

Características del área experimental:

- Número total de parcelas: 27
- Área total de cada tratamiento: 9 m²
- Área neta del experimento: 81 m²
- Número de unidades experimentales por tratamiento: 360 plantas

3.3.3 Análisis estadístico

Se realizó el análisis de variancia (ANVA) para las variables aplicadas y adicionalmente se realizó una prueba de comparación de medias de Duncan ($\alpha=0.05$).

3.3.4 Modelo aditivo lineal : Según Porras (2010), el modelo aditivo lineal para el diseño utilizado debe ser:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

i: 1,2,3.....9 tratamientos

j: 1,2,3 bloques

Dónde:

μ =Es el efecto de la media general.

t_i =Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

β_j =Es el efecto del j-ésimo bloque.

ε_{ijk} =Es el efecto del error experimental en el i-ésimo tratamiento y el j-ésimo bloques

3.3.5 Transformación de datos

Para trabajar con los datos de número de varas florales, estos se transformaron a \sqrt{X} y para la variable porcentaje de cobertura los datos fueron transformados a $\arccoseno\sqrt{X}$.

3.3.6 Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio resultaron de la utilización de tres ingredientes activos de herbicidas (solos y en mezclas), deshierbo manual, deshierbo mecánico y el testigo (sin deshierbo). A continuación se observa los tratamientos establecidos:

T1: metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual

T2: pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual

T3: oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual

T4: metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual

T5: metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual

T6: oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual

T7: deshierbo manual

T8: deshierbo mecánico

T9: Testigo (sin deshierbo)

3.4 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

El cultivo de crisantemo se instaló en nueve camas, cada una de las cuales se dividió en tres para así obtener la cantidad de 27 parcelas. Previo al trasplante y a la aplicación de herbicidas, se removió y volteo el terreno a una profundidad de 30 cm, para luego incorporar el estiércol de vacuno y nivelar el terreno.

Antes de las aplicaciones de herbicidas se dio un riego ligero a las parcelas y luego se realizó una calibración de equipo para conocer el gasto de agua. Para esta labor se empleó una mochila asperjadora con boquilla tipo abanico plano de distribución uniforme (80EF03). Una vez calibrado el equipo se dio inicio a las aplicaciones de los herbicidas en las parcelas experimentales. Cada vez que se aplicaba un herbicida, posteriormente se enjuagaba el equipo con bastante agua para así eliminar los residuos del herbicida anterior. La aplicación de cada herbicida fue única durante el experimento, realizándose todo el mismo día, para que el día posterior se realice el trasplante y la instalación del sistema de agua y luz.

Al día siguiente de la aplicación de los herbicidas, se procedió a colocar los soportes de fierro, tanto al extremo como en el medio de cada cama, lo que sirvió para sujetar la malla nylon. El propósito de colocar esta estructura fue facilitar la siembra de los esquejes enraizados y como medio físico para que sostenga al cultivo durante todo su crecimiento y desarrollo.

En la figura 2 se puede observar las parcelas completamente instaladas.



Figura 2: Instalación de las parcelas experimentales.

- **Riego**

Una vez culminada la siembra se procedió a colocar cinco microaspersores equidistantes entre dos camas. Esto permaneció alrededor de dos meses en campo, hasta que el cultivo ya estaba muy alto y la cantidad de follaje ya no permitía un buen riego. El tiempo restante se regó el cultivo bajo inundación según su requerimiento.

- **Iluminación artificial.**

Se dio desde la primera noche del trasplante de crisantemos, prolongándose por ocho semanas, en las cuales se interrumpía la noche con dos horas de luz. Esto se hizo con el fin de evitar una floración muy temprana, aun cuando el tamaño de la vara floral no era la adecuada.

- **Levantamiento de la malla**

A medida que iba creciendo el cultivo, la malla se fue elevando para mantener los tallos rectos.

- **Fertilización**

Al pasar dos semanas del trasplante de crisantemos, se realizó la primera fertilización con nitrato de amonio y sulfato de potasio ($5N_2- 5 K_2O$) gr/m². Se aplicó 1.3636 kg de nitrato de amonio y 0.9 kg de sulfato de potasio en 90m². Posteriormente, se realizaron cuatro aplicaciones más, pero como ya no se disponía de nitrato de amonio, se reemplazó con urea (0.978kg) y sulfato de potasio en las mismas dosis cada 15 días.

- **Desmoche**

Esta labor se efectuó 15 días después del trasplante (DDT), cuando las plantas ya se habían establecido y había un nuevo crecimiento.

Se empleó el desmoche suave el cual consistió en eliminar aproximadamente 3 cm del brote terminal. Esta labor se realizó con la finalidad de promover el brotamiento de las yemas laterales.

- **Poda**

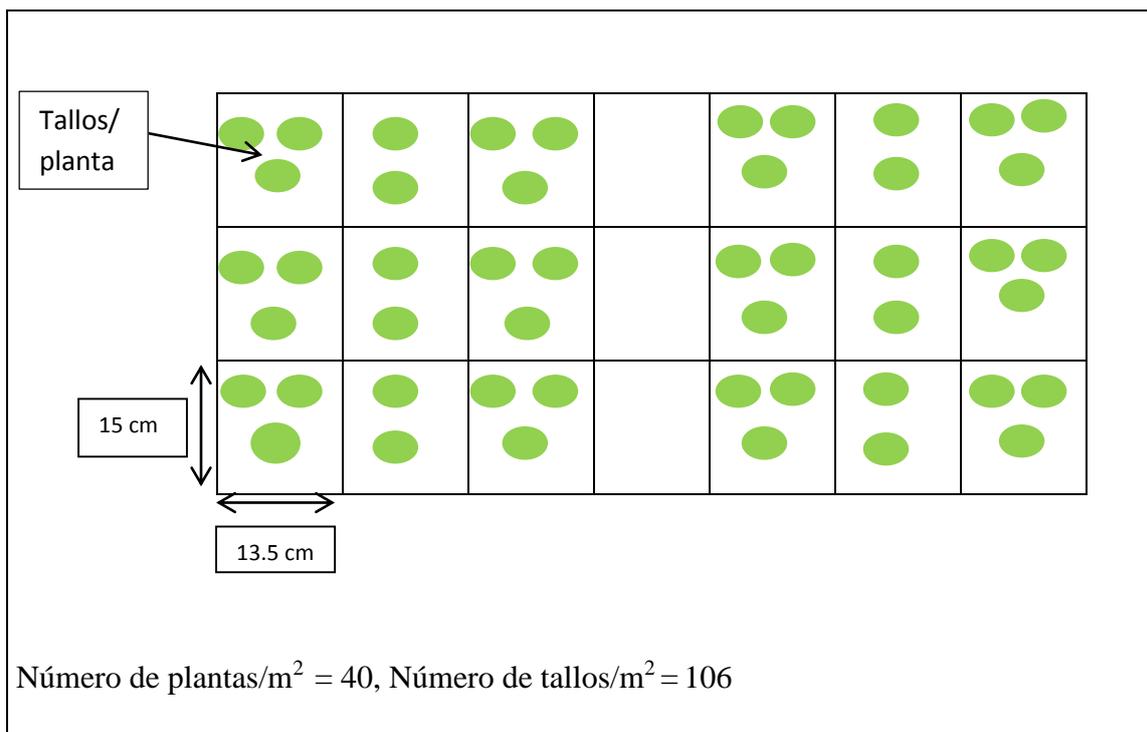
Se realizó 64 días después del trasplante (DDT) con la finalidad de seleccionar los brotes más uniformes y vigorosos que venían después del desmoche, y para eliminar el resto.

- **Desbotonado**

Se procedió a eliminar el botón central, dejando solo 7 botones laterales superiores. Esta labor se realizó con la finalidad de obtener una copa floral de tipo “spray”.

- **Densidad**

Para establecer la densidad de siembra se tomó en cuenta dos factores muy importantes: el desmoche y época de año (invierno- primavera). Con lo cual se procedió a establecer el distanciamiento de los plantines, la distribución de los tallos por hilera y la cantidad de varas florales que podía haber por m² (Figura 3).



FUENTE: Elaboración propia

Figura 3: Esquema de distribución comercial de tallos luego del desmoche para la producción de varas florales.

- **Control de plagas y enfermedades**

El manejo de las plagas y enfermedades se efectuó luego de un previo monitoreo y evaluación en el campo de cultivo, aplicándose luego el respectivo pesticida a la dosis recomendada.

Durante la conducción del cultivo se observó la incidencia de ciertas plagas para lo cual se procedió a aplicar metomyl (1ml/lit) para los pulgones (*Mysus persicae*), y para la mosca minadora (*Liriomiza sp.*), Abamectina (1ml/lit) para controlar la araña roja (*Tetranychus urticae*) e imidacloprid (1ml/lit) para los thrips (*Frankliniella sp.*).

En el caso de enfermedades se prefirió aplicar preventivamente para la roya blanca (*Puccinia horiana*), ya que es muy común que esa enfermedad se manifieste durante el desarrollo del cultivo. Para ello se eligió usar dos fungicidas en rotación: difenoconazol (1ml/lit) y tebuconazole (0.5ml/lit).

A los dos meses de avanzado el cultivo se observó que los tratamientos 2, 5 y 6 del bloque II, tenían un problema de *Phytophthora sp.* en un 30 por ciento de la

parcela. El resto de tratamientos también lo presentó, pero en menor área para lo cual se procedió a aplicar metalaxyl (1gr/lt) una vez por semana. Además, para ayudar a que las plantas se reestablezcan se aplicó el fertilizante foliar Agrostemin (1.5ml/lt).

- **Cosecha**

La cosecha se realizó en una semana a medida que se realizaba la evaluación del cultivo. Primero se cortaron las varas florales que estaban más abiertas. Se colocaron en baldes con agua e hipoclorito de sodio, para que se mantengan hidratadas y evitar bacterias. Posterior al corte se elaboraron bouquets de 24 varas florales (Figura 4) para que puedan ser comercializados en el Vivero de Ornamentales.



Figura 4: Elaboración de bouquets con las flores recién cosechadas.

3.5 VARIABLES EN ESTUDIO

3.5.1 Variables evaluadas en la maleza

En el caso de las parcelas con tratamientos químicos las evaluaciones se realizaron a los 30, 45, 60 días después del transplante (DDT) de los plantines de crisantemo y antes de la cosecha. En los tratamientos exclusivamente con deshierbo manual y mecánico se evaluaron antes y 15 días después de sus deshierbos respectivos.

La variable grado de control en la maleza y grado de fitotoxicidad no fueron evaluados en los tratamientos de deshierbos manual y mecánico, pero si en los tratamientos químicos.

- **Identificación de especies y frecuencia de malezas:** Se identificaron las malezas presentes en un marco de 25x25cm² en seis puntos de cada parcela experimental en forma de zig-zag y se observó que malezas habían en esos puntos (Figura 5). Finalmente el resultado de frecuencia de malezas, se obtuvo de la división entre el número de veces que se observó una especie de maleza y el número total de observaciones (6 veces) multiplicado por 100 para obtenerlo en porcentaje. Esta operación se realizó en cada bloque, por tratamiento y durante las 4 evaluaciones realizadas en el experimento, para lo cual se tomaron los mismos puntos de evaluación.



Figura 5: Evaluación de frecuencia y densidad de malezas con un marco de 25x25cm² (625cm²)

- **Densidad:** Se empleó un marco de 25x25cm² (Figura 5), el cual se lanzó al azar en dos puntos de la parcela experimental, luego se procedió a contabilizar el número de individuos presentes por área. Esta evaluación se realizó cuatro veces durante el desarrollo del experimento, siempre evaluando los mismos puntos de la parcela.

- **Porcentaje de cobertura:** Se realizó visualmente, en base a la superficie del suelo cubierta por la proyección del follaje de las malezas. Para ello se utilizó una escala de 0 a 100, donde 0 es igual a la superficie libre de malezas y 100 igual a la superficie con cobertura total de malezas.
- **Grado de control:** Se estableció de forma visual, para lo cual se utilizó la escala ALAM (Anexo 3).
- **Peso fresco:** Se pesaron las malezas por especies después de la cosecha del cultivo.
- **Peso seco:** Se tomaron 100gr de cada especie de malezas y se llevaron a una estufa a 65 °C por 72 horas.
- **Tiempo de deshierbo:** Se contabilizó cuánto tiempo toma realizar el deshierbo manual y mecánico en cada parcela experimental, con la finalidad de calcular cuanta mano de obra se necesitaría.

3.5.2 Variables evaluadas en el cultivo

Para la evaluación de las siguientes variables se procedió a tomar 10 varas florales al azar por cada parcela experimental (Figura 6).



Figura 6: Evaluación de la calidad de las varas florales de crisantemo

- **Altura de la planta:** Se midió desde el cuello de la planta hasta la corola de la flor más alta.

- **Longitud de los tallos:** Este parámetro se consideró desde el principio de la ramificación hasta el inicio del receptáculo floral.
- **Diámetro del tallo:** Se midió a 10 cm de altura del cuello de planta.
- **Diámetro de las flores:** Con la ayuda de un vernier se procedió a medir el diámetro de las flores y posteriormente a promediarlos.
- **Peso fresco de las flores:** Dentro de este parámetro se incluyó la corola, el tallo y hojas, pues se trata de las flores comerciales tal como van a los mercados (Figura 7).



Figura 7: Medición del peso fresco de las varas florales de crisantemo.

- **Peso seco de las flores:** Se llevó a estufa por 72 horas las 10 varas florales anteriormente evaluadas (Figura 8).



Figura 8: Crisantemos llevados a estufa para obtener el peso seco.

- **Número de varas florales producidas:** Se evaluó en el momento de la cosecha y se procedió a contar todas las varas florales comerciales presentes por parcela experimental.
- **Grado de fitotoxicidad:** Se hicieron observaciones visuales frecuentes, desde el trasplante hasta la cosecha, para ver si los herbicidas empleados causaron daños tales como: quemaduras, enanismo, deformaciones, necrosis entre otros. Para ello se empleó una escala visual sugerida por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), la cual se fundamenta en los cambios que ocurren en la planta por efecto de la aplicación de un herbicida, comparándose estos con una escala (Anexo 2), que va desde cero correspondiente a ningún daño, hasta cien, que corresponde a daño grave o muerte total de la planta. Las evaluaciones se llevaron a cabo a los 30, 45, 60 y 110 días después del trasplante (DDT) o final del cultivo.

3.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó con la finalidad de determinar la utilidad neta y el índice de rentabilidad de cada uno de los tratamientos evaluados y establecer comparativamente cuál de estos resultó ser el más conveniente.

Se procedió a calcular el costo total de producción (costo de insumos, mano de obra y manejo de malezas), Ingreso bruto (rendimiento de paquetes florales multiplicado por el precio fijado de S. /5), Ingreso neto (diferencia entre el ingreso bruto y el costo total de producción) y por último el índice de rentabilidad (la división del ingreso neto entre el ingreso bruto por 100%).

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

- **Identificación de malezas**

Tabla 5: Lista taxonómica de malezas encontradas en el campo experimental (campo de Floricultura – UNALM, La Molina).

N°	Nombre científico	Nombre común	Familia	Ciclo biológico
1	<i>Amaranthus dubius</i>	Yuyo	Amaranthaceae	Anual
2	<i>Chenopodium murale</i>	Hierba del gallinazo	Amaranthaceae	Anual
3	<i>Eclipta alba</i>	Botoncillo	Asteraceae	Anual
4	<i>Galinsoga caracasana</i>	Galinsoga	Asteraceae	Anual
5	<i>Galinsoga parviflora</i>	Albahaca silvestre	Asteraceae	Anual
6	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	Asteraceae	Anual
7	<i>Stellaria media</i>	Hierba gallinera	Caryophyllaceae	Anual
8	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito	Cyperaceae	Perenne
9	<i>Euphorbia serpens</i>	Hierba de la golondrina	Euphorbiaceae	Anual
10	<i>Euphorbia peplus</i>	Leche leche	Euphorbiaceae	Anual
11	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Perenne
12	<i>Melilotus indicus</i>	Alfalfilla	Fabaceae	Anual
13	<i>Fumaria capreolata</i>	Anicillo	Fumareaceae	Anual
14	<i>Oxalis corniculata</i>	Trébol	Oxalidaceae	Perenne
15	<i>Plantago major</i>	Llantén	Plantaginaceae	Anual
16	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	Poaceae	Anual
17	<i>Leptochloa uninervia</i>	Rabo de zorro	Poaceae	Anual/ Perenne
18	<i>Paspalum racemosum</i>	Maicillo	Poaceae	Perenne
19	<i>Polypogon semiverticillatus</i>		Poaceae	Perenne
20	<i>Setaria verticillata</i>	Cola de zorro	Poaceae	Anual
21	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Portulacaceae	Anual
22	<i>Rumex sp.</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	Perenne
23	<i>Lycopersicon pimpinelifolium</i>	Tomate pasa	Solanaceae	Anual
24	<i>Nicandra physaloides</i>	Capulí cimarrón	Solanaceae	Anual
25	<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Solanaceae	Anual
26	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	Solanaceae	Perenne
27	<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	Papa de la zorra	Verbenaceae	Perenne
28	<i>Urtica urens</i>	Ortiga	Urticaceae	Anual

En la Tabla 5 se observa que del total de malezas identificadas, la mayoría son plantas anuales pertenecientes a las familias Solanaceae, Poaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae.

- **Frecuencia de malezas (%) a los 30, 45, 60 y 110 DDT**

En la Tabla 6 se observa los valores promedio de la frecuencia de malezas (%) para todos los tratamientos, estos valores fueron obtenidos de promediar los resultados de las 4 evaluaciones realizadas durante el desarrollo del cultivo.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos a los primeros 30 DDT son puro efecto de los herbicidas, ya que hasta ese momento no hubo intervención de ningún deshierbo manual.

Para el tratamiento T1 (metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) las malezas *Eleusine indica* (37.5%), *Polypogon semiverticillatus* (26.4%), *Leptochloa uninervia* (26.4%) y *Setaria verticillata* (22.2%) todas de hoja angosta, fueron las que más frecuencia tuvieron respecto a las demás, demostrando así que la metribuzina a la concentración utilizada es más efectiva para actuar sobre malezas de hoja ancha que angostas.

Para el tratamiento T2 (pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) las malezas que mayor frecuencia presentaron durante el desarrollo del cultivo de crisantemo fueron: *Eclipta alba* (38.9%), *Chenopodium murale* (31.9%), *Portulaca oleracea* y *Euphorbia serpens* (26.4%) y *Leptochloa uninervia* (25%). Y las malezas que menor frecuencia presentaron fueron: *Setaria verticillata* (2.8%) y *Nicandra physaloides* (1.4%). Este resultado sugiere que la pendimetalina bajo la dosis evaluada no actúa eficazmente en la mayoría de las gramíneas anuales y las principales malezas de hoja ancha como lo menciona la BASF-PERUANA (2013), ya que como se observa la frecuencia de malezas de hoja ancha es más alta, en comparación con las de hoja angosta. Esto también pudo suceder debido a que la dosis del producto fue menor a la que se usa normalmente.

En el tratamiento T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) se pudo observar que *Eclipta alba* (30.6%), *Eleusine indica* (29.2%) y *Euphorbia serpens* (27.8%) son las

malezas que mayor presencia tuvieron. En contraste con la menor presencia de malezas tales como: *Galinsoga parviflora*, *Melilotus indicus*, *Solanum americanum*, *Stellaria media* y *Urtica urens* todas con 1.4 %, esto debido a que el herbicida oxadiazon controla una amplia gama de especies dicotiledóneas, y algunas monocotiledóneas, según García y Fernández, (1991).

Los tratamientos T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) y T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) fueron los que menor frecuencia promedio de malezas tuvieron a lo largo del crecimiento y desarrollo del cultivo. Estos resultados se obtuvieron debido al uso de mezclas de herbicidas, los cuales nos brindaron más ventajas de cada compuesto, ampliando de esta manera el espectro de control de malezas tanto de hoja ancha como de hoja angosta o gramíneas. Sin embargo hay que resaltar también que un resultado parecido se obtuvo con el tratamiento T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) el cual también obtuvo una frecuencia de malezas similar a los tratamientos mencionados.

Los tratamientos T7 (deshierbo manual) y T8 (deshierbo mecánico) presentaron una alta frecuencia de las siguientes malezas: *Amaranthus dubius*, *Chenopodium murale*, *Eclipta alba*, *Eleusine indica*, *Euphorbia serpens*, *Leptochloa uninervia*, *Polypogon semiverticillatus* y *Portulaca oleracea*. Los tratamientos con solo deshierbos manuales y mecánicos no lograron controlar eficientemente la presencia de malezas en el campo, por lo que estos tratamientos junto con el testigo sin control presentaron los valores más altos de frecuencia de malezas.

En la tabla 7 se observa que para los primeros 30 días luego de las aplicaciones de herbicidas, la presencia de malezas en el campo es mínima, si lo comparamos con aquellos tratamientos sin aplicaciones de herbicidas en pre transplante. Esto debido a que los herbicidas aplicados disminuyeron la emergencia y posterior desarrollo de las malezas en el campo.

Ahora si se compara la frecuencia de malezas que hubo a los 30, 45, 60 DDT y vísperas de la cosecha, se observa que la frecuencia de malezas en muchos casos se incrementa, disminuye o se mantiene, debido a que el grado de persistencia de cada herbicida difiere uno de otro, y también a la heterogeneidad de malezas presentes en cada tratamiento.

En cuanto a la competencia por factor luz un ejemplo claro lo tenemos con la maleza *Portulaca oleracea* (verdolaga) la cual tuvo una disminución en frecuencia en la mayoría de tratamientos, debido a que esta especie por ser rastrera es incapaz de competir por la luz ante un crecimiento rápido del cultivo de crisantemo, el cual lo va sometiendo a la sombra.

Según García y Fernández, (1991) la fertilización nitrogenada, además de promover el desarrollo del cultivo, favorece aún más el desarrollo de ciertas especies de malas hierbas tales como *Chenopodium murale*. Así también para Bhardwaj y Verma (1968) la maleza *Cyperus rotundus* también compite fuertemente por N y puede extraer muchos kilogramos de nutrientes del suelo (más del 50% de estos elementos se almacenan en los tubérculos). Tomando en cuenta estas premisas se procedió a evitar tal beneficio a este tipo de malezas aplicando el fertilizante después del deshierbo manual de cada tratamiento, lo cual ayudo al cultivo a aprovechar mejor los nutrientes aportados.

Altieri (1997) menciona que debido a los cambios en la frecuencia de las especies de malezas agresivas, asociadas con las aplicaciones herbicidas, se vuelve más obvio que se requiere más de un solo método de manejo de malezas para mediar con los complejos de malezas dominantes. Es por ello que se decidió sumar el deshierbo manual a los tratamientos donde se aplicó herbicidas para así asegurar un mejor control de las malezas.

La frecuencia de *Cyperus rotundus* fue una de las más bajas debido a que la temperatura no era la más idónea para la brotación de la mayoría de los tubérculos. Esto concuerda con lo mencionado por la FAO (1996) sobre que la brotación de los tubérculos tiene lugar a temperaturas entre 10 y 45°C y las óptimas se encuentran entre 30 y 35°C. Además de otro factor muy importante el cual es la luz, ya que esta maleza es sensible a la sombra, según estudios realizados por la FAO (1996). Tomando en cuenta esta premisa, se aprovechó la distancia estrecha entre plantas para obtener una densidad muy alta de crisantemo, asegurando así un rápido régimen de sombra sobre la superficie del suelo y más aun a los dos meses cuando las plantas empiezan a tener un mayor tamaño y por lo tanto a proyectar más sombra.

Tabla 6: Frecuencia promedio de malezas (%) para cada tratamiento

Especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
<i>Amaranthus dubius</i>	5.6	12.5	5.6	2.8	12.5	8.3	29.2	26.4	30.6
<i>Chenopodium murale</i>	9.7	31.9	6.9	9.7	16.7	16.7	30.6	25.0	26.4
<i>Cyperus rotundus</i>	0.0	1.4	2.8	4.2	4.2	5.6	6.9	11.1	8.3
<i>Eclipta alba</i>	20.8	38.9	30.6	22.2	13.9	29.2	43.1	54.2	37.5
<i>Eleusine indica</i>	37.5	16.7	29.2	22.2	18.1	12.5	25.0	30.6	45.8
<i>Euphorbia peplus</i>	4.2	0.0	0.0	0.0	6.9	8.3	6.9	2.8	2.8
<i>Euphorbia serpens</i>	15.3	26.4	27.8	19.4	20.8	30.6	33.3	40.3	19.4
<i>Fumaria capreolata</i>	5.6	6.9	0.0	2.8	0.0	1.4	9.7	2.8	25.0
<i>Galinsoga caracasana</i>	5.6	9.7	2.8	4.2	6.9	4.2	1.4	11.1	48.6
<i>Galinsoga parviflora</i>	0.0	2.8	1.4	0.0	1.4	4.2	0.0	2.8	16.7
<i>Leptochloa uninervia</i>	26.4	25.0	16.7	20.8	16.7	16.7	33.3	37.5	47.2
<i>Lycopersicum</i>	9.7	4.2	4.2	1.4	1.4	1.4	11.1	5.6	44.4
<i>pimpinelifolium</i>									
<i>Melilotus indicus</i>	1.4	2.8	1.4	1.4	5.6	2.8	1.4	5.6	23.6
<i>Nicandra physaloides</i>	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	5.6	8.3	6.9	43.0
<i>Oxalis corniculata</i>	5.6	8.3	6.9	5.6	2.8	5.6	12.5	11.1	25.0
<i>Paspalum racemosum</i>	2.8	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	6.9	6.9	12.5
<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	0.0	8.3	0.0	8.3	2.8	1.4	12.5	2.8	11.1
<i>Plantago major</i>	1.4	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	11.1
<i>Polypogon semiverticillatus</i>	26.4	6.9	16.7	13.9	16.7	4.2	27.8	25.0	27.8
<i>Portulaca oleracea</i>	12.5	26.4	13.9	5.6	1.4	9.7	37.5	22.2	34.7
<i>Ricinus communis</i>	1.9	2.8	0.0	0.0	3.7	1.4	0.0	0.0	11.1
<i>Rumex sp.</i>	1.4	1.4	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
<i>Setaria verticillata</i>	22.2	2.8	5.6	11.1	2.8	4.2	8.3	12.5	34.7
<i>Solanum americanun</i>	6.9	1.4	1.4	0.0	8.3	2.8	0.0	1.4	38.9
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	5.6	6.9	16.7	12.5	13.9	13.9	13.9	8.3	18.1
<i>Sonchus oleraceus</i>	13.9	13.9	8.3	8.3	16.7	9.7	12.5	11.1	38.9
<i>Stellaria media</i>	2.8	5.6	1.4	1.4	0.0	2.8	9.7	2.8	20.8
<i>Urtica urens</i>	6.9	6.9	1.4	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	13.9

Tabla 7: Frecuencia de malezas (%), para cada tratamiento a los 30 (E1), 45 (E2), 60 (E3) y 110 DDT (E4).

Especie	Tratamiento 1				Tratamiento 2			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
<i>Amaranthus dubius</i>	11.11	11.11	0	0	27.78	16.67	0	5.56
<i>Chenopodium murale</i>	11.11	11.11	11.11	5.56	33.33	44.44	27.78	22.22
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	5.56	0	0	0
<i>Eclipta alba</i>	11.11	22.22	22.22	27.78	44.44	44.44	27.78	38.89
<i>Eleusine indica</i>	27.78	38.89	38.89	44.44	22.22	16.67	16.67	11.11
<i>Euphorbia peplus</i>	0	0	16.67	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia serpens</i>	22.22	22.22	11.11	5.56	22.22	38.89	22.22	22.22
<i>Fumaria capreolata</i>	5.56	11.11	5.56	0	16.67	0	11.11	0
<i>Galinsoga caracasana</i>	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	11.11	16.67	5.56
<i>Galinsoga parviflora</i>	0	0	0	0	0	11.11	0	0
<i>Leptochloa uninervia</i>	16.67	33.33	27.78	27.78	22.22	33.33	33.33	11.11
<i>Lycopersicum p.</i>	22.22	5.56	5.56	5.56	16.67	0	0	0
<i>Melilotus indicus</i>	5.56	0	0	0	5.56	0	5.56	0
<i>Nicandra physaloides</i>	0	5.56	0	0	5.56	0	0	0
<i>Oxalis corniculata</i>	5.56	5.56	5.56	5.56	11.11	5.56	11.11	5.56
<i>Paspalum racemosum</i>	0	11.11	0	0	0	0	0	0
<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	0	0	0	0	5.56	5.56	11.11	11.11
<i>Plantago major</i>	0	0	0	5.56	0	0	0	0
<i>Polypogon s.</i>	27.78	27.78	22.22	27.78	5.56	5.56	5.56	11.11
<i>Portulaca oleracea</i>	11.11	16.67	16.67	5.56	38.89	27.78	22.22	16.67
<i>Ricinus communis</i>	0	5.56	0	0	5.56	5.56	0	0
<i>Rumex sp.</i>	0	0	5.56	0	0	0	0	5.56
<i>Setaria verticillata</i>	22.22	22.22	22.22	22.22	11.11	0	0	0
<i>Solanum americanun</i>	11.11	16.67	0	0	0	5.56	0	0
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	11.11	5.56	0	5.56	5.56	5.56	5.56	11.11
<i>Sonchus oleraceus</i>	22.22	16.67	11.11	5.56	22.22	11.11	16.67	5.56
<i>Stellaria media</i>	0	11.11	0	0	16.67	0	5.56	0
<i>Urtica urens</i>	5.56	16.67	5.56	0	22.22	5.56	0	0

Continuación...

Especie	Tratamiento 3				Tratamiento 4			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
<i>Amaranthus dubius</i>	16.67	5.56	0	0	5.56	5.56	0	0
<i>Chenopodium murale</i>	5.56	5.56	11.11	5.56	11.11	11.11	11.11	5.56
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	5.56	5.56	5.56	11.11	0	0
<i>Eclipta alba</i>	44.44	27.78	22.22	27.78	22.22	22.22	22.22	22.22
<i>Eleusine indica</i>	27.78	22.22	16.67	50	16.67	22.22	22.22	27.78
<i>Euphorbia peplus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia serpens</i>	33.33	38.89	22.22	16.67	22.22	22.22	22.22	11.11
<i>Fumaria capreolata</i>	0	0	0	0	5.56	0	5.56	0
<i>Galinsoga caracasana</i>	0	0	11.11	0	0	0	16.67	0
<i>Galinsoga parviflora</i>	5.56	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptochloa uninervia</i>	16.67	27.78	16.67	5.56	22.22	27.78	22.22	11.11
<i>Lycopersicum pimpinelifolium</i>	16.67	0	0	0	0	0	0	5.56
<i>Melilotus indicus</i>	5.56	0	0	0	5.56	0	0	0
<i>Nicandra physaloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxalis corniculata</i>	5.56	11.11	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56
<i>Paspalum racemosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	0	0	0	0	11.11	11.11	0	11.11
<i>Plantago major</i>	0	5.56	5.56	5.56	0	0	0	0
<i>Polypogon semiverticillatus</i>	0	16.67	22.22	27.78	0	16.67	11.11	27.78
<i>Portulaca oleracea</i>	22.22	22.22	11.11	0	16.67	5.56	0	0
<i>Ricinus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	5.56
<i>Setaria verticillata</i>	0	5.56	16.67	0	5.56	5.56	16.67	16.67
<i>Solanum americanun</i>	0	0	5.56	0	0	0	0	0
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	16.67	16.67	16.67	16.67	11.11	11.11	11.11	16.67
<i>Sonchus oleraceus</i>	11.11	11.11	11.11	0	11.11	5.56	5.56	11.11
<i>Stellaria media</i>	0	5.56	0	0	0	5.56	0	0
<i>Urtica urens</i>	5.56	0	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Especie	Tratamiento 7				Tratamiento 8			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
<i>Amaranthus dubius</i>	44.44	38.89	22.22	11.11	38.88	27.78	16.67	22.22
<i>Chenopodium murale</i>	44.44	38.89	27.78	11.11	44.44	22.22	22.22	11.11
<i>Cyperus rotundus</i>	5.56	5.56	11.11	5.56	5.56	11.11	11.11	16.67
<i>Eclipta alba</i>	55.55	50	27.78	38.89	61.11	61.11	44.44	50
<i>Eleusine indica</i>	11.11	16.67	27.78	44.44	27.77	38.89	33.33	22.22
<i>Euphorbia peplus</i>	5.56	5.56	11.11	5.56	0	5.56	5.56	0
<i>Euphorbia serpens</i>	11.11	44.44	61.11	16.67	55.55	33.33	44.44	27.78
<i>Fumaria capreolata</i>	22.22	5.56	5.56	5.56	5.56	0	5.56	0
<i>Galinsoga caracasana</i>	5.56	0	0	0	27.78	5.56	5.56	5.56
<i>Galinsoga parviflora</i>	0	0	0	0	11.11	0	0	0
<i>Leptochloa uninervia</i>	61.11	27.78	16.67	27.78	27.78	44.44	50	27.78
<i>Lycopersicum pimpinelifolium</i>	22.22	11.11	5.56	5.56	0	16.67	0	5.56
<i>Melilotus indicus</i>	0	5.56	0	0	0	16.67	0	5.56
<i>Nicandra physaloides</i>	16.67	5.56	5.56	5.56	11.11	16.67	0	0
<i>Oxalis corniculata</i>	27.78	11.11	5.56	5.56	11.11	22.22	5.56	5.56
<i>Paspalum racemosum</i>	0	11.11	11.11	5.56		22.22	5.56	0
<i>Pitiraea cuneato-ovata</i>	0	16.67	22.22	11.11	5.56	5.56	0	0
<i>Plantago major</i>	5.56	0	0	0	0	5.56	0	0
<i>Polypogon semiverticillatus</i>	5.56	33.33	22.22	50	11.11	33.33	33.33	22.22
<i>Portulaca oleracea</i>	72.22	33.33	27.78	16.67	44.44	27.78	11.11	5.56
<i>Ricinus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setaria verticillata</i>	11.11	0	11.11	11.11	11.11	16.67	16.67	5.56
<i>Solanum americanun</i>	0	0	0	0	0	0	0	5.56
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	11.11	5.56	16.67	22.22	0	0	11.11	22.22
<i>Sonchus oleraceus</i>	27.78	11.11	0	11.11	11.11	16.67	11.11	5.56
<i>Stellaria media</i>	22.22	5.56	5.56	5.56	11.11	0	0	0
<i>Urtica urens</i>	5.56	0	0	0	5.56	0	0	0

Continuación...

Tratamiento 9				
Especie	E1	E2	E3	E4
<i>Amaranthus dubius</i>	22.22	27.78	33.33	38.88
<i>Chenopodium murale</i>	22.22	27.78	27.78	27.78
<i>Cyperus rotundus</i>	5.56	5.56	11.11	11.11
<i>Eclipta alba</i>	16.67	27.78	38.89	66.67
<i>Eleusine indica</i>	27.78	27.78	44.44	83.3
<i>Euphorbia peplus</i>	0	0	5.56	5.56
<i>Euphorbia serpens</i>	16.67	16.67	22.22	22.22
<i>Fumaria capreolata</i>	22.22	22.22	27.78	27.78
<i>Galinsoga caracasana</i>	27.78	38.89	44.44	83.3
<i>Galinsoga parviflora</i>	11.11	11.11	22.22	22.22
<i>Leptochloa uninervia</i>	27.78	27.78	33.33	100
<i>Lycopersicum pimpinelifolium</i>	16.67	27.78	50	83.3
<i>Melilotus indicus</i>	16.67	22.22	27.78	27.78
<i>Nicandra physaloides</i>	22.22	27.78	38.89	83.3
<i>Oxalis corniculata</i>	16.67	22.22	27.78	33.33
<i>Paspalum racemosum</i>	0	11.11	16.67	22.22
<i>Pitreaea cuneato-ovata</i>	5.56	5.56	11.11	22.22
<i>Plantago major</i>	5.56	5.56	11.11	22.22
<i>Polypogon semiverticillatus</i>	11.11	22.22	27.78	50
<i>Portulaca oleracea</i>	27.78	27.78	38.89	44.44
<i>Ricinus communis</i>	5.56	5.56	16.67	16.67
<i>Rumex sp.</i>	0	0	0	5.56
<i>Setaria verticillata</i>	0	0	38.89	100
<i>Solanum americanun</i>	11.11	16.67	27.78	100
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	11.11	11.11	16.67	33.33
<i>Sonchus oleraceus</i>	22.22	38.89	44.44	50
<i>Stellaria media</i>	11.11	16.67	27.78	27.78
<i>Urtica urens</i>	5.56	11.11	16.67	22.22

- **Densidad de malezas (1m²) a los 30, 45, 60 y 110 DDT.**

En la Tabla 8 se observan los valores promedio de la densidad de malezas para todos los tratamientos realizadas en las cuatro evaluaciones durante el desarrollo del cultivo.

A los 30 DDT se observa que la mayor densidad de malezas se presenta en el tratamiento T7 (deshierbo manual) con 400 malezas/m², seguido por el tratamiento T8 (deshierbo mecánico) con 304 malezas/m² y el tratamiento T9 (testigo) con 288 malezas/m², sin ninguna aplicación de herbicida o deshierbo manual. Mientras que el tratamiento T3 (oxadiazon 380 g/ha +deshierbo manual) y T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) ambos con 96 malezas/m² fueron los que menor densidad de malezas presentaron, seguido de los otros tratamientos con aplicación de herbicida en pretransplante.

Para los 45 DDT el tratamiento T5 (metribuzina 96 g/ha+ pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 112 malezas/m² fue el que menos densidad de malezas presentó, seguido del tratamiento T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 128 malezas/m² y los que tuvieron mayor densidad de malezas fueron los tratamientos T9 (testigo) con 384 malezas/m², T8 (deshierbo mecánico) con 288 malezas/m² y T7 (deshierbo manual) con 272 malezas/m².

A los 60 DDT los tratamientos con menor densidad fueron: T2 (pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual), T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) y el tratamiento T7 (deshierbo manual), todos con 112 malezas/m². El tratamiento que fue incrementando su densidad de malezas de manera significativa fue el testigo con 448 malezas/m² ya que no tuvo ninguna intervención para disminuir la cantidad de malezas.

Por último, se observó que a los 110 DDT todos los tratamientos excepto el T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 128 malezas/m², T7 (deshierbo manual) con 128 malezas/m² y el T9 (testigo) con 528 malezas/m², disminuyeron su densidad de malezas, debido a que el cultivo al estar totalmente desarrollado da sombra a las malezas no permitiendo que estas dispongan de luz para su crecimiento y desarrollo.

Tabla 8: Densidad promedio de malezas en una área de 625 cm² (A) y en 1m² (B) a los 30,45, 60 y 110 DDT.

Tratamientos		Días después del trasplante							
		30		45		60		110	
N°	Nombre	A	B	A	B	A	B	A	B
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	14	224	13	208	11	176	8	128 (3)
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	12	192	11	176	7	112 (1)	6	96 (1)
3	oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual	6	96 (1)	9	144 (3)	8	128 (2)	8	128 (3)
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	6	96 (1)	9	144 (3)	9	144 (3)	7	112 (2)
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	8	128 (2)	7	112 (1)	9	144 (3)	8	128 (3)
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	9	144 (3)	8	128 (2)	7	112 (1)	8	128 (3)
7	deshierbo manual	25	400	17	272	7	112 (1)	10	128 (3)
8	deshierbo mecánico	19	304	18	288	11	176	11	176
9	Testigo	18	288	24	384	28	448	33	528

(1) Primero en presentar la menor densidad de malezas/m²

(2) Segundo en presentar la menor densidad de malezas/m²

(3) Tercero en presentar la menor densidad de malezas/m²

El crisantemo sembrado a altas densidades desarrolla un denso follaje y sombrea las malezas, no permitiendo su crecimiento y desarrollo.

Las aplicaciones de herbicidas ayudaron a mantener una densidad de malezas regularmente baja durante la primera etapa del crecimiento y desarrollo del cultivo, lo cual fue favorable para que el cultivo de crisantemo fuera el primero en establecerse en el campo y no las malezas.

También se observó que en algunos tratamientos la densidad de malezas se incrementó ligeramente, sin embargo este hecho no mermó el desarrollo del cultivo, ya que este ya se había establecido firmemente antes del periodo crítico de competencia de malezas con el cultivo.

Según García y Fernández (1991), debido a la gran plasticidad de las malas hierbas el número de plantas presentes por unidad de área (la densidad) no refleja correctamente la importancia de la población. Otros parámetros (la biomasa, la cobertura) pueden ser más precisos en la definición del nivel de infestación.

- **Porcentaje de Cobertura de malezas a los 30, 45, 60 y 110 DDT.**

En la Tabla 9 se presenta los resultados del Análisis de Variancia con los cuales se determinó que a los 30 y 45 DDT existió alta diferencia significativa entre bloques y tratamientos, lo que significa que se justifica el uso del D.B.C.A. Por otro lado, a los 60 y 110 DDT no hubo diferencia significativa entre bloques, pero si una alta diferencia significativa entre los tratamientos aplicados.

Los coeficientes de variabilidad para los 30, 45, 60 y 110 DDT fueron 17.693, 21.487, 21.862 y 18.826%, respectivamente. Estos valores son aceptables en este tipo de experimentos debido a que la distribución de las malezas es heterogénea.

Tabla 9: Análisis de variancia del porcentaje de cobertura de malezas.

Fuentes de variación	Grado de Libertad	Cobertura de malezas			
		Cuadrados medios			
		30 DDT	45 DDT	60 DDT	110 DDT
Bloques	2	270.055**	272.887**	48.396 n.s	27.550 n.s
Tratamientos	8	530.923**	991.881**	1340.259**	2037.199**
Error	16	17.914	28.889	15.207	12.940
Total	26				
c.v		17.693	21.487	21.862	18.826
Promedio		23.922	25.014	17.837	19.108

n.s = No significativo al nivel 5%

* = Significativo al nivel 5%

** = Altamente significativo al nivel 1%

Los promedios del cuadro para la variable cobertura de malezas son el resultado de la transformación angular empleando $\arcsen\sqrt{X}$.

En la Tabla 10 y la Figura 11 se observan los resultados promedios del porcentaje de cobertura de malezas para todos los tratamientos en los 4 momentos de evaluación durante el desarrollo del cultivo.

Según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) se observa que para los 30 DDT, los porcentajes de cobertura más bajos por orden de prioridad los presentan los siguientes tratamientos: T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 4.33%, T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 4.33%, T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 5.33%, T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 8.33% , T2 (pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 11.67% y T1 (metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) con 16.33%, no presentando diferencia significativa entre ellos, pero si con los tratamientos T7 (deshierbo manual) con 53.33%, T8 (deshierbo mecánico) con 40% y T9 (testigo) con 33.33%.

Según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$), a los 45 DDT los mejores tratamientos por orden de prioridad fueron: T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 2.67%, T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 3.67%, T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 8.33%, T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 8.67% , T2 (pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) con 12% y T1 (metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) con 13.33%, no presentando diferencia significativa entre ellos, pero si con los otros tratamientos. Por otro lado las parcelas con deshierbo manual y mecánico presentaron una cobertura promedio entre 28 y 34 % respectivamente, debido al primer deshierbo que se realizó a los 30 DDT. En cuanto al testigo este presentó un 85% de cobertura, mostrando una diferencia significativa respecto al resto de tratamientos.

Según Duncan ($\alpha=0.05$), para los 60 DDT se observa que el tratamiento T3 (metribuzina 0.2 l pc/ha + deshierbo manual) con 1.33% presenta una diferencia significativa respecto a los tratamientos: T1 (metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) con 6.67 % , T8 (deshierbo mecánico) con 7% y T9 (testigo) con 91.67%, a su vez también existe una diferencia significativa entre T9 y el resto de tratamientos.



Figura 9: Resultados de la aplicación de tratamientos que recibieron manejo de malezas

30 DDT

A los 110 DDT se observó que los tratamientos con aplicaciones de herbicidas presentaron un promedio de cobertura entre 2 - 3.33% lo que evidencia que no hubo diferencias significativas entre ellas, pero si con los tratamientos T7 (deshierbo manual) y T9 (testigo sin control), los cuales presentaron 9.33% y 99.6% de cobertura respectivamente.



Figura 10: Resultados de la aplicación de tratamientos 110 DDT.

Tabla 10: Resultados promedio del Porcentaje de cobertura total de malezas a los 30, 45, 60 y 110 DDT. (0= sin malezas, 100= cobertura total)

N°	Tratamientos Nombre	Días después del trasplante			
		30	45	60	110
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	16.33 C	13.33 C	6.67 B	3 C
2	pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	11.67CD	12 CD	3.33 BC	2.33 C
3	oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual	4.33 D	8.67 CD	1.33 C	2.33 C
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	4.33 D	8.33 CD	3.67 BC	2 C
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	5.33 D	2.67 D	3.67 BC	3.33 C
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	8.33 D	3.67 D	3.67 BC	3.33 C
7	deshierbo manual*	53.33 A	28.33 B	3 BC	9.33 B
8	deshierbo mecánico*	40 B	34 B	7 B	5.33 BC
9	Testigo	33.33 B	85 A	91.67 A	99.67 A

Los tratamientos con la misma letra no mostraron diferencias significativas a un nivel de 5%.

* = El deshierbo manual y mecánico se efectuó a partir de los 30 DDT.

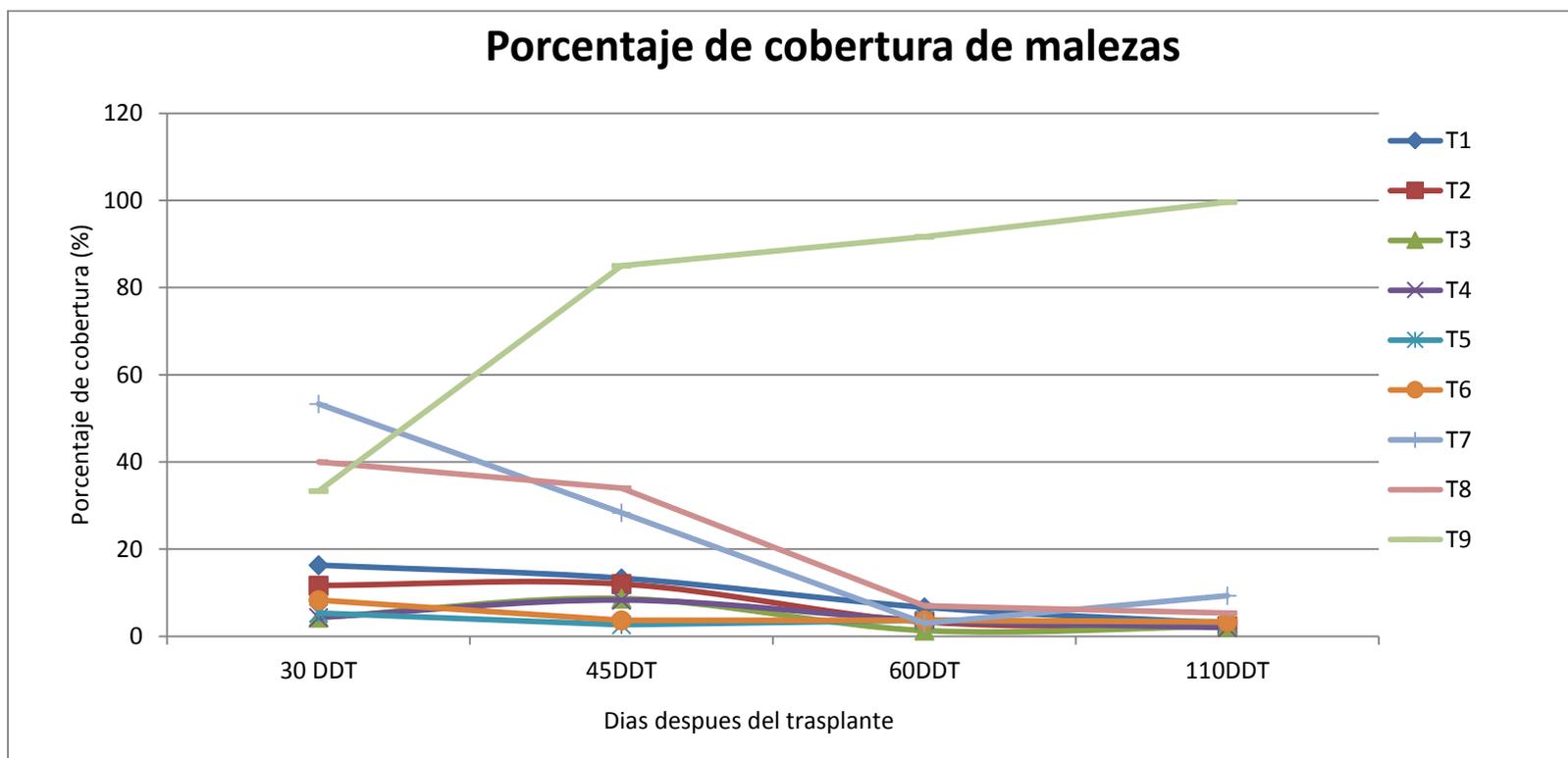


Figura 11: Porcentaje de cobertura de malezas en todos los tratamientos a los 30, 45, 60 y 110 DDT.

Dónde: T1: metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual, T2: pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual, T3: oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual
 T4: metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual, T5: metribuzina (96 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual
 T6: oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual, T7: deshierbo manual, T8: deshierbo mecánico T9: Testigo

- **Peso fresco y Peso seco de las malezas 110 DDT.**

El análisis de variancia de los valores de peso seco y peso fresco total se presentan en la Tabla 11. En el podemos observar que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos, y ninguna diferencia significativa entre bloques. El coeficiente de variabilidad para peso fresco y seco fue 14.634% y 15.943 %, respectivamente.

Tabla 11: Análisis de variancia de las variables Peso fresco y Peso seco de malezas a los 110 DDT.

Fuentes de variación	Grado de Libertad	Peso fresco y Peso seco de malezas	
		Cuadrados medios	
		Peso fresco	Peso seco
Bloques	2	7.883 n.s	0.400**
Tratamientos	8	1389.673**	17.997**
Error	16	2.414	0.048
Total	26		
c.v		14.634	15.943
Promedio		10.617	1.375

n.s = No significativo al nivel 5%

* = significativo al nivel 5%

** = Altamente significativo al nivel 1%

Según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) mostrada en la Tabla 11, las variables peso fresco y peso seco obtuvieron como resultados, que todos los tratamientos excepto el testigo no presentaron diferencias significativas. Sin embargo si se puede observar una ligera diferencia cuantitativa entre los tratamientos que emplearon herbicidas y las que no la usaron. Esto ocurrió debido a que el efecto residual del herbicida no perduro en el suelo hasta finales del cultivo, es por ello que todos los tratamientos donde hubo aplicación de herbicidas y deshierbos manuales finalmente tienen un promedio similar en biomasa de maleza. Esto coincide también con el porcentaje de cobertura que es bastante similar a los 110 DDT, en aquellos tratamientos donde hubo algún tipo de manejo de malezas

En la Tabla 13, se puede apreciar que las especies de malezas que por su biomasa ocasionaron mayor competencia al cultivo de crisantemo fueron por orden de importancia: *Eclipta alba*, *Eleusine indica*, *Polypogon semiverticillatus*, *Euphorbia serpens*, *Leptochloa uninervia*, *Solanum elaeagnifolium* y *Setaria verticillata*.

Tabla 12: Peso fresco y Peso seco de las malezas a los 110 DDT.

N°	Tratamientos Nombre	110 Días después del trasplante	
		Peso fresco (t/ha)	Peso seco (t/ha)
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	3.235 B	0.566 B
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	2.865 B	0.443 B
3	oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual	3.086 B	0.608 B
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	2.513 B	0.451 B
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	2.415 B	0.357 B
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	3.903 B	0.600 B
7	deshierbo manual	4.425 B	0.785 B
8	deshierbo mecánico	5.148 B	0.670 B
9	Testigo	67.960 A	7.898 A

*Los tratamientos con la misma letra no mostraron diferencias significativas a un nivel de 5%.

Tabla 13: Peso seco total de las malezas (kg/ha) a los 110 DDT.

Malezas	Tratamientos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Amaranthus dubius</i>	0	3,20	0	0	10,4	5,2	8,5	21,8	69,3
<i>Chenopodium murale</i>	0,4	32,2	6	1,1	9,4	18,5	7,3	10,6	16,3
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	2,5	0	4,6	4,8	3,8	14,5	17,4
<i>Eclipta alba</i>	124,5	148,5	120,5	69,2	47,8	273,1	155,8	213,2	423,3
<i>Eleusine indica</i>	192	30,5	216	70,1	45,7	66,9	150	50,6	486,1
<i>Euphorbia peplis</i>	0	0	0	0	9,2	14,4	6,4	0	5,5
<i>Euphorbia serpens</i>	25	75,6	51,2	37,8	48,4	83,7	42,9	60,9	52,4
<i>Fumaria capreolata</i>	0	0	0	0	0	1,8	4,1	0	91,8
<i>Galinsoga caracasana</i>	9,1	18,3	0	0	6,3	8,5	0	0,3	426,6
<i>Galinsoga parviflora</i>	0	0	0	0	0	5,4	0	0	99,2
<i>Leptochloa uninervia</i>	64,6	26	3,6	29,7	17,1	15,8	80,5	61,6	630,4
<i>Lycopersicon p.</i>	6,8	0	0	1,4	0	0	5,7	2,2	608,7
<i>Melilotus indicus</i>	0	0	0	0	2,4	0	0	3,1	45,6
<i>Nicandra physaloides</i>	0	0	0	0	0	0,8	5,4	0	585,2
<i>Oxalis corniculata</i>	0,4	17,6	3,4	1,2	6,1	2,9	3,5	9,2	65,2
<i>Paspalum racemosum</i>	0	0	0	0	4	0	4,4	0	230,6
<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	0	13,9	4	11,3	8,9	6,1	14,2	0	49,5
<i>Plantago major</i>	3,3	0	1,1	0	0	0	0	0	91,6
<i>Polypogon s.</i>	112,1	39,4	197,5	179,5	51,7	16,9	208,5	86,1	253,5
<i>Portulaca oleracea</i>	4,5	7,2	0	0	5,7	4,3	11,5	0	168,9
<i>Ricinus communis</i>	0	0	0	0	0	1,1	0	0	8,4
<i>Rumex sp.</i>	0	0,7	0	4,1	0	0	0	0	3,6
<i>Setaria verticillata</i>	10,5	0	0	18,7	18,2	28,1	33	7,2	1104,6
<i>Solanum americanum</i>	0	0	0	0	15,3	12,3	0	4,2	948,4
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	5,3	19,7	2,7	12,8	15,9	23,1	36,2	41,2	79,1
<i>Sonchus oleraceus</i>	7,5	10,2	0	14,1	22,6	6,3	1,8	4,8	328,3
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0	1,5	0	0,4	0	85,6
<i>Urtica urens</i>	0	0	0	0	0	0	1,1	0	22,3
Peso total (kg/ha)	566	443	608	451	357	600	785	670	7897

- **Grado de control**

En la Tabla 14 se observa que a los 30 DDT los tratamientos T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) y T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) fueron los herbicidas más eficaces con un promedio de 95, 95, 94 y 96 % de grado control, respectivamente, lo cual si lo relacionamos con la escala de ALAM (Anexo 3), obtenemos una denominación de grado excelente de control. Estos grados de control obtenidos son valorados únicamente por efecto de los herbicidas ya que hasta ese momento no hubo intervención de un deshierbo manual.

A partir de la segunda evaluación (45 DDT) de grado de control, está ya no será únicamente determinada por los herbicidas aplicados sino por la intervención de los deshierbos manuales.

A los 45 DDT se observa que los tratamientos mencionados en el párrafo anterior volvieron a obtener un grado excelente de control ya que sus promedios estaban en el rango de 91 a 100% de la Escala de ALAM.

A los 60 y 110 DDT todos los tratamientos donde se empleó herbicidas tuvieron un grado excelente de control.

Tabla 14: Grado de control (%) promedio de todos los tratamientos a los 30, 45, 60 y 110 DDT.

N°	Tratamientos Nombre	Días después del trasplante			
		30	45	60	110
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	83	86	93	97
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	88	88	96	97
3	oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	95	93	98	97
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	95	91	96	98
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	94	97	96	96
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	91	96	96	96

Resultados en el cultivo.

- **Altura de planta**

El Análisis de Variancia de la variable Altura de planta se presenta en la Tabla 15, en el cual se puede observar que existe diferencia significativa entre bloques y tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 8.654%.

En la Tabla 16 se observa que según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) el tratamiento T9 (testigo) presentó diferencia significativa respecto al resto de los tratamientos. También que la altura de planta fue similar para todos los tratamientos, sin embargo el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) tuvo cuantitativamente mayor altura de planta con 66.9 cm en contraste con el tratamiento T8 (control mecánico) con 58.5 cm.

- **Longitud de tallo**

El Análisis de Variancia de la variable Longitud de tallo se presenta en la Tabla 15, observándose que existe una diferencia significativa entre tratamientos, pero no entre bloques.

Según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) en la Tabla 16, el tratamiento T8 (control mecánico) con 49.6 cm y T9 (testigo) presentaron una diferencia significativa respecto al resto de tratamientos. Pero cuantitativamente los tratamientos T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) y T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) presentaron los mejores promedios de longitud de tallo con 60 y 58,8 cm, respectivamente.

El tratamiento T9 (testigo) no se evaluó, ya que no hubo producción de flores, porque no tuvieron ningún tipo de manejo de malezas, por lo tanto esto afectó al crecimiento de las plantas de crisantemos.

- **Diámetro de tallo**

En la Tabla 15 se aprecia el Análisis de Variancia, la cual presenta diferencia significativa entre bloques y tratamientos. Su variabilidad fue 5.88 % y su promedio fue 0.543cm.

En la Tabla 16 se observa que cuantitativamente el mejor diámetro de tallo promedio le corresponde al tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 0.643cm y el promedio de diámetro de tallo más bajo le corresponde al tratamiento T8 (control mecánico) con 0.577cm, presentando diferencia significativa según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$). Así también el tratamiento T9 (testigo) presentó diferencia significativa respecto al resto de los tratamientos.

- **Diámetro de flor**

En la Tabla 15 de Análisis de Variancia, se observa que hay diferencias significativas entre bloques y tratamientos. Además, también se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 5.275% y un promedio de 6.586cm.

De la Tabla 16, según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) se observa que no hay diferencia significativa entre los tratamientos donde se realizó un manejo de malezas, pero si existe una diferencia significativa frente al tratamiento T9 (testigo), ya que este no tuvo producción alguna por motivos antes mencionados.

- **Peso fresco de flores**

En la Tabla 15 se aprecia el Análisis de Variancia de la variable peso fresco de flores, en la cual se observa una alta diferencia significativa entre bloques y tratamientos, así como también el coeficiente de variabilidad 12.3% .

Según Duncan ($\alpha=0.05$) en la Tabla 16 se observa que los tratamientos T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 71.667 gr y T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 69.667gr, presentan una diferencia significativa frente al tratamiento T8 (control mecánico) con 54.833gr y T9 (testigo). Este último presenta diferencia significativa frente a todos los tratamientos.

- **Peso seco de flores**

En la Tabla 15 se observa que el Análisis de Variancia del peso seco de flores resultó ser altamente significativo para los bloques y tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue 11.460% .

Según la Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) que se observa en la Tabla 16, el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 11.633gr, T1

(metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) con 11.597gr y T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con 11.150gr, presentaron una diferencia significativa con el tratamiento T8 (deshierbo mecánico) con 8.903gr. Así también el tratamiento T9 (testigo) presentó diferencia significativa con todos los tratamientos.

- **Numero de varas florales**

De acuerdo al Análisis de variancia de la Tabla 15, hubo diferencia altamente significativa entre bloques y tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 6.521%.

De acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) de la Tabla 16, el tratamiento T9 (testigo) presentó diferencia significativa respecto al resto de los tratamientos. Así también se puede observar que donde se empleó herbicidas y deshierbo manual y mecánico, no presentaron diferencias estadísticamente significativas, pero sí cuantitativas.

Es así que en la Tabla 16 se aprecia una fluctuación en el número de varas entre 478,000 hasta 564,000 flores/ha. Cuantitativamente los rendimientos más bajos se obtuvieron con los tratamientos T7 (deshierbo manual), T8 (deshierbo mecánico) y T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual). Este último resultado se obtuvo debido a que en el proceso del cultivo, hubo problemas fitosanitarios, lo que conllevó a una merma en el rendimiento final de T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual). Por otro lado el rendimiento más alto se logró con el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual). En cuanto al tratamiento T9 (testigo), su rendimiento fue cero, debido a la abundante presencia de las malezas que compitieron por luz, agua y nutrientes necesarios para el desarrollo óptimo del cultivo de crisantemo.

Altieri (1997), señala que la competencia de las malezas durante aproximadamente el primer tercio del ciclo del cultivo tiende a tener un mayor efecto en el rendimiento de éste. En general, dicho rendimiento aumenta poco cuando los cultivos se encuentran con malezas después de este importante periodo de competencia.

Tabla 15: Análisis de variancia de los valores de altura de planta, longitud de tallos, diámetro de tallos, diámetro de flor, peso fresco de flor, peso seco de flor y número de varas florales a los 110 DDT.

Fuente de variabilidad	G.L	Altura de planta	Longitud de tallo	Diámetro de tallo	Diámetro de flor	Peso fresco	Peso seco	Numero de varas florales
Bloques	2	110.907*	14.907n.s	0.011**	0.924**	590.627**	2.731n.s	18872.139**
Tratamientos	8	1292.166**	1027.218**	0.126**	18.352**	1461.734**	39.143**	172375.851**
Error	16	22.628	18.815	0.001	0.121	50.165	1.139	1727.167
Total	26							
c.v		8.654	8.925	5.880	5.275	12.325	11.460	6.521
Promedio		54.970	48.600	0.543	6.586	57.468	9.311	637.286

n.s = No significativo al 5%

* = significativo al nivel 5%

** = Altamente significativo al nivel 1

Tabla 16: Resultados promedio de las variables evaluadas en el cultivo de crisantemo.

N°	Tratamiento		Variables evaluadas					
	Nombre	Altura de planta (cm)	Longitud de tallos (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Diámetro de flor (cm)	Peso fresco de flores (gr)	Peso seco de flores (gr)	Varas florales (n°/ha)
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	61.550 A	54.750 AB	0.620 AB	7.285 A	65.625 AB	11.597 A	528000 A
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	60.217 A	53.000 AB	0.597 AB	7.266 A	61.750 AB	10.090 AB	519333 A
3	oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	63.667 A	58.817 A	0.620 AB	7.423 A	69.667 A	11.150 A	528000 A
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	66.983 A	60.000 A	0.643 A	7.622 A	71.667 A	11.633 A	564000 A
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	62.300 A	55.650 AB	0.617 AB	7.453 A	64.833 AB	10.870 AB	486000 A
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	61.500 A	52.350AB	0.613 AB	7.509 A	63.333 AB	9.930 AB	535333 A
7	deshierbo manual	60.950 A	53.167 AB	0.603 AB	7.216 A	65.500 AB	9.627 AB	478000 A
8	deshierbo mecánico	58.500 A	49.667 B	0.577 B	7.501 A	54.833 B	8.903 B	498000 A
9	Testigo	0.00 B	0.00 C	0.00 C	0.00 B	0.00 C	0.00 C	0.00 B

- **Fitotoxicidad del cultivo**

En la Tabla 17 se observa que los tratamientos no mostraron síntomas de fitotoxicidad a los productos herbicidas empleados. Al relacionarlo con la escala visual de ALAM (Anexo 4), todos los tratamientos se ubicaron en el índice de 0-10, lo que nos da como denominación de ningún a muy poco daño, o igual al testigo.

Tabla 17: Grado de fitotoxicidad del cultivo de crisantemo

N°	Tratamientos	Grado de fitotoxicidad de las plantas al herbicida
1	metribuzina (0.2 l pc/ha) + deshierbo manual	0
2	pendimetalin (1 l pc/ha) + deshierbo manual	0
3	oxadiazon (1 l pc/ha) + deshierbo manual	0
4	metribuzina (0.2 l pc/ha) + oxadiazon (1 l pc/ha) + deshierbo manual	0
5	metribuzina (0.2 l pc/ha) + pendimetalin (1 l pc/ha) + deshierbo manual	0
6	oxadiazon (1 l pc/ha) + pendimetalin (1 l pc/ha) + deshierbo manual	0
7	deshierbo manual*	-
8	deshierbo mecánico*	-
9	Testigo*	-

(*) No se evaluó grado de fitotoxicidad, ya que no hubo aplicación de herbicida en este tratamiento.

Análisis económico:

En la Tabla 18 se presentan los costos de insumos y mano obra que se presentaron para llevar a cabo las diversas actividades durante la producción de crisantemos en una hectárea. Es importante resaltar que estos costos fueron iguales para todos los tratamientos. Por otro lado en la Tabla 19 se presentan los costos para el manejo de malezas lo cual si difiere por cada tratamiento, esto debido al uso de diferentes herbicidas y la cantidad de mano de obra para deshierbar el campo.

En la Tabla 20, se presenta los costos de producción totales por cada tratamiento, en donde se observa una fluctuación desde 31874.1 hasta 33947.54 soles por hectárea, de los tratamientos T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) y T8 (deshierbo mecánico), respectivamente.

En la Tabla 19 se presentan los costos de manejo de malezas para cada tratamiento, notándose claramente que el costo de manejo con herbicidas y deshierbo manual fluctuó entre 566.56 a 1256.56 soles por hectárea, siendo menor que en el caso de los tratamientos con deshierbo manual y deshierbo mecánico, cuyos valores fueron de 2560 y 2640 soles por hectárea, respectivamente.

Según se aprecia en el Figura 12, el tratamiento T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) ocupó el primer lugar en cuanto a menor costo de manejo de malezas con 566.56 soles por hectárea, siendo equivalente a aproximadamente un quinto del costo de manejo de malezas únicamente con deshierbo manual o mecánico, los cuales son los métodos más empleados por los floricultores.

Los tratamientos T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), T3 (oxadiazón 380 g/ha + deshierbo manual), T6 (oxadiazón 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual), T2 (pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual) y el tratamiento T1 (metribuzina 96 g/ha + deshierbo manual) ocuparon el segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto lugar con 724.56, 748, 778, 990 y 1256.56 soles por hectárea, respectivamente.

El tratamiento T7 (deshierbo manual) y el tratamiento T8 (deshierbo mecánico) ocuparon el séptimo y octavo lugar con 2560 y 2640 soles por hectárea, respectivamente. Son los tratamientos en los que el costo de manejo de malezas fue mayor debido a que emplearon mayor cantidad de mano de obra para deshierbar.

En el tratamiento T9 (testigo) no se realizó ningún manejo de malezas por lo tanto su costo es 0.00 soles, por el cual no hubo producción de flores.

En la Tabla 20, se pudo apreciar que la mayor utilidad neta y rentabilidad se obtuvo con el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) con un total de 85467.9 soles por hectárea y 72.73 % de rentabilidad, lo cual

coincide con el hecho de presentar el segundo menor costo de producción en comparación al resto de tratamientos.

El tratamiento T5 pudo haber sido también uno de los mejores en cuanto a utilidad neta y rentabilidad ya que presentó el más bajo costo de producción, sin embargo debido a su bajo rendimiento, a causa de un factor fitosanitario (*Phytophthora* sp.), quedó rezagado en el puesto 6.

Las utilidades netas del resto de tratamientos donde también se aplicó herbicidas, fluctuaron entre 79442.46 y 69375.9 soles por hectárea.

Si comparamos los tratamientos T7 (deshierbo manual) y T8 (deshierbo mecánico) con el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), se verá que hay una gran diferencia numérica en cuanto a utilidad neta en 19750.44 y 15665.44 soles por hectárea, respectivamente.

El tratamiento testigo no obtuvo ninguna utilidad neta, ya que no hubo producción de flores, por lo tanto solo presentó pérdidas muy grandes. Este resultado coincide con lo señalado por Altieri (1997), ya que en muchos cultivos donde no existe un control de malezas durante la temporada, no hay en general, producción comercial.

Tabla 18: Costos de producción de crisantemos para una hectárea/ campaña.

N°	Unidad Medida	Costo unit (S/)	Cantidad	Costo total	
1	Insumos				
	Esquejes de crisantemo	Millar	40	240	9600
	*Insecticidas				
	Imidacloprid (2 veces)	Lt.	320	0.42	134.4
	Abamectina (3 veces)	Lt.	120	0.63	75.6
	Metomyl (3 veces)	Lt.	120	0.63	75.6
	* Fungicidas				
	Difenoconazol (3 veces)	Lt.	317	0.63	199.71
	Tebuconazol (3 veces)	Lt.	210	0.315	66.15
	Metalaxil (4 veces)	kg.	69.5	0.8	55.6
	*Fertilizantes				
	Urea (4 veces)	saco 50kg	80	1.3	104
	Nitrato de amonio (1 vez)	saco 50kg	88	1.81	159.28
	Sulfato de potasio (5 veces)	saco 50kg	120	1.2	144
	Agrostemin (6veces)	Lt.	135	1.89	255.15
	*Estiércol de vacuno	saco kg	4	1800	7200
	*Agua de riego	s./ha/mes	30	4	120
	*Luz	kwh/día			4488
	Subtotal A				22677.5
					4
2	Mano de obra	N° jornales	Costo/ Jornal	Total	
	Preparación del terreno	50	30	1500	
	Transplante	25	30	750	
	Instalación de tutores, malla, sistema de riego.	20	30	600	
	*Labores culturales			0	
	Levantamiento de malla	3	30	90	
	Desmoche	25	30	750	
	Poda	25	30	750	
	Desbotoneo	25	30	750	
	Fertilización (5 veces)	60	30	1800	
	Cosecha	12	30	360	
	*Tratamiento fitosanitario (8 veces)	32	40	1280	
	Subtotal B			8630	
	Total (A+B)				31307.5
					4

Tabla 19: Costos del manejo de malezas en el cultivo de crisantemos por tratamiento y por hectárea en el campo de Floricultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina (agosto - noviembre 2013)

N°	Tratamientos Nombre	Mano de obra				Herbicidas			Costo total malezas (s./ha)	
		N° jornales para Aplicar	N° jornales para desmalezar	Total jornales	Costo /jornal	Subtotal	Cantidad Lt/ha	Costo herbicida		Subtotal
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	4	27	31	40	1240	0.12	138	16.56	1256.56
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	4	20	24	40	960	0.6	50	30	990
3	oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual	4	12	16	40	640	0.6	180	108	748
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	4	11	15	40	600	0.12 + 0.6	138+180	124.56	724.56
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	4	9	13	40	520	0.12 + 0.6	138+50	46.56	566.56
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	4	12	16	40	640	0.6 + 0.6	180 + 50	138	778
7	deshierbo manual	0	64	64	40	2560	0	0	0	2560
8	deshierbo mecánico	0	66	66	40	2640	0	0	0	2640
9	Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0

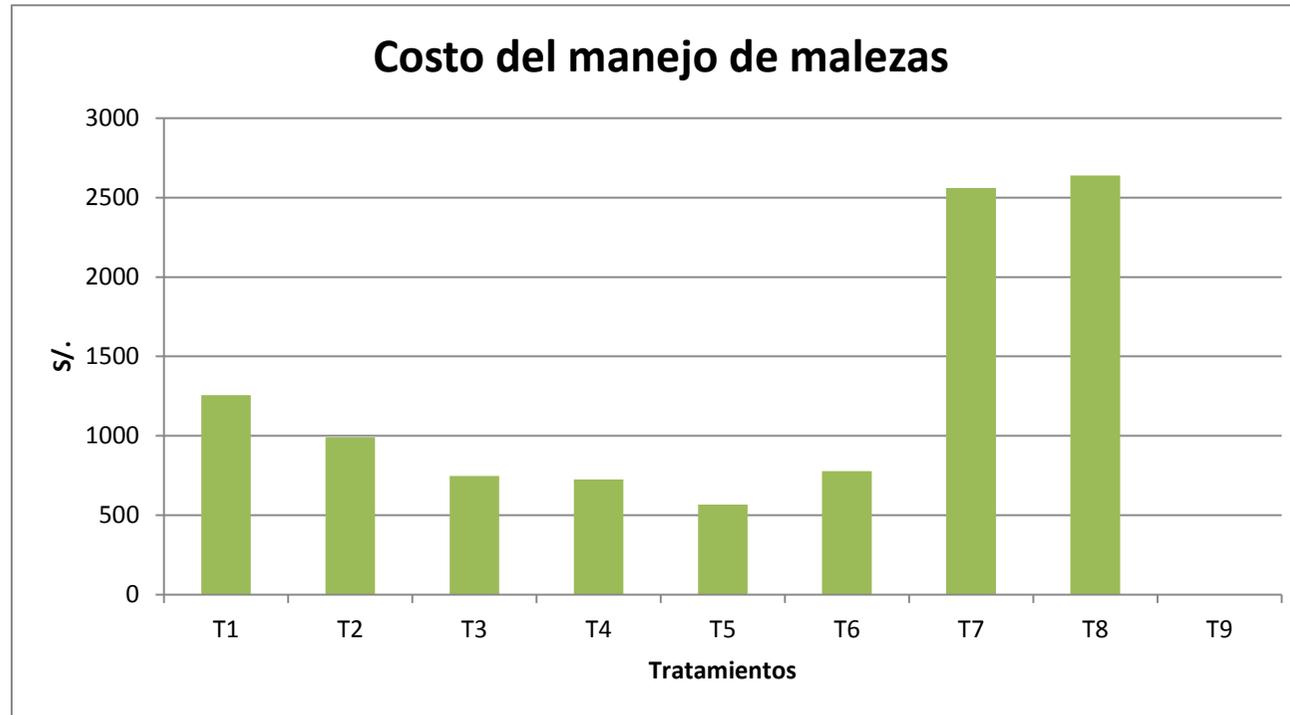


Figura 12: Comparación de los costos de manejo de malezas por tratamiento.

Dónde: T1: metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual, T2: pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual, T3: oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual

T4: metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual, T5: metribuzina (96 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual

T6: oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual, T7: deshierbo manual, T8: deshierbo mecánico T9: Testigo

Tabla 20: Análisis económico de los 9 tratamientos (agosto - noviembre 2013)

Tratamiento		Rendimiento	Costo de	Ingreso	Ingreso	Rentabilidad	N°
N°	Nombre	(paquetes/ha)	producción	bruto	neto	(%)	orden
		(1)	(S./ha)	(S./ha)	(S./ha)	(5)	de
			(2)	(3)	(4)		mérito
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	22000	32564.1	110000	77435.9	70.39	4
2	pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	21639	32297.54	108195	75897.46	70.14	5
3	oxadiazon (380 g/ha) +deshierbo manual	22000	32055.54	110000	77944.46	70.85	3
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	23500	32032.1	117500	85467.9	72.73	1
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	20250	31874.1	101250	69375.9	68.51	6
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalina (400 g/ha) + deshierbo manual	22306	32085.54	111528	79442.46	71.23	2
7	deshierbo manual	19917	33867.54	99585	65717.46	65.99	8
8	deshierbo mecánico	20750	33947.54	103750	69802.46	67.27	7
9	Testigo	0	31307.54	0	- 31307.54	0	9

El área efectiva en floricultura es de 6000m² en una hectárea. Cada paquete de flores cuesta 5 soles. (1) Cada paquete está conformado por 24 varas florales. (2) Es la suma de costos para la producción de crisantemos (insumos + mano de obra) y el costo de manejo de malezas (mano de obra+ herbicidas). (3) Es el resultado de multiplicar el número de paquetes florales por el precio. (4) Es el ingreso bruto menos el costo de producción total. (5) Es el resultado de dividir el ingreso neto entre el ingreso bruto por cien.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones de campo y manejo, se tuvieron las siguientes conclusiones:

Los mejores métodos de manejo de malezas fueron aquellos tratamientos donde se emplearon herbicidas más deshierbo manual como apoyo, ya que no se encontraron diferencias significativas entre aquellos tratamientos.

Se determinó que los métodos de manejo de malezas más eficientes, prácticos y rentables en el cultivo de crisantemo fueron los tratamientos T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual), T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual), T3 (oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual) y T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + deshierbo manual).

Se logró determinar que el método de manejo de malezas con mejores rendimientos de varas florales de crisantemo con calidad comercial fue el tratamiento T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual).

Adicionalmente a las conclusiones obtenidas, se puede mencionar que el periodo crítico del cultivo de crisantemo es hasta los primeros 60 días después del trasplante. Siendo imprescindible realizar un manejo de malezas durante este periodo, para así obtener buenos rendimientos de este cultivo.

V. RECOMENDACIONES

Se debe seguir un programa de gestión de malezas, en el cual primero se debe realizar un diagnóstico previo sobre el área de estudio en cuanto a la presencia de especies de malezas predominantes, factores edafoclimáticos y el cultivo que se va establecer, para así planificar un manejo de malezas apropiado.

Las empresas comercializadoras, formuladoras o investigadoras de las marcas de herbicidas usadas en esta tesis, deberían realizar ensayos en el cultivo de crisantemo para determinar si el uso de estos herbicidas son viables tanto económicamente como técnicamente.

Se debe replicar este experimento, probando estos mismos herbicidas, pero con dosis más altas y en la estación de verano.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAM. 1974. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Resumen del panel sobre Métodos para la Evaluación de Ensayos en Control de Malezas en Latinoamérica. II Congreso de ALAM. Cali, Colombia. p. 6 - 12.
- Altieri, M. 1997. Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. CLADES, CIED/ Secretariado Rural Perú- Bolivia. Lima-Perú. 512 p.
- Arbos, A. 1992. El Crisantemo: Cultivo, Multiplicación y Enfermedades. Madrid- España. Ediciones Mundi - Prensa.170 p
- Baquerizo, A. 1983. Control de malezas en el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*). Tesis Ing. Agr. Lima- Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 75p
- Barbera, C. 1974. Pesticidas Agrícolas. 2 ed. Ediciones Omega. Barcelona-España. 569p.
- BASF-PERUANA, 2013. Herbicida - Prowl 400. (en línea). Consultado 30 nov. 2013. Disponible en www.basf.com.pe/sac/web/peru/es_ES/agro/productos/herbicidas/prowl_400
- BAYER CROP SCIENCE C.A. 2009. Productos, herbicidas- Sencor. (en línea). Consultado 09 jul. 2013. Disponible en www.bayercropscienceca.com/contenido.php?id=237&id_prod=616
- Bhardwaj R. y R. Verma 1968. Seasonal development of nutgrass (*Cyperus rotundus* L.) under Dehli conditions. Indian Journal of Agricultural Science 38: 950-957.
- Brosh, S., Finkelstein, Y., Sando, Z., Diskin, I. 1976. Control de malezas en cultivos de flor de la familia Compositae. 6 Conference of the Weed Science Society of Israel. Phytoparasitica 4(2): 160. Extension Service, Ministry of Agriculture, Tel Aviv.

- Cárdenas, P. 2001. Evaluación de Diferentes Periodos de Iluminación Nocturna en el Control de Floración de Cuatro Cultivares de Crisantemo (*Dendranthema grandiflora*). Tesis Ing. Agr. Lima- Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 100p.
- Cathey, H.M. 1969. In “Induction of flowering- Some Case Histories”, (L. T. Evans, ed) 268-290. MacMillan, Australia.
- Cerna, L. 1994. Manejo Mejorado de Malezas. Trujillo – Perú. 1 ed. 315 p
- Cerna, L. y E. Uribe. 1988. Manejo de malezas en cultivos. Fac. Agronomía. Edit. UNPRG. Lambayeque- Perú. 85 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1979. Información Básica sobre la Competencia entre Malezas y los Cultivos. CIAT. Cali-Colombia. 40p
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1980. Principios básicos para el manejo y control de las malezas en los cultivos. Guía de Estudios. Edit. CIAT. Cali - Colombia. 20 p.
- Cornell University. 1971. “Cornell Recomendation for Commercial Floriculture Crops”. New York State College of Agriculture. Cornell University. 73 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. Roma- Italia. 392 p.
- FAO, 1985. Mejoramiento del control de Malezas. Actas de la consulta de expertos FAO/WWSS Sobre Mejoramiento del Control de Malezas en los Países en Desarrollo. Roma 6-10 de septiembre de 1982. Estudio FAO y Protección vegetal 44. Roma – Italia. 318p
- Flores, L. 1984. Control de malezas en crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). Tesis Ing. Agr. Lima- Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 95p.
- García, L y C. Fernández. 1991. Fundamentos sobre Malas Hierbas y Herbicidas. Ediciones Mundi - Prensa. 348p.
- García, B. 1974. Curso de Post- grado en Malherbología. Universidad de Sao Paulo. 32 p.

- Guadalupe, J. 2006. *Herbicidas Agrícolas: Formulaciones, Usos, Dosis y Aplicación*. 2 ed. Editorial Trillas. México. 304p.
- Herreros, L. 1995. *Cultivo del Crisantemo*. 2 ed. Canarias. 31 p.
- Holm, L. 1971. The role of weeds in human affairs. *Weed Science* 19: 485- 490
- Chevrel, J.F y Tyrrel, M.J. (1973). Oxadiazon. Un nuevo herbicida persistente para arroz, algodón y varios otros cultivos. *Proc. Fourth Asian- Pacific Weed Science. Soc. Conf* 422.
- King, L. 1966. *Weeds of the World: Biology and Control Plant Science Monographs*. Ed. Leonard Hill. Grampian Press Ltd. London-Great Britain. 5215p.
- Kofranek, A. 1963. Experiments continue on cyclic lighting for greenhouse mums. *Florists' Rev.* 133 (3434), 23-24, 55.
- Kunert, K., G. Sandmann and P. Boger. 1987. Modes of action of diphenyl ethers. *Reviews of Weed Science* 3:35-56.
- Langhans, R. W. 1964. "Chrysanthemums, A Manual of the culture, Diseases, Insects and Economics of Chrysanthemums. New York State. College of Agriculture. Cornell University. Ithaca, New York. USA. 53-59.
- Laurie, A., Kiplinger, D.C., Y Nelson, K.C. 1979. "Commercial Flower Forcing". 8th ed. McGraw-Hil, New York.
- Lunt, O y A, Kofranek. 1958. Nitrogen and potassium nutrition of Chrysanthemum. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 72,487-497.
- Mársico, O. 1980. *Herbicidas y fundamentos del control de malezas*. 1 ed. Buenos Aires - Argentina. Editorial Hemisferio Sur S.A. 295p.
- MINAG (Ministerio de Agricultura). 1998. *Censo Nacional de Productores de Flores del Perú*. Edita la Oficina de Información Agraria.
- Mortimer A. M. 1990. *The Biology of Weed- Science*. En: R.J. Hance y K. Holly (Eds.), *Weed Control Handbook: Principles*, pp. 1-42. 8va ed. Blackwell Scientific Publications.

- Osorio, U. 2010. Apuntes del curso de Manejo de malezas. Lima- Perú.
- Palacios, J. 2012. Manual de Floricultura General. 3 ed. Lima- Perú. 285 p.
- Pinto, A. 1991. Efecto de la Fertilización N-P- K en el rendimiento del Cultivo de Crisantemos (*Chrysanthemum morifolium*) cv. Yellow Polaris Bajo RLAF: VIAFLO. Tesis Ing. Agr. Lima- Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 72p.
- Porras, J. 2010. Manual sobre “Métodos Estadísticos para la Investigación”. Capitulo IV. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 15 p.
- Post, K. 1948. Daylighth and flower bud development in chrysanthemums. Amer. Soc. Hort . Sci. 51:590-592.
- Pujadas, A y Hernández, J. 1988: “Concepto de la mala hierba”. ITEA, 47-56 p.
- Rimache, M. 2011. Floricultura: Cultivo y Comercialización. 1 ed. Bogotá - Colombia. Ediciones de la U. 251p.
- Robbins, W; Crafts, A & Raynor, W. 1955. Destrucción de Malas Hierbas. 2 ed. Editorial UTEHA. D.F – México.
- Rodríguez, M. 1990. Plantas Nocivas y como Combatirlas.1 ed. Editorial Limusa. México. 98p.
- Tarazona, L. 2002. Métodos de manejo de malezas en el cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) cv. “criollo”. Tesis Ing. Agr. Lima – Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. 170p.
- Villarias, J. 1981. Guía de Aplicación de Herbicidas. Ediciones Mundi-Prensa. 853p.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Actividades realizadas durante la ejecución del trabajo experimental

Fecha	Actividad
5 de julio	Se preparó las camas.
6 de agosto	Se aplicó los herbicidas en las dosis determinadas a cada parcela, previa calibración de equipo, luego se procedió a instalar los fierros, travesaños y malla a cada cama.
7 de agosto	Se procedió a trasplantar los plantines previamente seleccionados; luego se le dio un riego por inundación. Por último se instaló el sistema de riego por micro aspersión.
9 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
12 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
14 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
16 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
19 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
21 de agosto	Se regó 1.5 horas por la mañana
22 de agosto	Se realizó la primera fertilización con Nitrato de amonio y sulfato de potasio, posterior a esto se dio un riego ligero.
23 de agosto	Desmoche
29 de agosto	Se regó por 2 horas
2 de setiembre	Se regó por 2 horas
4 de setiembre	Se regó por 2 horas
6 de setiembre	Se regó por 2 horas
7 de setiembre	Primero se regó y luego se realizó la primera evaluación de malezas.
9 de setiembre	Se regó por 2 horas y se realizó el primer deshierbo para los tratamientos 7 y 8.
10 de setiembre	Se realizó el primer deshierbo de las parcelas 1, 2, 3, 4, 5 y 6. También se dio la segunda fertilización con urea y sulfato de potasio.
11 de setiembre	Se regó por 2 horas

13 de setiembre	Se regó por 2 horas
16 de setiembre	Se regó por 2 horas
18 de setiembre	Se regó por 2 horas
20 de setiembre	Se aplicó ciromazina(0.2ml/lit) para mosca minadora y difenoconazole (1ml/lit) para la roya blanca.
23 de setiembre	Segunda evaluación de malezas y luego se regó por 2 horas.
24 de setiembre	Se realizó el segundo deshierbo en los tratamientos 7 y 8.
25 de setiembre	Se regó por 2 horas
26 de setiembre	Se realizó el segundo deshierbo en los tratamientos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
27 de setiembre	Se regó y aplicó tebuconazole (0.5ml/lit) para roya blanca y ciromazina (0.2ml/lit) para mosca minadora.
29 de setiembre	Ultima noche del campo con iluminación artificial
30 de setiembre	Se realizó la tercera fertilización con urea y sulfato de potasio. Luego se procedió a regar por 2 horas.
2 de octubre	Se regó por 2.5 horas
4 de octubre	Se aplicó difenoconazol (1ml/lit) para roya blanca y metomyl (1ml/lit) para mosca minadora.
7 de octubre	Se regó por 2.5 horas
8 de octubre	Tercera evaluación de malezas
9 de octubre	Se realizó el tercer deshierbo en los tratamientos 7 y 8. Luego se regó por 2.5 horas
11 de octubre	Se regó y realizó la poda de crisantemo
14 de octubre	Se cortó el sistema de riego por micro aspersión y se dio inicio al riego por inundación.
15 de octubre	Se aplicó tebuconazole (0.5ml/lit) para la roya blanca y metomyl (1ml/lit) para mosca minadora.
16 de octubre	Se realizó la cuarta fertilización con urea y sulfato de amonio. Luego se procedió a regar.
18 de octubre	Se aplicó abamectina(1ml/lit) para arañita roja, luego se

	procedió al riego por inundación.
24 de octubre	Se regó por inundación.
30 de octubre	Se aplicó metalaxyl para <i>Phytophthora</i> , también se aplicó Agrostemin como fertilizante foliar y enraizador.
31 de octubre	Se realizó la quinta fertilización con urea y sulfato de potasio, al finalizar se regó.
4 de noviembre	Se regó por inundación.
5 de noviembre	Se realizó el desbotoneo de todas las plantas.
7 de noviembre	Se aplicó Clorpirifos + Dimetoato (1ml/lit) para mosca minadora.
11 de noviembre	Se regó por inundación.
15 de noviembre	Se aplicó Abamectina (1ml/lit) para araña roja.
18 de noviembre	Se regó por inundación.
25 de noviembre	Evaluación del cultivo en el bloque 1
26 de noviembre	Evaluación del cultivo en el bloque 2
27 de noviembre	Evaluación del cultivo en el bloque 3. Al finalizar la evaluación del cultivo se llevó a la estufa las flores de crisantemo.
28 de noviembre	Evaluación de malezas del bloque 1 y 2
29 de noviembre	Evaluación de malezas del bloque 3. Al finalizar la evaluación se llevó las malezas a estufa.
5 de diciembre	Se retiró de la estufa las flores de crisantemo y malezas, para tomar sus pesos secos.

Anexo 2: Reseña de los herbicidas empleados

- Metribuzina

Nombre común: metribuzina

Nombre químico: 4-amino-6-(1,1-dimetil)-3-(metiltio)-1, 2, 4-triazin-5-(4H)-ona.

Nombre comercial: Sencor 70 WG, Sencor 48 SC, DK- buzina 48 SC, Lexone DF.

Formulación: Suspensión concentrada

Villarias (1981) señala que la persistencia fluctúa entre 2 a 4 meses, según las condiciones climatológicas y de suelo.

Según Guadalupe (2006) las otras características importantes de este compuesto son las siguientes:

Es fitotóxico para los siguientes cultivos: col, cebolla, lechuga, frijol, cártamo, apio, algodón, pepino, fresa, melón, sandía.

Es poco tóxico para los peces y animales silvestres; no es tóxico para las abejas.

No es volátil

- Pendimetalina

Nombre común: pendimetalin

Nombre químico: N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenzenamina.

Nombre comercial: Prowl 400, Pendimetalin.

Formulación: Concentrado emulsionable.

Información adicional según Guadalupe (2006):

El grado de persistencia es de por lo menos tres meses, dependiendo de las condiciones climáticas; en condiciones de tiempo frío y seco, aumenta.

No es tóxico para las aves, las abejas y la microflora del suelo; es tóxico para los peces, aunque su baja solubilidad, la alta tasa de adsorción en las partículas del suelo y la probabilidad muy baja de lixiviación, no es probable

que en condiciones normales de uso el herbicida presente riesgo para los peces.

No es volátil.

Según Mársico (1980) la pendimetalina se debe aplicar con pulverizadores terrestres con un volumen de 100 a 200 litros de agua por hectárea en presiembra con incorporación al suelo o en preemergencia.

- **Oxadiazon**

Nombre común: oxadiazon

Nombre químico: 5-ter-butil-3-(2,4-dicloro-5-isopropoxifenil)-3,4-oxadiazol-2 (3H)-ona

Nombre comercial: Ronstar 25 CE

Formulación: Concentrado emulsionable

Información adicional según Guadalupe (2006):

Los suelos muestran una persistencia (vida media) de tres a seis meses en condiciones aeróbicas. Su movilidad es muy limitada porque se une a los coloides y humus del suelo y por ello prácticamente no se lixivia hasta las aguas subterráneas. La biodegradación (aerobia y anaerobia), así como la fotólisis, intervienen en su eliminación en los sistemas terrestres.

Efectos en el ambiente. Es muy poco tóxico para peces y no presenta actividad insecticida o acaricida. No modifica significativamente la dinámica de poblaciones microbianas, ni tampoco de otras funciones del suelo. Es de baja toxicidad para los animales silvestres.

Su volatilidad es prácticamente insignificante

Anexo 3: Escala de ALAM (1974) evaluación visual de control de malezas en términos de porcentaje.

ÍNDICE	DENOMINACIÓN
0-40	Ninguno o pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-80	Bueno
81-90	Muy bueno
91-100	Excelente

FUENTE: Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia en Maracaibo - Venezuela.

Anexo 4: Escala de ALAM (1974) para la Evaluación del Grado Fitotóxico de los Herbicidas.

ÍNDICE	DENOMINACIÓN
0-10	De ningún a muy poco daño, o igual al testigo.
10-20	Ligero daño: se observa clorosis o cierto retraso en el desarrollo.
20-30	Daño moderado: clorosis generalizada y retraso en el desarrollo, el cultivo se recupera con ligero efecto negativo sobre el rendimiento.
30-40	Daño severo: Muerte de la planta, con significativa reducción del rendimiento.
40-50	Daño muy severo: Muerte de la planta, con significativa reducción del rendimiento.
50-70	Daño grave: Muerte de la planta.
70-100	Daño muy grave: Muerte de las plantas, puede ocasionar la destrucción total.

FUENTE: Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia en Maracaibo - Venezuela.

Anexo 5: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 30 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	540.110	270.055	15.07	**	0.0002
Tratamientos	8	4247.387	530.923	29.64	**	<.0001
Error	16	286.628	17.914			
Total	26	5074.125				
C.V. (%)			17.693			
Promedio			23.922			

Los promedios del cuadro para la variable cobertura de malezas son el resultado de la transformación angular empleando $\arcsen\sqrt{X}$.

Anexo 6: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 45 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	545.775	272.887	9.45	**	0.002
Tratamientos	8	7935.047	991.881	34.33	**	<.0001
Error	16	462.224	28.889			
Total	26	8943.045				
C.V. (%)			21.487			
Promedio			25.014			

Los promedios del cuadro para la variable cobertura de malezas son el resultado de la transformación angular empleando $\arcsen\sqrt{X}$.

Anexo 7: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 60 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	P-value
Bloques	2	96.792	48.396	3.18	0.0686
Tratamientos	8	10722.076	1340.259	88.14	** <.0001
Error	16	243.310	15.207		
Total	26	11062.177			
C.V. (%)			21.862		
Promedio			17.837		

Los promedios del cuadro para la variable cobertura de malezas son el resultado de la transformación angular empleando $\arcseno\sqrt{X}$.

Anexo 8: Análisis de variancia para cobertura de malezas (%) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	P-value
Bloques	2	55.100	27.550	2.13	0.1514
Tratamientos	8	16297.594	2037.199	157.43	** <.0001
Error	16	207.048	12.940		
Total	26	16559.742			
C.V. (%)			18.826		
Promedio			19.108		

Los promedios del cuadro para la variable cobertura de malezas son el resultado de la transformación angular empleando $\arcseno\sqrt{X}$.

Anexo 9: Análisis de variancia para peso fresco (kg/ha) de malezas 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	
Bloques	2	15.766	7.883	3.27	
Tratamientos	8	11117.386	1389.673	575.74	**
Error	16	38.620	2.414		
Total	26	11171.771			
C.V. (%)			14.634		
Promedio			10.617		

Anexo 10: Análisis de variancia para peso seco (kg/ha) de malezas 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	
Bloques	2	0.800	0.400	8.32	**
Tratamientos	8	143.975	17.997	374.33	**
Error	16	0.769	0.048		
Total	26	145.545			
C.V. (%)			15.943		
Promedio			1.375		

Anexo 11: Análisis de variancia para altura de planta (cm) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	221.815	110.907	4.90	*	0.0219
Tratamientos	8	10337.331	1292.166	57.10	**	<.0001
Error	16	362.050	22.628			
Total	26	10921.196				
C.V. (%)			8.654			
Promedio			54.970			

Anexo 12: Análisis de variancia para longitud de tallo (cm) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	P-value	
Bloques	2	29.814	14.907	0.79	0.4698	
Tratamientos	8	8217.741	1027.218	54.59	**	<.0001
Error	16	301.047	18.815			
Total	26	8548.602				
C.V. (%)			8.925			
Promedio			48.600			

Anexo 13: Análisis de variancia para diámetro de tallo (cm) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	P-value	
Bloques	2	0.021	0.011	10.32	**	0.0013
Tratamientos	8	1.004	0.126	122.99	**	<.0001
Error	16	0.016	0.001			
Total	26	1.042				
C.V. (%)			5.880			
Promedio			0.543			

Anexo 14: Análisis de variancia para diámetro de flor (cm) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal	P-value	
Bloques	2	1.849	0.924	7.66	**	0.0046
Tratamientos	8	146.817	18.352	152.07	**	<.0001
Error	16	1.931	0.121			
Total	26	150.597				
C.V. (%)			5.275			
Promedio			6.586			

Anexo 15: Análisis de variancia para peso fresco de la flor (gr) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	1181.255	590.627	11.77	**	0.0007
Tratamientos	8	11693.873	1461.734	29.14	**	<.0001
Error	16	802.641	50.165			
Total	26	13677.769				
C.V. (%)			12.325			
Promedio			57.468			

Anexo 16: Análisis de variancia para peso seco de la flor (gr) 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	5.462	2.731	2.40		0.1227
Tratamientos	8	313.141	39.143	34.38	**	<.0001
Error	16	18.219	1.139			
Total	26	336.822				
C.V. (%)			11.460			
Promedio			9.311			

Anexo 17: Análisis de variancia para número de varas 110 DDT.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal		P-value
Bloques	2	37744.278	18872.139	10.93	**	0.001
Tratamientos	8	1379006.805	172375.851	99.80	**	<.0001
Error	16	27634.671	1727.167			
Total	26	1444385.754				
C.V. (%)			6.521			
Promedio			637.286			