



## Manejo de malezas en el cultivo de crisantemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) en La Molina

## Weed management in chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) at La Molina

Jorge Luis Tejada Soraluz<sup>1</sup>; Ulises Jorge Osorio Ángeles<sup>1</sup>; Jorge Tobaru Hamada<sup>1</sup>;  
Edgardo Vilcara Cárdenas<sup>1</sup>; Liliana Velásquez Achata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento Académico de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Apartado postal 12-056 – La Molina, Lima (Perú). Email: [jorgetejada@lamolina.edu.pe](mailto:jorgetejada@lamolina.edu.pe), [uosorio@lamolina.edu.pe](mailto:uosorio@lamolina.edu.pe), [jtobaru@lamolina.edu.pe](mailto:jtobaru@lamolina.edu.pe), [evilcara@lamolina.edu.pe](mailto:evilcara@lamolina.edu.pe); [lvelasquezachata@gmail.com](mailto:lvelasquezachata@gmail.com)

Recepción: 15/02/2019; Aceptación: 15/12/2019

### Resumen

El objetivo de la presente investigación fue determinar el método más eficiente y rentable en el manejo de malezas, que permita obtener un mayor rendimiento de varas florales de crisantemo con calidad comercial. Para realizar esta investigación, se emplearon tres herbicidas pre emergentes: metribuzina (96 g/ha), pendimetalin (400 g/ha) y oxadiazon (380 g/ha), aplicados solo una vez en forma individual y en mezclas, antes del trasplante, en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Los resultados indican que hubo diferencias significativas entre tratamientos para las variables porcentaje de cobertura, peso seco y fresco de malezas, y calidad del cultivo. Se determinó que las aplicaciones de herbicidas más deshierbo manual, fueron las más eficientes y rentables, en comparación con aquellos donde solo se empleó deshierbo manual o mecánico. El tratamiento con mejor rendimiento de varas florales de crisantemo por hectárea y mayor ingreso neto fue metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual.

**Palabras clave:** crisantemo; mezcla de herbicidas; oxadiazon; pendimetalin; metribuzina.

**Forma de citar el artículo:** Tejada *et al.*, 2019. Manejo de malezas en el cultivo de crisantemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) en La Molina. Anales Científicos 80 (2): 523-532 (2019).

DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v80i2.1485>

Autor de correspondencia (\*): Jorge Luis Tejada Soraluz. Email: [jorgetejada@lamolina.edu.pe](mailto:jorgetejada@lamolina.edu.pe)

© Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

### Abstract

The aim of this research was determining the most effective and low cost method in weed management to obtain the higher yield and quality in chrysanthemum flowers. In this way, three pre-emergent herbicides were used: metribuzin (96 g/ha), pendimethalin (400 g/ha) and oxadiazon (380 g/ha), individually and mixing. These herbicides were sprayed once before seedling transplant. Results showed significant differences among treatments in variables such as coverage percentage, dry weight and fresh weight of weeds, and crop quality. It was determined that treatments with herbicide plus manual weeding were the most efficient and profitable, compared to those where only manual or mechanical weeding was used. The best result, related to chrysanthemum yield and better income, was obtained with metribuzin 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + manual weeding.

**Key words:** chrysanthemum; herbicide mixture; oxadiazon; pendimethalin; metribuzin.

---

### 1. Introducción

El crisantemo ocupó el segundo lugar en la demanda mundial de flores más solicitadas en el año 2011, lo cual representó un 9,9 % del total (Delpero *et al.*, 2013). Según Arbos (1992), la alta demanda de esta especie se debe a la buena duración como flor cortada, producción industrial todo el año, formas originales de las flores, rareza de su apariencia y singularidad de colores.

En el Perú, el crisantemo es una importante flor de corte, ocupa el cuarto lugar en exportación vía terrestre hacia el norte chileno (Delpero *et al.*, 2013). Asimismo, tiene alta demanda en fechas importantes tales como el día de Todos los Santos, Año Nuevo, día de la Madre y San Valentín (Palacios, 2012). Según comunicación personal con vendedores del Mercado de Flores de Acho en el año 2017, el 70% de comerciantes compran crisantemos a productores del distrito de Huaral y Lurín; siendo el 30% a productores de Huaraz y Puente piedra. Además del crisantemo, en el departamento de Lima, también existe alta demanda de rosas, claveles, gladiolos y girasoles.

El crisantemo tiene ciertas limitaciones respecto al manejo de malezas ya que no posee herbicidas registrados, siendo el deshierbo manual lo más utilizado. Sin

embargo, este método demanda mucho tiempo, puede ocasionar daños al cultivo cuando no se hace de manera adecuada y tiene un alto costo, el cual puede ser hasta dos veces mayor que el control químico (Flores, 1984).

El crisantemo representa una buena alternativa de cultivo para el mercado local, por obtener más del 50% de rentabilidad en cuatro meses (Flores, 1984). Sin embargo, una de las principales limitantes son las malezas, las que propician la etiolación de tallos por falta de luz y amarillamiento de hojas por competencia de nutrientes, en especial durante la primera etapa de crecimiento. Por este motivo la presente investigación pretende determinar el mejor método de manejo de malezas con el cual se logre obtener un buen rendimiento de varas florales con calidad comercial.

### 2. Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Programa de Investigación de Plantas Ornamentales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. En los meses de agosto a noviembre de año 2013. El suelo presentó textura franco arenosa, 2,5 dS/m de conductividad eléctrica, 7,12 de pH y 5,11% de materia orgánica. Estas características no representaron una limitante para el cultivo

(Palacios, 2012). Durante el experimento, la temperatura mínima promedio fue 12,9°C y la temperatura máxima promedio fue 23,1°C, las cuales estuvieron dentro del rango óptimo para el cultivo (Langhans, 1964).

El diseño estadístico empleado fue Bloques Completos al Azar con nueve tratamientos (Tabla 1) y tres bloques. La comparación de medias se realizó con la prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ ).

**Tabla 1.** Descripción de tratamientos

Tratamientos	
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)

El cultivo se instaló en nueve camas de 10 m de largo x 1 m de ancho. Cada cama fue dividida en tres partes, obteniendo un total de 27 parcelas de 3,3 m<sup>2</sup> cada una. Antes de aplicar los herbicidas se calibró el equipo, resultando un volumen de 250 L de agua por hectárea. Se utilizó un pulverizador de bomba manual con pico abanico plano uniforme de nomenclatura 80EF03. Los herbicidas fueron aplicados de forma pre emergente a las malezas y pre trasplante.

En las parcelas con aplicación de herbicidas, las evaluaciones se realizaron a los 30, 45, 60 días después del trasplante (DDT) y a la cosecha. Los tratamientos con deshierbo manual y mecánico se evaluaron antes y 15 días después del deshierbo. El tamaño del área evaluada estuvo dentro del rango recomendado por Cerna (2013), quien sugiere una muestra entre 0,5 y 1% del

tamaño del área en estudio.

Un día después de la aplicación se trasplantaron 3600 plantines de crisantemo. Asimismo, se realizaron oportunamente las labores agronómicas propias del cultivo como: riego, iluminación artificial, fertilización, levantamiento de malla, desmoche, poda, desbotonado, evaluación y control de plagas y cosecha.

### Variables evaluadas en las malezas

**Identificación de especies:** En cada parcela se establecieron seis puntos fijos, en los cuales, a su vez, se colocó un cuadro de 25x25 cm<sup>2</sup> y se identificaron las especies allí presentes.

**Frecuencia de malezas:** Se obtuvo con la siguiente fórmula:  $(n/N)*100$ , donde "n" es el número de veces que se observó una maleza y "N" es el total de observaciones (seis en total).

**Porcentaje de cobertura:** Se realizó visualmente, en base a la superficie del suelo cubierta por la proyección del follaje de las malezas, donde 0% significa espacio libre de malezas y 100% superficie con cobertura total de malezas.

**Peso fresco:** Se pesaron las malezas por especie, inmediatamente después de la cosecha de crisantemos.

**Peso seco:** Se tomaron 100 g de cada especie y se llevaron a estufa a 65 °C por 72 horas.

**Grado de control:** Se estableció de forma visual solo en los tratamientos con herbicidas, utilizando la escala propuesta por la Asociación Latinoamericana de Malezas (Tabla 2).

**Tabla 2.** Grado de control de malezas, según la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) 1974

Índice	Denominación
0- 40	Ninguno o pobre
41 -60	Regular
61 -70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 -90	Muy bueno
91 -100	Exclente

### Variables evaluadas en el cultivo

El grado de fitotoxicidad se evaluó durante todo el ciclo del cultivo, mientras que las siguientes características se evaluaron en 10 varas florales al azar por parcela a la cosecha:

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

**Longitud de tallos:** Fue medida desde el principio de la ramificación hasta el inicio del receptáculo floral.

**Diámetro de tallos:** Se determinó el diámetro a 10 cm del cuello de planta.

**Diámetro de flores:** Se midió el diámetro de la corola de cada flor.

**Peso fresco de flores:** Se incluyó la corola, el tallo y hojas, pues se trata de varas florales comerciales.

**Peso seco de flores:** Se llevó a estufa por 72 horas a 70 °C.

**Varas florales producidas:** Se contaron a la cosecha las varas florales por parcela.

**Grado de fitotoxicidad:** Para evaluar esta característica se empleó la escala sugerida

por ALAM (1974), desde 0 (sin daño) hasta 100 (daño grave o muerte total de la planta).

**Análisis económico:** Se determinó el ingreso neto y la rentabilidad de cada tratamiento por campaña.

### 3. Resultados y discusión

En la **Tabla 3** se observa que la mayoría de malezas son de ciclo anual de las familias Solanaceae, Poaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae. Por otro lado, los resultados de frecuencia de malezas a los 30 DDT fueron efecto de los herbicidas, ya que hasta ese momento no hubo deshierbo manual (DM). Luego de aplicar el T1 (metribuzina 96 g/ha + DM) las mayores frecuencias fueron de *Eleusine indica* (37,5%), *Polypogon semiverticillatus* (26,4%), *Leptochloa uninervia* (26,4%) y *Setaria verticillata* (22,2%), demostrando así que metribuzina a la dosis utilizada no es efectiva para controlar malezas de hoja angosta. Para el T2 (pendimetalin 400 g/ha + DM) las malezas que mayor frecuencia presentaron fueron *Eclipta alba* (38,9%), *Chenopodium murale* (31,9%) y *Portulaca oleracea* (26,4%). Este resultado sugiere que pendimetalin no actúa eficazmente en malezas de hoja ancha, tal como lo menciona BASF-Perú (2013).

En el T3 (oxadiazon 380 g/ha + DM) se observó un buen control de *Galinsoga parviflora*, *Melilotus indicus*, *Solanun americanun*, *Stellaria media* y *Urtica urens* (1,4% cada una) debido a que oxadiazon controla principalmente dicotiledóneas y algunas monocotiledóneas, según García y Fernández (1991).

Los tratamientos T4 (metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM), T5 (metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM) y T6 (oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM) propiciaron los menores valores de frecuencia de malezas, debido a que las mezclas de herbicidas amplían el espectro de control.

Los deshierbos manuales y mecánicos no lograron un buen control porque ambos tuvieron, junto con el testigo sin control, los valores más altos de frecuencia, sin embargo, es importante considerar dichos métodos en un programa de manejo integrado de malezas. Altieri (1997) menciona que, debido a los cambios en la frecuencia de malezas asociadas con las aplicaciones de herbicidas, es evidente que se requiere más de un método de manejo de malezas para controlarlas, siendo uno de ellos el control mecánico.

La frecuencia de *Cyperus rotundus* fue una de las más bajas, pero no debido a la

aplicación de herbicidas, ya que ninguno de ellos controla esta maleza. Estos resultados se deben a que la temperatura no era la más idónea para la brotación de tubérculos, la cual ocurre entre 30 y 35°C (FAO, 1996). Asimismo, se conoce que esta especie es sensible a la sombra, por tal motivo se sembró el cultivo a alta densidad.

Se detectaron diferencias significativas entre tratamientos para la cobertura, peso fresco y peso seco de malezas. Asimismo, los coeficientes de variabilidad fueron aceptables para este tipo de experimentos (Tabla 4).

**Tabla 3.** 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 pimpinelifolium</i>	9.7	4.2	4.2	1.4	1.4	1.4	11.1	5.6	44.4
<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>Pitiraea 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 americanum</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 4. Cuadrados medios del análisis de variancia para porcentaje de cobertura, peso

Fuentes de variación	Grado de Libertad	Cobertura de malezas				Peso fresco	Peso seco
		Cuadrados medios					
		30 DDT	45 DDT	60 DDT	110 DDT	110 DDT	
Bloques	2	270.055**	272.887**	48.396 n.s	27.550 n.s	7.883 n.s	0.400**
Tratamientos	8	530.923**	991.881**	1340.259**	2037.199**	1389.673**	17.997**
Error	16	17.914	28.889	15.207	12.940	2.414	0.048
Total	26						
c.v		17.693	21.487	21.862	18.826	14.634	15.943
Promedio		23.922	25.014	17.837	19.108	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 (Tabla 5), se observa que a los 30 y 45 DDT los tratamientos donde se emplearon herbicidas fueron los que tuvieron un menor porcentaje de cobertura, no presentando diferencias significativas entre ellos, pero sí con los demás tratamientos. A los 110 DDT los tratamientos con herbicidas produjeron los menores valores de cobertura de todo el experimento (de 2 - 3,33%), siendo este control superior al deshierbo mecánico y manual. Asimismo, se observa una tendencia decreciente de la cobertura, excepto el testigo. Esto se debe a que los herbicidas empleados tienen efecto residual, es decir, permanecen un tiempo variable adsorbido a los coloides del suelo, ingresando por la raíz o coleóptilo a las malezas, evitando así su desarrollo, pero no la germinación (Helfgott, 2018).

Los valores de peso fresco y seco de malezas no presentaron diferencias significativas, excepto el testigo. Estos valores fueron posibles porque la aplicación de herbicidas se complementó con deshierbas manuales, siendo estos similares al tratamiento con control manual y mecánico. Dichos resultados se asemejan a lo reportado por Tejada (2016), quien obtuvo valores de biomasa de malezas similares al aplicar tres dosis de atrazina, metribuzina y pendimetalin complementados con deshierbo manual en maíz.

Respecto al grado de control, a los 30 DDT se observó que los tratamientos oxadiazon 380 g/ha +DM, metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM, metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM y oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM tuvieron 95, 95, 94 y 96 de índice de control, respectivamente, siendo calificado el grado de control de malezas como excelente, según la escala de ALAM (Tabla 2). Estos resultados, sumados a los de frecuencia, cobertura y biomasa de malezas, tuvieron un efecto positivo en la producción e ingresos económicos, al obtener una cantidad importante de varas florales por hectárea (Tabla 8).

Respecto a los resultados en el cultivo, en la Tabla 6 se muestra que hubo diferencia altamente significativa entre los tratamientos para todas las variables evaluadas. Asimismo, según la prueba de Duncan (Tabla 7), se observa que en todas las variables los resultados fueron diferentes entre el testigo sin control y los tratamientos que sí tuvieron manejo de malezas, lo cual evidencia la necesidad de realizar siempre algún control de malezas para evitar la pérdida total de plantas de crisantemo. Por otro lado, con la aplicación de metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM se obtuvo el mayor valor en todas las variables del cultivo. Esto se debe al buen control de malezas que se obtuvo con dicho tratamiento,

lo cual se evidencia en los bajos valores de frecuencia, cobertura, peso fresco y seco de malezas (Tabla 3 y Tabla 5).

Cabe resaltar que el cultivo no mostró, en ninguna etapa de su desarrollo, síntomas

de fitotoxicidad a los herbicidas empleados. Al relacionar las evaluaciones con la escala de ALAM, todos los tratamientos tuvieron el índice de 0-10, lo que significó ningún a muy poco daño o igual al testigo.

**Tabla 5.** Comparación de porcentajes de cobertura, peso fresco y seco de malezas

Nº	Tratamientos Nombre	Porcentaje de cobertura de malezas				Peso fresco (t/ha)	Peso seco (t/ha)
		30 DDT	45 DDT	60 DDT	110DDT	110 DDT	
1	metribuzina (96 g/ha) + deshierbo manual	16.33 C	13.33 C	6.67 B	3 C	3.235 B	0.566 B
2	pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	11.67CD	12 CD	3.33 BC	2.33 C	2.865 B	0.443 B
3	oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	4.33 D	8.67 CD	1.33 C	2.33 C	3.086 B	0.608 B
4	metribuzina (96 g/ha) + oxadiazon (380 g/ha) + deshierbo manual	4.33 D	8.33 CD	3.67 BC	2 C	2.513 B	0.451 B
5	metribuzina (96 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	5.33 D	2.67 D	3.67 BC	3.33 C	2.415 B	0.357 B
6	oxadiazon (380 g/ha) + pendimetalin (400 g/ha) + deshierbo manual	8.33 D	3.67 D	3.67 BC	3.33 C	3.903 B	0.600 B
7	deshierbo manual	53.33 A	28.33 B	3 BC	9.33 B	4.425 B	0.785 B
8	deshierbo mecánico	40 B	34 B	7 B	5.33 BC	5.148 B	0.670 B
9	Testigo (sin deshierbo)	33.33 B	85 A	91.67 A	99.67 A	67.960 A	7.898 A

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

**Tabla 6.** Cuadrados medios del análisis de variancia para altura de planta, longitud de tallo, diámetro de tallo, diámetro de flor, número de varas florales, peso fresco y peso seco de flores

Fuente de variabilidad	G.L	Altura de planta	Longitud de tallo	Diámetro de tallo	Diámetro de flor	Peso fresco	Peso seco	Número 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 nivel 5%, \* = significativo al nivel 5%, \*\* = Altamente significativo al nivel 1%.

### Análisis económico

En la Tabla 8 se aprecia que el mayor ingreso neto y rentabilidad se obtuvo con la aplicación de metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM con un total de 85467,9 soles por hectárea y 72,73 % de rentabilidad. Esto se debe a que dicho tratamiento propició

el mayor rendimiento de varas florales por hectárea, además presentó el segundo menor costo de producción en comparación al resto de tratamientos.

Tanto el deshierbo manual como el mecánico tuvieron los más bajos valores de rentabilidad porque sus costos de

**Tabla 7.** Comparación de tratamientos para la altura de planta, longitud y diámetro de tallos, diámetro, peso fresco y seco de flores y número de varas florales/ha

Tratamiento		Variables evaluadas						
No	Nombre	Altura de planta (cm)	Longitud de tallo (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Diámetro de flor (cm)	Peso fresco de flores (g/vara floral)	Peso seco de flores (g/vara floral)	Varas florales (No/ha)
1	metribuzina(96g/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 (400g/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(96g/ha) + pendimetalin (400g/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 (400g/ha) + deshierbo manual	61.500 A	52.350 AB	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 (sin deshierbo)	0.00 B	0.00 C	0.00 C	0.00 B	0.00 C	0.00 C	0.00 B

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

producción fueron elevados en comparación al control químico. Esto significa que emplear solo deshierbo manual o mecánico como único método de control de malezas hace que el cultivo no sea rentable debido a que requiere mayor esfuerzo, mano de obra y es más costoso. Gill (1985) menciona que realizando el deshierbo con azadas en maíz se necesitan entre 200 a 400 horas-hombre por hectárea en países en desarrollo.

Es evidente que el testigo al no tener producción de flores, solo tuvo pérdidas económicas. Altieri (1997) señaló que en muchos cultivos donde no existe un control de malezas durante la temporada, no hay en general, producción comercial.

#### 4. Conclusiones

Los tratamientos químicos fueron superiores al control manual y mecánico en el cultivo de crisantemo, debido a que se obtuvo bajos valores de frecuencia, cobertura, peso fresco y seco de malezas. De esta manera favoreció el establecimiento y rendimiento del cultivo. Los métodos de manejo de malezas más eficientes, prácticos y rentables en el cultivo de crisantemo fueron metribuzina 96 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM, metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM, oxadiazon 380 g/ha + DM y oxadiazon 380 g/ha + pendimetalin 400 g/ha + DM. El tratamiento con mejor rendimiento de varas florales de crisantemo por hectárea y mayor ingreso neto fue metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + DM.



**Tabla 8.** Análisis económico para diferentes métodos de control de malezas

No	Tratamiento Nombre	Rendimiento (paquetes/ha) (1)	Costo de producción (S./ha) (2)	Ingreso bruto (S./ha) (3)	Ingreso neto (S./ha) (4)	Rentabilidad(%) (5)	No orden de mérito
1	metribuzina(96g/ha) + deshierbo manual	22000	32564.1	110000	77435.9	70.39	4
2	pendimetalin (400g/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(96g/ha) + pendimetalin (400g/ha) + deshierbo manual	20250	31874.1	101250	69375.9	68.51	6
6	oxadiazon (380 g/ha)+ pendimetalin (400g/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 (sin deshierbo)	0	31307.54	0	-31307.5	0	9

(1) Cada paquete está formado por 24 varas florales y cada uno cuesta 5 soles. (2) Es la suma de costos para la producción de crisantemos (insumos y mano de obra). (3) Resultado de multiplicar el número de paquetes florales por el precio. (4) Es el ingreso bruto menos el costo de producción. (5) Resultado de dividir el ingreso neto entre el ingreso bruto por cien.

## 5. Literatura citada

- 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
- BASF-Perú. 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](http://www.basf.com.pe/sac/web/peru/es_ES/agro/productos/herbicidas/prowl_400)
- Cerna, L. 2013. Ciencia y Tecnología de Malezas. Trujillo - Perú. 1 ed. 421 p.
- Delpero, J; Olazabal J.; Flores E. 2013. Planeamiento Estratégico de las Flores. Tesis Mg. Adm. Lima- Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. 145 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.
- Flores, L. 1984. Control de malezas en crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). Tesis Ing. Agr. Lima- Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 95p.
- García, L.; Fernández, C. 1991. Fundamentos sobre Malas Hierbas y Herbicidas. Ediciones Mundi - Prensa. 348p.
- Gill, H. 1985. La función de la escarda manual y mecánica en el control de malezas en los países en desarrollo. En: Mejoramiento del Control de Malezas. Acta de consulta de expertos FAO/IWWSS sobre mejoramiento del control de malezas en países en desarrollo. p. 21-32.
- Helfgott, S. 2018. Control de malezas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Editorial Ad print. 98p.
- 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.
- Palacios, J. 2012. Manual de Floricultura General. 3 ed. Lima- Perú. 285 p.
- Tejada, J. 2016. Control de malezas e interacción con dosis de nitrógeno en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) Tesis de posgrado. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 110p.