



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLAYANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME DE CONCLUSIÓN DE SERVICIO SOCIAL  
“Evaluación de extractos vegetales para el control de malezas en el cultivo de maíz  
(*Zea mays*) en Jalisco”

**Prestador de servicio social:**

Elizabeth Yareni Acevedo González

Matrícula: 2172033351

**Asesor Interno:**

MC. María Guadalupe Ramos Espinosa

No. Económico: 12394

Firma 

**Asesor externo:**

Dra. Susana Elizabeth Ramírez Sánchez

Cédula profesional: 3920894

Firma 

**Lugar de Realización:**

Campo Experimental Centro Altos CIRPAC INIFAP

**Fecha de Inicio y Término:** Del 20 de junio al 25 de diciembre 2022

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) (Poaceae) es considerado uno de los cereales más importantes del país por su impacto socio-cultural y económico. El estado de Jalisco, es uno de los principales productores a nivel nacional; datos del Panorama Agroalimentario en 2020 arrojan que la superficie sembrada fue de 549,166 ha-1 con una producción total de 22,767 toneladas (SIAP, 2020).

Las malezas son de las principales limitantes en la producción por reducir el rendimiento hasta de un 30% al no realizar un manejo adecuado y oportuno debido a que se genera una competencia de nutrientes y ser hospederas de plagas y enfermedades (Álvaro, 2008). Para el control de estas, los productores hacen uso de sustancias sintéticas, sin embargo, existe una problemática de salud pública y daño ambiental por el desconocimiento y uso desmedido de estos agroquímicos. Es por esto que el objetivo de este informe es “Evaluar la eficacia de extractos vegetales elaborados con plantas de *Pinus* sp., *Argemone mexicana* L. y *Eucalyptus* sp., en el manejo de malezas en el cultivo de maíz en la región de los Altos de Jalisco”. Realizado en conjunto con la asesora externa, Dra. Susana Elizabeth Ramírez Sánchez en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y la M.C María Guadalupe Ramos Espinosa docente e investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, en el Centro de Investigación Regional Pacífico Centro Altos de Jalisco en el periodo del 20 de Junio al 25 de Diciembre del 2022; institución cuya misión es “Desarrollar soluciones tecnológicas para el impulso de la innovación en el campo mexicano” y la visión es “Ser Institución líder reconocida por sus soluciones tecnologías en beneficio de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios (INIFAP, 2018).

### **EL OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL FUE:**

“Evaluar extractos vegetales para el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) a diferentes dosis en la inhibición de la presencia de malezas en el cultivo de maíz en la región de los Altos de Jalisco”.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

\*Evaluar la cobertura vegetal de malezas en los diferentes tratamientos.

\*Evaluar la fitotoxicidad de los extractos aplicados en la maleza y en el cultivo.

## **METODOLOGÍA**

Los ensayos realizados se establecieron con un productor cooperante en la localidad “Los cerritos”, ubicado en el municipio de Zapotlán del Rey, en Jalisco, México con las coordenadas (20° 28' 55" N y 102°46' 20.0" W) en donde se utilizó un área total de 52m x 72m, (Figura 1). El área se delimitó en cuadrantes (3 x 3 m<sup>2</sup>) por tratamiento, tomando cuatro líneas utilizando estacas y rafia de al menos 20 individuos y dejando un metro de calle por cada repetición, trazando un total de 17 tratamientos (Figura 2). Se elaboraron extractos de *Argemone mexicana* sp., *Eucalipto* sp. y de Acículas frescas de *Pino* sp., acuosos y etanólicos que se aplicaron después de realizar la calibración a la aplicación con una bomba de aspersion manual con boquillas “8003” a dosis baja (10%), alta (25%) y combinados donde se mezclaron los tres extractos a una dosis alta. Se contaron con tres testigos: 1) Testigo limpio (Manejo mecánico), quitando las malezas completamente, 2) Testigo regional (Nicosulfurón, a dosis recomendada) aplicada por el productor, 3) Testigo enhierbado, obteniendo un total de 17 tratamientos (Cuadro 1).

### **ELABORACIÓN DE EXTRACTOS**

#### **Extracto acuoso**

Extracto acuoso: Se utilizaron 200 g por separado de materia fresca de *Pinus* sp., *Argemone Mexicana* L. y *Eucalyptus* sp., por cada litro de agua. Los 200 g de materia fresca se cortaron en trozos pequeños; posteriormente, se colocó un poco de agua y una parte del material picado en la licuadora y se molió (Figura 3). Se fue agregando poco a poco el material vegetal hasta completar los 200 g y el litro de agua. Una vez que estuviera completamente molido, se colocó el contenido en un recipiente y se dejó reposar un mínimo de 24 h. Posteriormente se filtró para retirar la fibra resultante de la molienda y se reservó en una botella de vidrio ámbar etiquetada con el nombre de la especie, el tipo de extracto y la fecha de elaboración, para su conservación.

#### **Extracto etanólico:**

Para el extracto etanólico, se utilizaron 200 g por separado de las plantas frescas de *Pinus* sp., *Argemone Mexicana* L. y *Eucalyptus* sp., por 1 litro de líquido con una relación 1:1 (agua: alcohol al 70% sin desnaturalizar) y realizó la misma metodología que para el extracto acuoso.

### **APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO.**

Las aplicaciones se realizaron a los 15 después de la siembra y de marcar las parcelas experimentales, en la cual se realizó una única aplicación en el ciclo y se registró el conteo de malezas, densidad y frecuencia relativa por cada tratamiento un día antes de la aplicación y a los 9 y 25 días después de la aplicación, con la cual se obtuvo la cobertura (Figura 3).

### TRATAMIENTOS

1) Testigo limpio (Manejo mecánico).	2) Testigo regional (Nicosulfurón, a dosis recomendada) aplicada por el productor.
3) Testigo enhierbado.	4) Extracto de <i>pino</i> sp etanólico al 10%.
5) Extracto de <i>pino</i> sp etanólico al 25%.	6) Extracto de <i>Argemone mexicana</i> etanolico al 10%.
7) Extracto de <i>Argemone mexicana</i> etanólico al 25%.	8) Extracto de <i>Eucalipto</i> sp etanólico al 10%.
9) Extracto <i>Eucalipto</i> sp etanólico al 25%.	10) Extracto combinado etanólico al 25%.
11) Extracto <i>Eucalipto</i> sp acuoso 10%.	12) Extracto <i>eucalipto</i> sp acuoso 25%.
13) Extracto <i>Argemone mexicana</i> acuoso 10%.	14) Extracto <i>Argemone mexicana</i> 25%.
15) Extracto <i>pino</i> sp acuoso 10%.	16) Extracto <i>pino</i> sp acuoso 25%.
17) Extracto combinado acuoso al 25%.	

Cuadro1) Testigos y tratamientos.

### SEGUIMIENTO DELTRABAJO EXPERIMENTAL.

En la parcela experimental se llevaron a cabo las labores agrícolas de mantenimiento del cultivo:

1. Deshierbe manual del “testigo limpio”
2. Testigo regional y la aplicación de los tratamientos: los “Extractos vegetales”
3. Calibración de mochilas
4. Cálculos de dosificación
5. Preparación de mezclas
6. Aplicación de mezclas

7. Lavado de mochilas aspersores y material utilizado.

## **TOMA DE DATOS DEL EXPERIMENTO EN CAMPO.**

Para la evaluación del efecto inhibitor de los tratamientos aplicados al cultivo de maíz, las variables evaluadas fueron: conteo inicial hoja ancha y angosta (Figura 4 y 5), conteo final de hoja ancha y angosta, así como inhibición de crecimiento en el cultivo se realizaron evaluaciones durante dos ocasiones en el mes de Julio y Agosto (2022).

Mensualmente se cuantificó el número de malezas presentes antes y después de aplicar los tratamientos; también se midió la altura en centímetros de la maleza y se realizó el análisis mediante gráficas en Excel de los datos obtenidos.

En el mes de diciembre de 2022; antes de concluir la terminación del Proyecto de servicio social, se llevó a cabo la limpieza del predio donde se estableció el experimento, se realizó el retiro de todos los materiales utilizados en la señalización del experimento.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

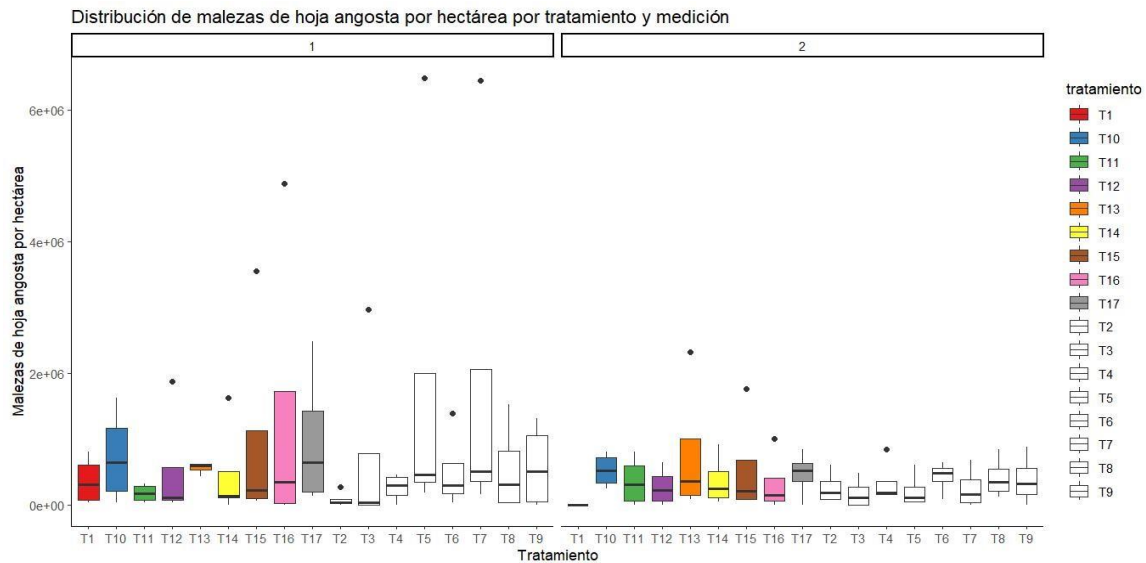
Se verificó el cumplimiento de los supuestos del anova, debido a que no se cumplieron, se analizó con pruebas no paramétricas, y se usó el test de Kruskal Wallis y en el caso de diferencias significativas, se utilizó el Test de Dunn.

## **RESULTADOS**

Se determinó la densidad del conteo de hoja angostas presentes en las repeticiones antes y después de aplicar los tratamientos (Gráfica 1), donde se observa una estructura boxplot o gráfica de bigote en donde se observa como resultado que los tratamientos que tuvieron una mejor efectividad fueron: T5 (Extracto *pino* sp. OH- 25%), T7 (Extracto *Argemone mexicana* OH- 25%), T8 (Extracto *Eucalipto* sp. OH- 10%), T9 Extracto *Eucalipto* sp. etanólico al 25%, T10 Extracto combinado etanólico al 25%, tuvieron una mayor efectividad al momento de controlar malezas de hoja angosta, dado el tamaño de las malezas en este punto, (2-5 cm), no se lograron identificar taxonómicamente.

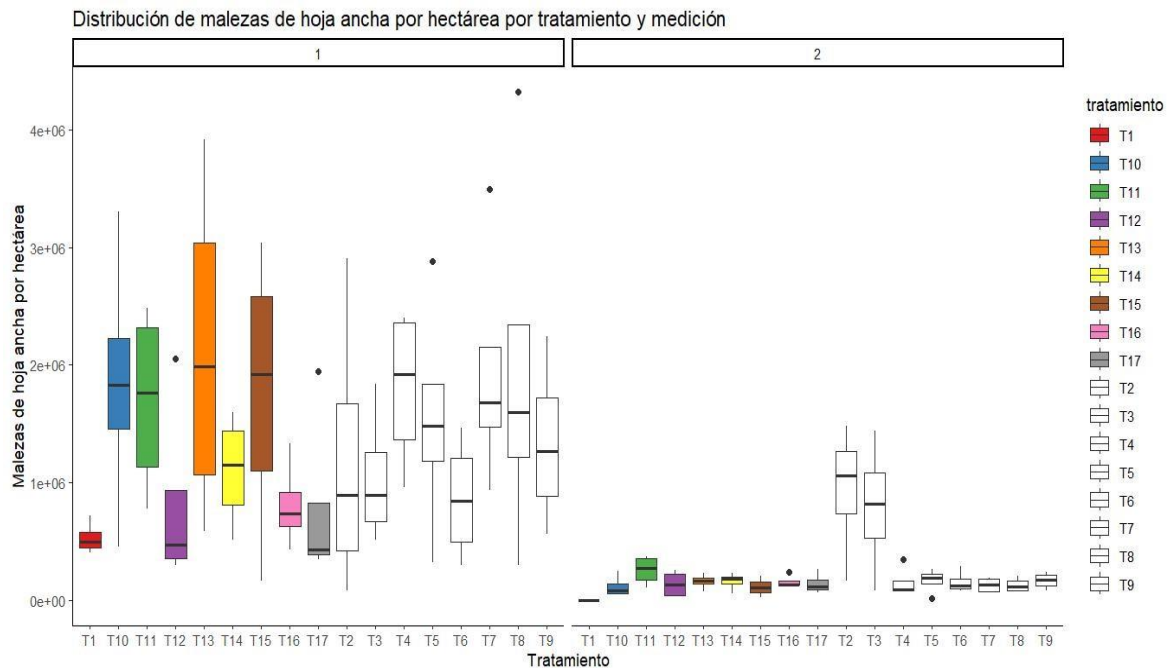
Los tratamientos T11 Extracto *Eucalipto* sp. acuoso 10%, T13 Extracto *Argemone mexicana* acuoso 10%, T14 Extracto *Argemone mexicana* 25% y T17 Extracto combinado acuoso al 25%, son los que presentaron un menor porcentaje de efectividad para el control de hoja angosta observando un aumento considerable de maleza en el segundo conteo.

El T12 Extracto *Eucalipto* sp. acuoso 25%, se mantiene sin ningún cambio significativo en los conteos de maleza.



Gráfica 1: Conteo inicial y final hojas angostas.

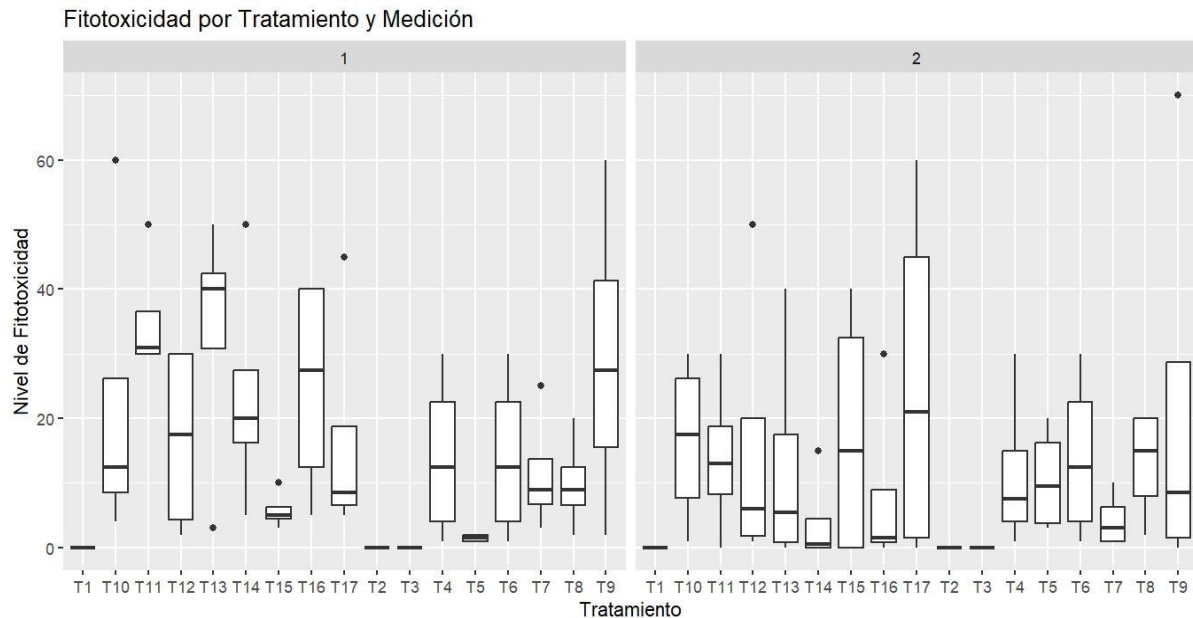
Se determinó la densidad de hojas anchas al conteo primero conteo (Antes de la aplicación) y segundo conteo (Después de la aplicación) en cual se observa en la gráfica 2 que todos los tratamientos tuvieron un efecto significativo en el control de malezas anchas, sin embargo, el tratamiento con menor efectividad para el control de hoja ancha en el segundo conteo fue: T2 Testigo Regional.



Gráfica 2: Medición inicial y final de hojas anchas.

El porcentaje de fitotoxicidad presentado en los tratamientos (Gráfica 3) se muestra que los tratamientos con mayor afectación fueron T5 Extracto de *pino* sp. etanólico al 25%, T15 Extracto *pino* sp. acuoso 10%, T17 Extracto combinado acuoso al 25%. Sin embargo, los

tratamientos con menor efecto de fitotoxicidad fueron T7 Extracto de *Argemone mexicana* etanólico al 25%, T9 Extracto *Eucalipto* sp. etanólico al 25%, T11 Extracto *Eucalipto* sp. acuoso 10%, T14 Extracto *Argemone mexicana* 25%, T16 Extracto *pino* sp. acuoso 25%.



Gráfica 3: Fitotoxicidad por tratamiento y medición.

## CONCLUSIONES

En este punto de la investigación, se puede concluir que los extractos con mayor eficiencia para el control de malezas de hojas angostas fueron los etanólicos, esto debido a que el alcohol ayuda a la extracción de metabolitos secundarios, lo contrario a los tratamientos acuosos ya que esta forma de extracción, no logra extraer metabolitos que el alcohol si extrae.

Los extractos tuvieron una mejor respuesta al momento de controlar hojas anchas, en comparación con las hojas angostas que son más difíciles de controlar, aún con agroquímicos.

Se sugiere seguir realizando más estudios de extractos vegetales para el control de malezas con diferentes dosis, así como la caracterización fitoquímica de cada extracto.

## VINCULACIÓN.

Los objetivos planteados en el Proyecto de Servicio Social, se cumplieron de manera satisfactoria, el desarrollo de la metodología aplicada, permitió relacionar los contenidos planteados en el Módulo: Estrategias para la Protección Vegetal en los Sistemas Agrícolas,

de manera específica con el Manejo Integrado de malezas, en el cultivo de Maíz; ya que las malezas son uno de los principales problemas fitosanitarios en dicho cultivo, al no controlarse a tiempo y de manera adecuada estas pueden llegar a ocasionar severos daños al crecimiento y desarrollo de la planta. Es importante mencionar la importancia de las prácticas culturales en el cultivo para disminuir el uso de herbicidas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ° Blanco Y, Leyva Á, & Castro I. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.). Cultivos Tropicales. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n3/ctr07314.pdf>
- ° Celis, Á., Mendoza, C., Pachón, M., Cardona, J., Delgado, W., & Cuca, L. E. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia piperaceae. Una revisión. 97–106. <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf>
- ° CONABIO. (2020). *Teocintles*. CONABIO. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/teocintles>
- ° Gildardo, A., & Cano, P. (2016). Evaluación de tres extractos vegetales para el control de plagas en el cultivo de frijol arbustivo *Phaseolus vulgaris* L. [Universidad de Manizales]. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2859/Gildardo%20Andr%C3%A9s%20Cano%20Piedrah%C3%ADta%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ° Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2018). Centro de investigación regional pacífico centro (CIRPAC). [https://vun.inifap.gob.mx/portalweb/\\_Centros?C=400](https://vun.inifap.gob.mx/portalweb/_Centros?C=400)
- ° Muñis L. (2017). Manejo de herbicidas sintéticos y extractos vegetales para controlar malezas en cultivos básicos: maíz, frijol y sorgo [Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Agronomía]. <http://eprints.uanl.mx/16024/1/1080290871.pdf>
- ° R.L. Paliwal. (2001). Usos del maíz. FAO. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/issue/archive>
- ° SIAP. (2020). Avance de siembras y cosecha resumen por estado.



## ANEXO MEMORIA FOTOGRÁFICA



Figura 1. Delimitación del experimento, “Los Cerritos” Zapotlán del Rey, Jalisco (Julio, 2022).



Figura 2. Primer conteo de malezas hojas anchas y angostas agosto 2022.

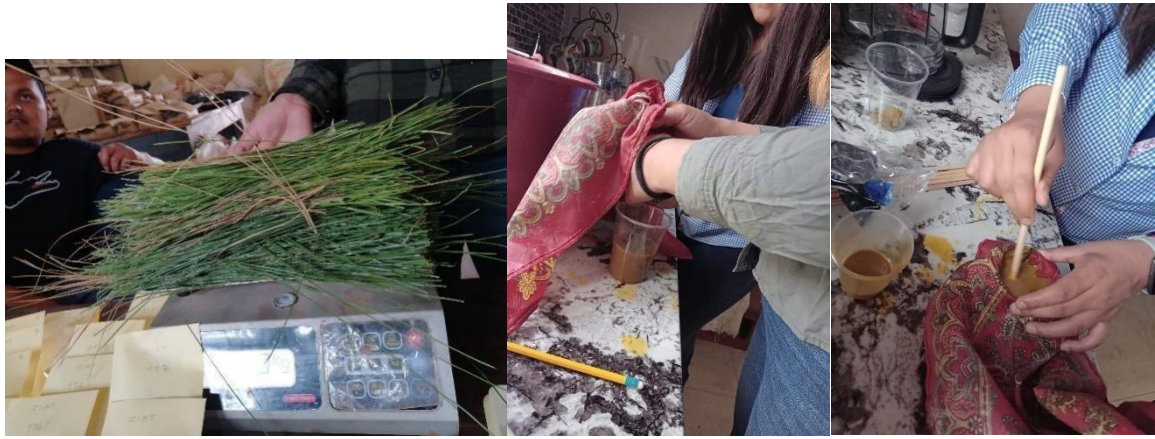


Figura 3. Elaboración de extractos vegetales



Figura 4. Aplicación de extractos vegetales. Agosto 2022.



Figura 5. Segundo conteo de malezas hoja ancha y angosta.

