

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Efecto del Herbicida indaziflam (Alion) sobre el Banco de Semillas de Maleza en
Nogal *Carya illinensis* (Wangenh) K. Koch y Manzano *Pyrus malus* L. en
Regiones Productoras de Chihuahua

Por:

RIGOBERTO CHÁVEZ ACEVEDO

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila, México

Mayo 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Efecto del Herbicida indaziflam (Alion) sobre el Banco de Semillas de Maleza en
Nogal *Carya illinensis* (Wangenh) K. Koch y Manzano *Pyrus malus* L. en
Regiones Productoras de Chihuahua

Por:

RIGOBERTO CHÁVEZ ACEVEDO

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría:



M.C. Jorge Corrales Reynaga
Asesor Principal



Dr. Hugo Enrique Cruz Hipólito
Coasesor



M.C. Antonio Cárdenas Elizondo
Coasesor



Dr. Gabriel Gallegos Morales
Coordinador de la División de Agronomía


Coordinación
División de Agronomía
Saltillo, Coahuila, México

Mayo 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Gracias señor, porque cuando yo te pedía de todo para disfrutar la vida, tu decidiste darme vida, para disfrutar de todo.

A la Virgen María, al Señor de Chalma, San Judas Tadeo, Santiago Apóstol, que son mis abogados haya en el cielo, gracias por todos los favores especiales, en los cuales han intervenido infinitamente gracias.

A mi ALMA TERRA MATER, por darme el honor de la especialidad que yo quería y por darme el honor de ser buitre y llevar el apellido Narro Tatuado en el pecho.

Al Departamento de Parasitología por formarme como profesionista

Dr. Alberto Flores Olivas por su gran apoyo y por ese gran gesto de humildad que medió, por la fuerza para salir adelante en momentos difíciles y por sus grandes consejos y enseñanzas que me pudo dar.

M.C. Jorge Corrales Reynaga por darme la oportunidad de hacer este trabajo de Tesis, y por sus consejos siempre y motivarme como persona hacer alguien en la vida.

Ing. Juan Carlos Terrazas Portillo por darme la oportunidad de hacer prácticas profesionales en su área de desarrollo agronómico, por jalarme las orejas cuando fue necesario, por los consejos que me han ayudado hacer mejor persona, a plantear mi futuro, y más que nada por su amistad.

A mis Coasesores Dr. Hugo E. Cruz Hipolito y M.C. Antonio Cardenas Elizondo por su disponibilidad de tiempo.

Ing. Alberto Rodriguez Hdz, por su amistad y por tener brindarme el su tiempo para explicarme como trabajar el paquete estadístico Minitab 17.

Mónica Muñiz, por su amistad, por los consejos que me dá y por su gran energía que siempre me brinda y me obliga a que mis sueños se cumplan.

DEDICATORIAS

A mis padres Rigoberto B. Chávez Zuñiga y Teresa Acevedo Barreto por darme la vida. Y ser los padres más maravillosos que Dios me pudo dar, por brindarme el apoyo económico, moral, los consejos y la libertad para salir adelante, por dejarme perseguir mis sueños y por estar siempre pendiente de mí, y por lo más valioso que tengo que es siempre me educaron para ser una persona de bien, los amo papás.

A mi hermana Karol Anahi Chávez Acevedo gracias hermana por estar con nosotros siempre, gracias por alegrarnos los días desde tu llegada, que rápido pasa el tiempo, cuando me vine a estudiar eras una niña y ahora estas convertida en toda una señorita, te amo mucho hermana.

A mis abuelos Celso Chávez Méndez y Elpidia Zuñiga Hernandez por darme el mejor papá y por sus consejos, cariño y apoyo económico, y por siempre creer en mí que llegaría hasta donde estoy, los quiero mucho papás.

A mis Tíos los hermanos Chávez Zuñiga: Armando Chávez, Griselda Chávez, Adolfo Chávez y Araceli Chávez, por sus consejos, su apoyo moral y económico para concluir mis estudios.

A mis abuelos Andrés Acevedo Flores y Apolinar Barreto García (†) por darme mi madre, y a mi papá Ney que siempre creyó en mí que estaría en este momento, a mi mamá Poli que nos cuida desde el cielo y que aunque no esté con nosotros, siempre te recuerdo con cariño.

Leonarda Acevedo Barreto (†) y Luisa Acevedo Barreto, a mi tía Leo que la última vez que la vi fue cuando iba apenas a comenzar este sueño, y por causas de la voluntad de Dios no la volví a ver pero sé que desde el cielo me cuida y siempre me protege y que me dijo que si quería ser Ingeniero que fuera de los buenos, a mi tía Luisa por darme consejos de ser alguien en la vida

A la familia Gil Orea que son como parte de mi familia no de sangre pero si de corazón, por su cariño que tienen hacía a mí.

A mis amigas Mayra Rodríguez Aragón y Guadalupe Tejeda por su gran amistad.

A mis amigos de Generación, Marco, Jorge, Alonso, Edgardo, Juan Manuel, David, Edwin, Molina, Juan Carlos y Nohn. Muchas experiencias juntos.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISION DE LITERATURA	3
Cultivo de Nogal	3
Ubicación Taxonómica	3
El Cultivo de Manzano	4
Ubicación Taxonómica	4
Especies Objeto de Evaluación en este Estudio	5
<i>Amaranthus palmeri</i> S. Wats.....	5
Origen y Distribución	5
Descripción Botánica	5
Morfología General	5
Morfología de la Semilla	6
<i>Chenopodium album</i> L.	6
Origen y Distribución	6
Descripción Botánica	7
Morfología General	7
Morfología de la Semilla	7
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	8
Origen y Distribución	8
Descripción Botánica	8
Morfología General	8
Morfología de la Semilla	9
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	9
Origen y Distribución	9
Descripción Botánica	10
Morfología General	10

Morfología de la Semilla	10
<i>Galinsaga parviflora</i> Cav.	11
Origen y Distribución	11
Descripción Botánica	11
Morfología General	11
Morfología de la Semilla	12
<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	12
Origen y Distribución	12
Descripción Botánica	13
Morfología General	13
Morfología de la Semilla	14
<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	14
Origen y Distribución	14
Descripción Botánica	15
Morfología General	15
Morfología de la Semilla	15
<i>Verbena gracilis</i> Desf.	16
Origen y Distribución	16
Descripción Botánica	16
Morfología General	17
Morfología de la Semilla	17
Herbicidas Objeto de Evaluación en Este Estudio	18
Indaziflam	18
Características	18
Estructura química	19
Composición química	19
Modo de acción	19
Organismos que Controla	19
Glufosinato de Amonio	20
Características	20
Estructura química	21
Composición química	21
Modo de acción	21
Organismos que Controla	22

Oxifluorfen	24
Características	24
Estructura química.....	24
Composición química	24
Modo de acción.....	24
Organismos que controla	25
Glifosato	27
Características	27
Estructura química.....	27
Composición química	28
Modo de acción.....	28
Malezas que controla	28
MATERIALES Y METODOS.....	31
Ubicación del Experimento en Campo	31
Muestreo de Suelo	32
Ubicación de la Extracción de Semillas.....	33
Método de Extracción de Semillas	33
Análisis Estadístico	34
RESULTADOS	35
Manzano.....	35
Evaluación a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.	35
Verbena gracilis.....	35
Chenopodium album	36
Digitaria sanguinalis.....	36
Amaranthus palmeri	37
Galinsaga parviflora	38
Taraxacum officinale	38
Control de Malezas	39
Evaluación a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua. México.	40
Verbena gracilis.....	41
Chenopodium album	41
Digitaria sanguinalis.....	42

Amaranthus palmeri	42
Galinsaga parviflora	43
Taraxacum officinale	44
Control de Malezas	44
Nogal	45
Evaluación del banco de semillas a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua. México	45
Chenopodium álbum	46
Amaranthus palmeri	47
Euphorbia prostrata	47
Setaria adhaerens	47
Control de Malezas	48
Evaluación a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.	48
Chenopodium álbum	49
Amaranthus palmeri	49
Euphorbia prostrata	50
Setaria adhaerens	51
Control de Malezas	51
Evaluación a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua. México	52
Chenopodium álbum	52
Amaranthus palmeri	53
Euphorbia prostrata	54
Setaria adhaerens	54
Control de Maleza	54
DISCUSIÓN	56
CONCLUSIÓN	57
Manzano	57
Nogal	58
BIBLIOGRAFÍA	60
APENDICE	64
Anexos	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1. Maleza que controla indaziflam	20
Cuadro 2. Maleza que controla glufosinato de amonio	22
Cuadro 3. Maleza que controla oxifluorfen.....	25
Cuadro 4. Malezas que controla glifosato.	28
Cuadro 5. Actividades Realizadas, Frecuencia y Fechas.	31
Cuadro 6. Dosis de los productos empleados	32
Cuadro 7. Promedio de semillas por m ² a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua México.	37
Cuadro 8. Promedio de semillas por m ² a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua.....	43
Cuadro 9. Promedio de semillas por m ² a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias Chihuahua, México.	46
Cuadro 10. Promedio de semillas por m ² a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.	50
Cuadro 11. Promedio de semillas por m ² a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua.	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Porcentaje de control del banco de semillas a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.....	40
Figura 2. Porcentaje de control del banco de semillas a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.....	45
Figura 3. Porcentaje de control del banco de semillas a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete Delicias, Chihuahua, México.	48
Figura 4. Porcentaje de control del banco de semillas a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.	52
Figura 5. Porcentaje de control del banco de semillas a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua.....	55

RESUMEN

Los problemas que causan las malas hierbas anuales y perennes, en huertos de nogal y manzano, significan daños directos a la producción de frutos, debido a que las malas hierbas compiten por nutrientes, agua y son hospederos de plagas. Además, el productor tiene que hacer constantes aplicaciones de herbicida para su control causándole gastos significativos a su economía. Este trabajo estuvo instalado en la región productora del Estado de Chihuahua, como objetivo principal evaluar el control del banco de semillas de malezas, En el Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México, se hicieron evaluaciones a 14 y 23 meses después de la aplicación, en el cultivo de manzano, en Nogal en la localidad de Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua, México, se realizaron las evaluaciones 11 y 23 después de la aplicación y en el Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México, se evaluó 14 meses después de la aplicación. El objetivo de estudio de este presente trabajo fue el herbicida, indazifam (Alion) herbicida pre emergente. En Manzano la dosis de Alion 200 ml + Finale 1.5 L/ha se obtuvo control de 80% a 95% a los 14 meses después de la aplicación y controles, y de 53% 86% 23 meses después. En nogal las dosis de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 lt/ha mostraron grandes reducciones en el banco de semillas de maleza.

Correo electrónico: Rigoberto Chávez Acevedo, rigo_chavez@outlook.com

Palabras claves: Banco de semillas de malezas, Manzano, Nogal, Alion, Finale.

INTRODUCCIÓN

La nuez pecanera, *Carya illinensis* (Wangenh) K. Koch, es originaria del norte de México y sureste de los Estados Unidos de América. Los colonizadores españoles llamaron “Nogal” al árbol pecanero y a su fruto la “pecana” la nombraron “nuez” (Medina y Cano, 2002). El frutal de manzano *Pyrus malus* L es uno de los más antiguos del mundo y el de mayor importancia dentro de los frutales de pomo. Es originario de las regiones caucásicas (Asia Menor), y tiene gran demanda para consumo en fresco (Ramírez y Cepeda, 1993).

La producción de nuez en forma Mundial, México es el primer productor mundial, 97% son de la variedad pecanera, Chihuahua ocupa el primer lugar nacional en producción de nuez, en la entidad se tienen más de 70 mil hectáreas de nogal (cerca del 70% de la superficie de nogal en el país) (SAGARPA, 2016). Mientras tanto en la producción de manzana Chihuahua es el mayor productor del país, entre los años 2009 y 2012 participó en promedio con el 67.4% del volumen y el 66.5% del valor generado, Durango, Coahuila y Puebla son también entidades importantes en el cultivo de esta fruta y en conjunto generaron el 25.4% del volumen y 26.5% del valor de producción nacional (SIAP-SAGARPA, 2014).

El manejo de malezas es un componente importante para la producción exitosa de fruta basada en varios factores (Derr, 1995). Las malezas compiten con árboles frutales para el agua, la luz, nutrientes y espacio. Las malezas si no son controladas a tiempo pueden superar a los árboles frutales, su follaje se reducirá la cantidad de hojas, frutas y luz solar, lo que reduce el crecimiento del árbol y de la producción (Radosevich *et al.*, 1997).

En estudios realizados para evaluar la calidad de manzanas, con respecto a la presencia de malezas se encontró lo siguiente, que las manzanas eran más vigorosas y de mejor calidad, cuando se establecían bajo condiciones libres de malezas utilizando como herbicida Simazina (Stinchcombe y Stott, 1983). Los manzanos crecieron mejor, con mejor porte, en comparación de huertas donde no son tratadas (Baxter, 1971). Los rendimientos fue 46% mayor en las parcelas tratadas Simazina, 32% mayor con Diuron y 29% más en Terbecil, a comparación de parcelas no tratadas (Rupp y Anderson, 1985).

El banco de semillas de malas hierbas es la reserva de semillas viables presentes en la superficie del suelo y dispersos en el perfil del suelo. Se compone de dos partes semillas recientemente arrojadas y semillas de mayor edad que han persistido en el perfil del suelo durante varios años. El banco de semillas de malas hierbas no sólo sirve como una historia física de los últimos éxitos y fracasos de los sistemas de cultivo, sino que también afecta los cultivos en competencia, en su rendimiento y calidad (Menalled, 2008). El objetivo de esta investigación es ver el efecto que tiene Inzadiflam sobre el banco de semillas, probarlo a diferente dosis y acompañado de un herbicida post emergente, debido a que Indaziflam solo controla a las malezas que no han germinado debido a que es un pre emergente. Reducir el banco en un plazo de 2 años con una sola aplicación. A demás darle al productor una solución fácil y sencilla, aumentar y reducir los costos sobre control de más hierbas.

REVISION DE LITERATURA

Cultivo de Nogal

El árbol alcanza una altura de 30 m y llega a una edad superior a los 100 años produciendo en ese momento más de 100 kg. De nueces por planta. Tiene dos inflorescencias la masculina y la femenina, la masculina está compuesta por tres péndulos los cuales están unidos por un pedúnculo y la femenina está compuesta por flores sésiles en número que oscila entre 3 y 10. El fruto es una drupa seca de forma oblonga y elipsoide teniendo de 3-5 cm de largo, constituida por un embrión (parte comestible), un endocarpio liso y delgado (cáscara de la nuez) y un epicarpio y mesocarpio carnosos los cuales se abren a la madurez formando cuatro valvas longitudinales (ruezn) (Frusso, 1993).

Ubicación Taxonómica

La ubicación taxonómica del nogal es la siguiente (USDA, 2014).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnolipsida

Subclase: Hamamelidae

Orden: Juglandales

Familia: Juglandaceae

Género: *Carya*

Especie: *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch

El Cultivo de Manzano

El árbol alcanza como máximo 10 m. de altura y tienen una copa en forma de globo. Tiene una vida aproximada de unos 60-80 años. Su tallo es de color verde oscuro dependiendo la edad del árbol, la raíz es típica, rastrera, ramificada, con derivaciones secundarias extendidas y una masa de pelos absorbentes. Tiene flores hermafroditas de color rosa pálido y a veces blanco, su fruto es carnosos (pomo) (FORC, 2014).

Ubicación Taxonómica

La ubicación taxonómica del manzano es la siguiente (Razeto. B., 1993)

Reino: Vegetal

División: Traqueófitas

Subdivisión: Pteropsidas

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Rosidea

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Pyrus*

Especie: *Pyrus malus* L.

Especies Objeto de Evaluación en este Estudio

***Amaranthus palmeri* S. Wats.**

Origen y Distribución. Menciona Costea *et al.*, (2001a) en cuanto al género *Amaranthus spp* L. (Amaranthaceae) que cuenta con 70 especies generalmente monóicas y dióicas distribuídas en todo el mundo, cerca de 40 de las cuales son nativas de América, mientras que los restantes son nativas de los otros continentes.

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Amaranthaceae

Género: *Amaranthus*

Especie: *Amaranthus palmeri* L.

Morfología General. Planta dióica, anual en algunas ocasiones es perenne, erecta, glabra, su tamaño es de 1.5 a 3 metros de alto. El tallo con rayas longitudinales, verde a amarillo, café o rojizo, con frecuencia profusamente

ramificados desde la base. Hojas alternas, láminas foliares rómbicas, ovadas a rómbico-lanceoladas, de 1.5 a 10 (17) cm de largo por 1 a 4 (8) cm de ancho; ápice agudo a acuminado con una espina fina en la punta; base redondeada a cuneada; nervación prominente en el envés, a veces algo pubescente; pecíolos delgados, de 1 a 5 (10) cm de largo. La inflorescencia unisexual, en forma de espigas terminales densas, erectas o más o menos flexuosas (onduladas) o arqueadas, de 8 a 30 cm de largo y 0.7 a 1.5 cm de diámetro, así como en forma de glomérulos axilares, brácteas más largas que las flores, ovadas a glomérulos axilares, brácteas más largas que las flores, ovadas a lineares o angostamente triangulares, espinosas en la punta. Flores poco vistosas, con punta rígida; las masculinas con 5 tépalos estrecha o ampliamente espatulados, carinado (con rebordes prominentes), terminan en punta aguda y rígida con una extensión del nervio medio, a veces teñidos con rojo (Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Morfología de la Semilla. La mayoría son de forma circular, lenticular, con los bordes marginales adelgazados, con una cicatriz oscura a manera de muesca sobre el margen. Comúnmente de color negro lustroso o café rojizo oscuro Figura 8, la mayoría de las especies son de 1.0 – 1.5 mm de diámetro (Calderón *et al.*, 1997).

***Chenopodium album* L.**

Origen y Distribución. Es usado ampliamente como alimento humano en Centroamérica y como alimento para el ganado y aves originaria de Eurasia y naturalizada en América, donde se distribuye a lo largo del continente Americano (Villareal, 1983).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Chenopodiaceae

Género: *Chenopodium*

Especie: *Chenopodium album* L.

Morfología General. *C. álbum* es una mala hierba anual su forma de vida es erecta con un tamaño de 10 a 250 cm de alto, de color griseo-farinácea. El tallo no está de forma cuadrangular, irregularmente ramificado, generalmente con estrías verdes, en algunas ocasiones teñido de rojo, a menudo rojizo en las axilas. Las hojas son pecioladas; lámina 1-8 cm, de forma rómbico-ovada a lanceolada, de longitud superior a su anchura, entera o dentada, algunas ocasiones subtrilobada, aguda u obtusa; las superiores lanceoladas, agudas. Inflorescencia generalmente afila, farináceos, no divergentes. Estambres con 5 tépalos, 2 estigmas, pericarpio no adherente (Villareal, 1983).

Morfología de la Semilla. Semillas de forma lenticular-circular, de 1-2 mm de ancho, con frecuencia el cáliz es membranoso y persistente como una cubierta. Las semillas libres son lustrosas y de color negro o cafés oscuro Figura 9. Normalmente se diferencia de *Amaranthus* por que presenta el margen redondeado,

en lugar de un anillo estrecho. Sobre sus caras, se puede apreciar una ranura o surco que corre del margen hacia adentro (Calderón et al., 1997).

***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**

Origen y Distribución. El origen de esta maleza es de Europa y domesticada en México. Se registra su presencia en estados como: Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas (Sánchez-ken et al., 2012).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Liliopsida (monocotiledóneas)

Subclase: Commelinidae

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: *Digitaria*

Especie: *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

Morfología General. Planta anual de 20 a 70 cm de alto, a menudo de color púrpura con rizoma cortísimo, que forman matas sedentarias, limitadamente rastreras. Vainas pilosas en la superficie adaxial, con pelos papilosos en la abaxial

y en el collar. Lígulas de 1 a 3 mm de largo. Láminas pilosas en las dos superficies, principalmente hacia la base de 4 a 15 cm de largo por 4 a 10 mm de ancho. La inflorescencia una panícula con la ramificaciones primarias digitas 2 a 11, de 5 a 15 cm de largo. Espiguillas en pares, casi siempre con pelos adpresos entre las nervaduras, de aproximadamente 3 mm de largo, con pedicelos triangulares. Glumas; primera gluma corta, triangular; segunda gluma angosta, ciliada, casi de $\frac{1}{2}$ de largo de la espiguilla, 3 a 5 nervada. Lema estéril del largo de la espiguilla, 5 a 7 nervada, nervaduras laterales con pelos adpresos de color púrpura; lema fértil de color gris del largo de la espiguilla. Flor androceo de 3 estambres, anteras rojizas de 1 mm de longitud; ovario oblongo, estigmas plumosos, emergentes por la extremidad del antecio (CONABIO, 2012).

Morfología de la Semilla. Semillas de forma fusiforme de 2- 3 mm de largo. Normalmente son de color negro con líneas de color blanco Figura 11, en algunas ocasiones suelen ser de color amarillo paja y sin líneas blancas (Calderón *et al.*, 1997).

***Euphorbia prostrata* Aiton.**

Origen y Distribución. Originaria de México, con distribución en la Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Sonora y Nayarit (Martínez-Gordillo *et al.* 2002; Steinmann, 2002).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Rosidae

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Euphorbia*

Especie: *Euphorbia prostrata* Aiton,

Morfología General. Planta anual con los tallos son de hasta 35 cm, ramificados desde la base en 10 ramas, de color rojo y vellosidad verdosa y glabra por debajo. Las hojas oblongas a oblongo-obovada, de 0.3 a 0.7 por 0.1 a 0.4 cm; margen diminutamente dentado hacia el ápice. Inflorescencia ciatia axilar o terminal, involucro con glándulas sub-orbiculares, apéndices del mismo tamaño de las Glándulas. Los ciatos con 4-5 flores masculinas. El fruto es completamente externo de la ciatia y pubescentes, algunas veces solo en las aristas de la cápsula, es ovoide (CONABIO, 2017)

Morfología de la Semilla. Semillas de forma sector aproximadamente 1-1.5 mm de tamaño. Sus colores varían como pueden ser blancas, crema o café, y su superficie es rugosa Figura 10 (Calderón *et al.*, 1997).

***Galinsaga parviflora* Cav.**

Origen y Distribución. Especie originaria de Sudamérica, se reporta en casi todos los estados, menos en la península de Yucatán: Aguascalientes, Baja California Sur, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas (Villaseñor y Espinosa, 1998)

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Asteridae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Galinsaga*

Especie: *Galinsaga parviflora* Cav.

Morfología General. Planta anual, erecta o algo extendida, con frecuencia ramificado, de 19 a 100 cm de altura. El tallo es cilíndrico, un poco aplanado o anguloso, estriado, esporádicamente pubescente con pelos más o menos aplicados a casi glabros, a veces hispídos, generalmente verde. Las hojas son opuestas,

pecioladas a subsésiles, pecíolos de 0 a 30 cm de largo, de 1 a 7 cm de ancho. Agudo a acuminado en el ápice, subentero a crenado o aserrado en el margen, con un callo en el ápice de cada crenación o diente, cuneado a redondeado en la base, presenta pelos estrigosos en el haz y envés. Cabezuelas arregladas en cimas terminales o solitarias y axilares, sobre pedúnculos de hasta 0.6 a 3.5 cm de largo, provistos en general de pubescencia aplicada y además con frecuencia pelos glandulosos. Involucro campanulado, de 3 a 3.5 mm de alto, sus brácteas de 8 a 13 mm, de largo casi igual o a veces 1 o 2 exteriores más cortas, ovadas, obtusas o redondeadas en el ápice. Las flores del disco 15 a 50, sus corolas amarillas, de 1 a 1.5 mm de largo, pubescentes, anteras de bases obtusas, estilo con ramas estrechamente oblongas con ápice agudo (Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Morfología de la Semilla. Esta especie tiene una semilla que suele ser de un tamaño que va desde 1-1.5 mm de largo. Por lo general son de color negro, con una forma cunciforme, con surcos muy pronunciados Figura 6 (Calderón *et al.*, 1997).

***Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov.**

Origen y Distribución. Originaria del noreste de África (Nicora, 1978). Se reporta su distribución Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro (McVaugh, 1983; Villaseñor y Espinosa, 1998).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Liliopsida (monocotiledóneas)

Subclase: Commelinidae

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: *Setaria*

Especie: *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov.

Morfología General. Hierba de vida corta, con un tamaño de 50 a 70 cm de altura. El tallo generalmente está tendido en el suelo y luego ascendente, ramificado, delicado, los nudos inferiores curvados y a veces con raíces. Tiene hojas alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve al tallo, con los márgenes translúcidos y sin pelos, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga, angosta, plana o a veces plegada, con pelos que tiene su base engrosada, áspera al tacto; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una pequeña prolongación membranácea, terminada en pelillos, llamada lígula. La inflorescencia es de forma de espiguillas. Las cerdas de las espiguillas y los ejes de la inflorescencia, están cubiertos por diminutos dientes que apuntan hacia abajo y que los hacen muy ásperos al tacto, y que la hacen pegajosa. Las espiguillas: solitarias o en grupitos, presentan en la base unas pocas cerdas largas. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas. El fruto liso y lustroso, una sola semilla fusionada a la pared del fruto. La raíz en algunas ocasiones con raíces en

los nudos inferiores de los tallos (Correll y Johnston, 1970; McVaugh, 1983; Nicora, 1978; Rzedowski y Rzedowski, 2004).

Morfología de la Semilla. La forma de esta Especie generalmente es ovoide-fusiliforme, de colores crema o amarillo paja Figura 12. El tamaño es de 2.5-3 mm de longitud (Calderón *et al.*, 1997).

***Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg.**

Origen y Distribución. Maleza introducida de Eurasia; pero algunas autoridades mencionan que es nativa de la parte norte de Norteamérica. Su Distribución en México; se conoce su presencia en estados como: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas (Villaseñor y Espinosa, 1998).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Asteridae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Taraxacum*

Especie: *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg.

Morfología General. Hierba perenne, de un altura 10 a 50 cm de alto. El tallo escapo uno o varios, erecto, hueco, sin brácteas, glabro a lanoso, llevando una sola cabezuela. Las hojas son arrosetadas en la base, oblongas a oblanceoladas en contorno general, de 2 a 40 cm de largo, más o menos profundamente divididas, glabras a algo pubescentes. La inflorescencia es un involucreo campanulado, sus brácteas interiores 13 a 21, lineares a lanceoladas, de 10 a 25 mm de largo, creciendo con la edad de la cabezuela, las exteriores en menor a mayor número, más cortas, más o menos pronto reflejas. La cabezuela con flores 80 a 250, con corolas amarillas, de 7 a 15 mm de largo, lígula oblonga, más larga que el tubo. La raíz es gruesa y napiforme, a veces ramificada (Espinosa y Sarukhán, 1997; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Morfología de la Semilla. El fruto es un aquenio fusiforme, tuberculado-espinoso en la parte superior, de 2.5 a 4 mm de largo, glabro, el pico 2 a 4 veces

más largo que el cuerpo del aquenio café amarillento, con numerosas costillas longitudinales con espinas Figura 7, vilano \pm 60 cerdas blancas o blanquecinas, de 5 a 8 mm de largo (Espinosa y Sarukhán, 1997; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Verbena gracilis* Desf.**

Origen y Distribución. El origen de esta maleza surge en el suroeste de Estados Unidos hasta el Estado de Oaxaca en México. Su presencia se ha encontrado en estados como Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luís Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Ciudad de México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Guerrero, Oaxaca (Rzedoski y Calderón, 2002).

Descripción Botánica

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Asteridae

Orden: Lamiales

Familia: Verbenaceae

Género: *Verbena*

Especie: *Verbena gracilis* Desf.

Morfología General. Hierba perenne, de un tamaño máximo de 40 cm de altura, por lo general son muy pequeñas. Los tallos son varios partiendo de la base, generalmente muy ramificada, erecta o recostada en el suelo y generalmente con las puntas ascendentes, con pelos blanquecinos y erguidos, algunos más cortos y glandulares. Las hojas opuestas, de hasta 4 cm de largo, profundamente divididas en segmentos angostos, puntiagudos, con pelillos erguidos sobre la cara posterior, con las venas prominentes en la cara posterior. Las inflorescencia, flores acompañadas de brácteas angostas (a veces las inferiores parecidas a hojas reducidas), agrupadas en espigas que se ubican (una o raramente varias) en las puntas de los tallos. Las flores son pequeñas, el cáliz es un tubo (un poco más corto que la bráctea) que presenta 5 costillas que se prolongan en 5 pequeños dientes desiguales, cubierto de pelillos; la corola de color lila, morado o azul, es un tubo un poco más largo que el cáliz, con escasos pelillos por fuera, que hacia el ápice se amplía y se divide en 5 lóbulos anchos, desiguales; estambres 4, dos de ellos más cortos. Las fruto es seco, redondeado por el cáliz persistente, separándose en la madurez en 4 frutitos parciales, más o menos cilíndricos, reticulados, de color café, cada uno conteniendo un semilla (Rzedowski y Calderón, 2002; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Morfología de la Semilla. Esta especie tiene una semilla muy particular, con una forma boutiliforme, su tamaño aproximadamente esta entre 1-1.5 mm de largo, es color amarillo paja, con una textura escaliforme y lisa Figura 13 (Calderón *et al.*, 1997).

Herbicidas Objeto de Evaluación en Este Estudio

En este estudio se utilizaron 4 ingredientes activos de diferentes grupos químicos, aplicados en mezcla, el ingrediente activo Indaziflam que controla de manera pre emergente a la maleza, combinado con Glufocinato de Amonio o combinado con Glifosato ingredientes activos que controla sobre la maleza de forma post emergente. En el mismo estudio se aplicaron ingredientes activos de forma independiente como; Glufocinato de Amonio, Glifosato y Oxifluorfen.

Indaziflam

Ingrediente activo actúa en preemergencia, de amplio espectro para uso en frutales y caña de azúcar perenne.

Características. Según Bayer CropScience (2010), las características de identificación de la sustancia activa son las siguientes:

Nombre común / ingrediente activo: Indaziflam

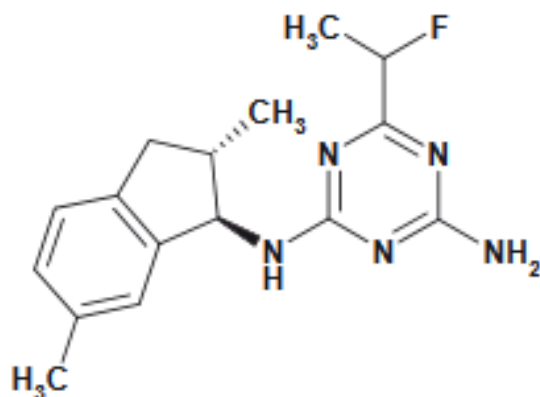
Familia química: Alkylazine

Formulación y concentración: Suspensión Concentrada

Categoría toxicológica: 5 Precaución

Modo de acción: Actúa inhibiendo la biosíntesis de celulosa de las malezas en emergencia.

Estructura química. Según Bayer CropScience (2010), se muestra la estructura de la sustancia activa.



Composición química. Indaziflam: N-[(1R, 2S)- 2,3- dihidro-2,6-dimetil-1H-inden-1-il]-6-[(1Rs)-1-fluoroetil]-1,3,5-tiazina-2,4-diamina.....45.2 % en peso

Equivalentes a 500 g de i.a./L a 20°C

Modo de acción. Indaziflam es un herbicida alkylazine utilizado para el control de malas hierbas anuales gramíneas y de hoja ancha, antes de su brotación, inhibiendo la biosíntesis de celulosa (IBC) (Alonso *et al.*, 2011), en el crecimiento de meristemas en las plantas. Actúa como herbicida del suelo a través de la inhibición de la germinación de malezas Y la aparición de malezas (después de la captación de hipocótilo) (Bayer CropScience, 2010).

Organismos que Controla. Bayer CropScience (2010), menciona las malas hierbas en cultivos con control permanente, de plantaciones de frutales y caña de azúcar perenne.

Cuadro 1. Maleza que controla indaziflam

Nombre común	Nombre científico
Rabo de gato	<i>Acalypña arvensis</i>
Quelite	<i>Amarathus hybridus</i>
Amargosa	<i>Ambrosia psilostachya</i>
Chicalote	<i>Argemone mexicana</i>
Acahual	<i>Baltimore recta</i>
Rodilla de pollo	<i>Boerhavia erecta</i>
Zacate pata de gallo	<i>Eleusine indica</i>
Zacate liendrilla	<i>Eragrotis mexicana</i>
Verdolaga peluda	<i>Kallstroemia máxima</i>
Zacate cola de zorra	<i>Leptocloa panicea</i>
Zacate cola de zorra	<i>Leptochloa virgata</i>
Anisillo	<i>Mollugo veticillata</i>
Zacate de año	<i>Panicum fasciculatum</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Zacate peludo	<i>Rottboella cochinchinensis</i>

Glufosinato de Amonio

Ingrediente activo que actúa por contacto en post emergencia, no selectivo y uso como desecante en algunos cultivos.

Características. Bayer CropScience (2004), menciona las características de identificación de la sustancia activa:

Nombre común / ingrediente activo: Glufosinato de amonio

Familia química: Ácidos fosfinicos

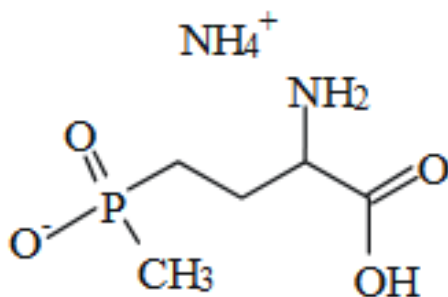
Formulación y concentración: concentrado soluble

Categoría toxicológica: 3 Peligro

Modo de acción: Inhibidores de Glutamino Sintetasa.

Sistemicidad: contacto

Estructura química. Según Bayer CropScience (2004), muestra la estructura química de la sustancia activa.



Composición química. Glufosinato de amonio: ácido (2Rs)-2-amino-4-(metilfosfinato) butírico de amonio.....24.5% en peso

Equivalente a 280g de i.a./L.

Modo de acción. El Glufosinato es un herbicida de amplio espectro que inhibe la enzima cloroplástica glutamino sintetasa, esta enzima cataliza la síntesis de Glutamina a partir de glutamato y amoníaco y desempeña un papel central en el metabolismo de nitrógeno vegetal, particularmente en el proceso de asimilación de amoniaco en N orgánico (Bayer CropScience, 2004).

La inhibición de la glutamina sintetasa conduce a una interferencia múltiple con el metabolismo de la planta, por lo siguiente provoca un deterioro de las funciones de membranas causado por la acumulación de amonio, provocando una

disminución de la biosíntesis de péptidos, proteínas y nucleótidos debido a la falta de N orgánico, donantes para transnominación y reacciones de transamidación. La rápida inhibición de la fijación fotosintética CO₂ se da en un periodo de 2 – 8 horas, seguida de un daño permanente al aparato fotosintético debido al deterioro de la vía foto respiratoria, por lo siguiente se da la muerte de la planta está involucrada en la asimilación de amonio y producción del aminoácido glutamina. La acumulación de amonio causa un rápido desacoplamiento de la fotofosforilación, así como inhibición de la fijación fotosintética de carbono y disrupción de la síntesis de aminoácidos (ULZURRUN, 2013).

Organismos que Controla. Bayer CropScience (2004), hace mención de las malas hierbas controladas por glufocinato de amonio.

Cuadro 2. Maleza que controla glufosinato de amonio

Nombre común	Nombre científico
Hoja de cobre	<i>Acalypha ostryifolia</i>
Acahualera	<i>Ageratum canyzoides</i>
Fresadilla	<i>Aldama dentata</i>
Quelite bleado	<i>Amaranthus palmeri</i>
Amargosa	<i>Ambrosia psilostachya</i>
Quesito	<i>Anoda cristata</i>
Aceitilla	<i>Bidens pilosa</i>
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>
Zacate huilotoero	<i>Brachiaria plantaginea</i>
Golondrina blanca	<i>Borreria brownii</i>
Farolito	<i>Cardiospermum halicacabum</i>
Zacate navajita	<i>Chloris virgata</i>
Bejuco	<i>Cissus sicyoides</i>
Papayo silvestre	<i>Crotón lobatus</i>
Coquillo	<i>Cyperus esculentus</i>

Zacate guarda rocío	<i>Digitaria ciliaris</i>
Zacate de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Zacate de agua	<i>Echinochloa colona</i>
Zacate de agua	<i>Echinochloa crusgali</i>
Zacate de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Zacate liendrilla	<i>Eragrostis mexicana</i>
Hierba del sapo	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Campanita	<i>Ipomea purpurea</i>
Hierba ceniza	<i>Lagascea molis</i>
Zacate liendrilla	<i>Leptochloa mucronata</i>
Mozote amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>
Andancillo	<i>Melampodium perfoliatum</i>
Zacate de año	<i>Panicum fasciculatum</i>
Zacatón	<i>Paspalum virgatum</i>
Pega	<i>Priva lappulacea</i>
Tomatillo	<i>Physalis ixocarpa</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Zacate peludo	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
Coralillo	<i>Rivina humilis</i>
Zacate pega ropa	<i>Setaria adhaerens</i>
Zacate cola de zorra	<i>Setaria grisebachii</i>
Zacate sedoso	<i>Setaria parviflora</i>
Polote	<i>Simsia eurylepis</i>
Acahualillo	<i>Simsia amplexiculis</i>
Tomatillo	<i>Solanum erianthum</i>
Flor de muerto	<i>Tagetes lunulata</i>
Gigantón	<i>Tithonia tubiformis</i>
Hierva de toro	<i>Tridax procumbens</i>
Zacate de año	<i>Urochloa fasciculatum</i>

Oxifluorfen

Ingrediente activo que presenta actividad de contacto en pre emergencia y post emergencia temprana.

Características. Según DEAQ (2017), hace mención de las características de identificación de la sustancia activa siendo las siguientes:

Nombre común / ingrediente activo: Oxifluorfen

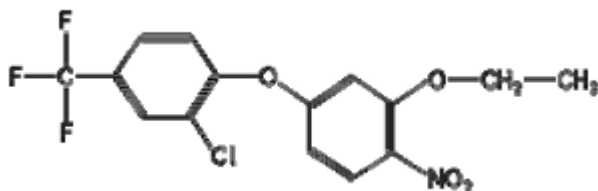
Familia química: Difenileteres

Formulación y concentración: Suspensión concentrada.

Categoría toxicológica: 5 Precaución

Modo de acción: Inhibidores de la enzima Protoporfirinógeno oxidasa.

Estructura química. Según DEAQ (2017), muestra la estructura química de oxifluorfen.



Composición química. Oxifluorfen: 2-Cloro-a,a,a-trifluoro-p-tolil 3-etoxi-4-nitrofenil éter.....41.0% en peso

Equivalente a 240 g de i.a./L.

Modo de acción. Su mecanismo de acción es la inhibición de la enzima cloroplástica PPO que actúa en la formación de porfirinas, moléculas precursoras de clorofila y grupos hemo. La inhibición de dicha enzima causa acumulación de

protoporfirina, la cual se excita a un estado de triplete, interactuando con las moléculas de oxígeno para producir oxígeno simple y peróxido de hidrógeno que causa la destrucción de las membranas celulares (Ulzurrún, 2013).

Organismos que controla. DEAQ (2017), menciona las malas hierbas que son controladas por oxifluorfen.

Cuadro 3. Maleza que controla oxifluorfen.

Nombre común	Nombre científico
Gusanillo	<i>Acalypha alopecuroides</i>
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>
Avena silvestre	<i>Avena fatua</i>
Avena silvestre	<i>Avena sativa</i>
Mostaza	<i>Brassica campestris</i>
Cebadilla	<i>Bromas carinatus</i>
Quelite cenizo	<i>Chenopodium álbum</i>
Rosa trinidad	<i>Commelina serrulata</i>
Siempre viva	<i>Commelina erecta</i>
Canelillo	<i>Coniza coronopifolia</i>
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>
Zacate bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>
Coquillo	<i>Cyperus esculentos</i>
Cilantrillo	<i>Descurainia pinnata</i>
Zacate amargoso	<i>Digitaria insularis</i>
Zacate amargoso	<i>Digitaria insularis</i>
Pata de gallo	<i>Eleusine indica</i>
Zacate pinto	<i>Echinochloa colona</i>
Zacate pinto	<i>Echinochloa cruz-galli</i>

Liendrilla	<i>Eragrostis multiflora</i>
Lechosilla	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Lechosa	<i>Euphorbia stictospora</i>
Estrellita	<i>Galinsoga parviflora</i>
Amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>
Campanita	<i>Ipomea purpurea</i>
Zacate liendrilla	<i>Leptochloa fascicularis</i>
Zacate plumilla	<i>Leptochloa filiformis</i>
Lentejilla	<i>Lepidium virginicum</i>
Quesillo	<i>Malva parviflora</i>
Flor amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i>
Trébol amarillo de olor	<i>Melilotus indicus</i>
Agritos	<i>Oxalis corniculata</i>
Coyol	<i>Oxalis jatifolia</i>
Alpistillo, alpiste	<i>Phalaris minor</i>
Alpistillo, alpiste	<i>Phalaris paradoxa</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistum</i>
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
Chia cimarrona	<i>Salvia tiliifolia</i>
Cola de zorra	<i>Setaria geniculata</i>
Zacate pegarropa	<i>Setaria verticillata</i>
Pegarropa o cola de zorra	<i>Setaria viridis</i>
Escobilla	<i>Sida acuta</i>
Acahual	<i>Simsia amplexicaulis</i>
Trompillo	<i>Solanum eleagnifolium</i>
Hierba mora	<i>Solanum nigrescens</i>
Borraja	<i>Sonchus asper</i>
Borraja	<i>Sonchus oleraceus</i>
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>

Glifosato

Ingrediente activo sistémico no selectivo que actúa en post emergencia.

Características. Según DEAQ (2017), hace mención de las características de identificación de la sustancia activa siendo las siguientes:

Nombre común / ingrediente activo: Glifosato

Familia química: Glicinas

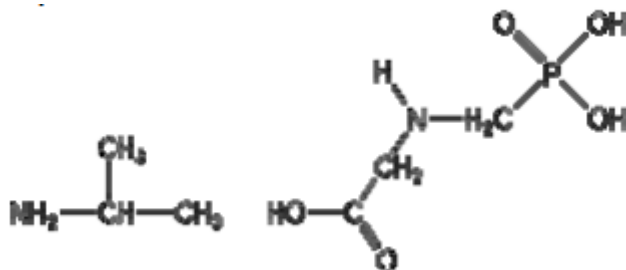
Formulación y concentración: Concentrado soluble

Categoría toxicológica: 5 Precaución

Modo de acción: Inhibidores de la enzima 5- enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintentasa (EPSPS)

Sistemicidad: Sistémico

Estructura química. Según DEAQ (2017), muestra la estructura química de glifosato.



Composición química. Glifosato: sal dimetilada de N-(fosfono-metil) glicina con un contenido de ácido equivalente de N-(fosfono-metil) glicina no menor de 39.64%.....50.21% en peso

Equivalente a 480 g/L.

Modo de acción. El modo de acción de glifosato es a través de la inhibición competitiva de la enzima cloroplástica EPSPS, impidiendo la biosíntesis de fenilalanina, tirosina y triptófano, los cuales son precursores de importantes metabolitos secundarios como lignina, flavonoides, alcaloides, ácidos benzoicos y fitohormonas (Ulzurrum, 2013).

Malezas que controla. DEAQ (2017), menciona las malas hierbas que son controladas por glifosato.

Cuadro 4. Malezas que controla glifosato.

Nombre común	Nombre científico
Rabo de gato	<i>Acalypha alopecuroide</i>
Fresadilla	<i>Aldama dentada</i>
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>
Quesillo	<i>Anoda cristata</i>
Aceitilla	<i>Bidens pilosa</i>
Zacate panizo	<i>Brachiaria plantaginea</i>
Zacate gamma	<i>Bromus carinatus</i>
Zacate cadillo	<i>Centhrus echinatus</i>
Zacate mota	<i>Chloris virgata</i>
Siempre viva	<i>Comelina erecta</i>
Rosa trinidad o tripa de pollo	<i>Commelina serrulata</i>
Cola de zorra	<i>Coniza coronopifolia</i>

Zacate gramma	<i>Cynodon dactylon</i>
Coquillo	<i>Cyperus esculentus</i>
Cilantrillo	<i>Descurainia pinnata</i>
Pega	<i>Desmodium grahamii</i>
Zacate milo	<i>Digitaria horizontalis</i>
Zacate amargoso	<i>Digitaria insulares</i>
Zacate de agua	<i>Echinochloa colonum</i>
Zacate pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Zacate arrocillo	<i>Enteropogon chlorideus</i>
Zacate liendrilla	<i>Eragrostis mexicana</i>
Lechosilla	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Retama	<i>Flaveria trinervia</i>
Rosilla chica	<i>Galinsoga parviflora</i>
Amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>
Enredadera	<i>Ipomea purpurea</i>
Hierba ceniza	<i>Lagascea mollis</i>
Lentejilla	<i>Lepidium virginicum</i>
Zacate liendrilla	<i>Leptochloa fascicularis</i>
Zacate soldado o plumilla	<i>Leptochloa filiformis</i>
Quesillo	<i>Malva parviflora</i>
Flor amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i>
Trébol amarillo de olor	<i>Melilotus indicus</i>
Agritos	<i>Oxalis corniculata</i>
Coyol	<i>Oxalis latifolia</i>
Zacate carricillo	<i>Panicum reptans</i>
Amargoso	<i>Parthenium hysterophorus</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Zacate rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>
Zacate peludo o caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
Chia cimarrona	<i>Salvia tiliifolia</i>
Zacate cola de zorra	<i>Setaria geniculata</i>

Zacate pegarropa	<i>Setaria verticilata</i>
Escobilla o huinare	<i>Sida acuta</i>
Hierva mora	<i>Solanum nigrescens</i>
Borraja	<i>Sonchus asper</i>
Oreja de ratón	<i>Spermacoce verticilata</i>
Zacate Johson	<i>Sorghum halepense</i>
Zacate alambre o pajilla	<i>Sporobolus indicus</i>
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Gigantón	<i>Tithonia tubaeformis</i>
Zacate camalote de pantano	<i>Urochloa mollis</i>
Mala mujer	<i>Xanthium strumarium</i>

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Experimento en Campo

El experimento se ubicado en huertas comerciales de manzano y nogal en el Estado de Chihuahua. El cultivo de manzano, se localizó en Rancho “Los Pinos” Municipio de Guerrero (28° 31´ 12.02” N y 107° 25´ 40.14” O) con una elevación de 2086 msnm. En el cultivo de Nogal, se instaló en dos localidades diferentes, la primera en Rancho “María Julia” Municipio de Camargo (27° 42´ 21.2” N y 105° 09´ 40.7”) con una elevación de 1225 msnm y la segunda ubicación en la localidad de Rancho “El Arete” Municipio de Delicias (28° 10´ 1.3” N y 105° 25´ 46.9” O) con una elevación de 1201 msnm.

Cuadro 5. Actividades Realizadas, Frecuencia y Fechas.

Localidad	Cultivo	Mes y Año de Aplicación	Mes y Año de Muestreo	Tiempo de Evaluación
Rancho Los Pinos, Guerrero, Chih. Méx.	Manzano	abr-15	jun-16	14 meses después de la aplicación
Rancho Los Pinos, Guerrero, Chih. Méx.	Manzano	abr-15	mar-17	23 meses después de la aplicación
Rancho El Arete, Delicias, Chih. Méx.	Nogal	abr-15	mar-17	11 meses después de la aplicación
Rancho María Julia Camargo, Chih. Méx	Nogal	abr-15	jun-16	14 meses después de la aplicación
Rancho El Arete, Delicias, Chih. Méx.	Nogal	abr-16	mar-17	23 meses después de la aplicación

El objetivo principal de este trabajo es evaluar el banco de semillas de malezas en las huertas de manzano y nogal, donde previamente se llevó acabo la evaluación de la efectividad biológica de los productos que se muestran en el Cuadro 6, con las fechas de aplicación mostradas en el Cuadro 5. El muestreo de

suelo de cada huerta se llevó acabo en diferente lapso de tiempo mostrado en el Cuadro 5, para el Rancho Los Pinos localizado en el municipio de Guerrero, Chihuahua, se muestreo 14 y 23 meses después de la aplicación. En el Rancho María Julia, localizada en el Municipio de Camargo el muestreó de suelo fue 14 meses después de la aplicación y por último el Rancho El Arete localizado en el Municipio de Delicias, el muestreo de suelo se realizó a 11 y 23 meses después de la aplicación.

Cuadro 6. Dosis de los productos empleados

Tratamiento	Sustancia de Prueba	Dosis L/ha	Dosis g de i.a/ha
1	Testigo Absoluto	0.000	0
2	Alion	0.100	50
	Finale	1.500	420
3	Alion	0.150	75
	Finale	1.500	420
4	Alion	0.200	100
	Finale	1.500	420
5	Alion	0.150	75
	Faena	2.000	960
6	Goal Tender	0.500	120
	Faena	2.000	960

Muestreo de Suelo

La toma de muestras de suelo realizado en las localidades donde previamente se evaluó la efectividad biológica de los productos. El proceso de toma de muestra fue realizado con ayuda de un tubo de PVC de aproximadamente 2" con la punta cortada en forma de cuchara, para facilitar el muestreo de suelo. La toma de muestras se realizó de la siguiente forma, en cada tratamiento se tomaron 5 puntos al azar y a una profundidad de 10 cm, para efectos de submuestreo, cada submuestra se colocó en un recipiente de plástico para formar una muestra

representativa de aproximadamente 300 g, que además se etiqueto con el nombre de la localidad, cultivo, fecha de muestreo, tratamiento y con la repetición.

Ubicación de la Extracción de Semillas

El presente trabajo de extracción de semillas de las muestras de suelo fue realizado en el Departamento de Parasitología, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicado en Buenavista, Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México (25° 21' 16.96" N y 101° 01' 58.50" O) con una elevación de 1781 msnm.

Método de Extracción de Semillas

La obtención de las semillas de maleza pertenecientes a este estudio se realizó a través del método de extracción directa de las semillas según Malonne (1967), modificado por Ortiz y González (2001). Cada muestra de suelo fue procesada de la siguiente forma; primeramente el suelo total de la muestra se homogenizó en un recipiente de plástico, después se pesaron 100 g de suelo y se introdujeron en un recipiente de plástico con una capacidad de 1 L, que contenía una solución salina de 500 ml de agua y 8.33 g de sal de mesa previamente ya homogenizados, para facilitar la separación de las arcillas. Las muestras en disolución se agitaron manualmente con ayuda de una cuchara por un minuto, para homogenizar el suelo con la solución salina. Las muestras se dejaron en reposo por 24 h; posteriormente se extrajo el sobrenadante con ayuda de una cuchara y se colocó el sobrenadante sobre tela de organza, para su secado y su posterior identificación y conteo. Además, el resultado de semillas encontradas en 100 g se transformó a semillas por m². La identificación se realizó de un microscopio estereoscópico y comparando con las manuales de identificación de semillas, además se guardó en bolsas de celofan separando las semillas por Especie para su conservación (Lorenzi, 1994; Kissmann, 1997).

Análisis Estadístico

El número de semillas, encontradas en el método de extracción directa, se analizó en forma independiente por cada Especie, en un diseño en bloques completamente al azar, mediante el análisis de varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencia entre tratamientos, al detectar la diferencias, se aplicó la prueba de comparación de medias por Tukey para establecer el orden de eficiencia de los tratamientos con una significancia del 95%, para esto se utilizó el programa Estadístico Minitab 17

RESULTADOS

Los resultados del presente estudio se presentan en 2 apartados, el primero comprende al efecto sobre banco de semillas de malezas en manzano con respecto al testigo absoluto y el segundo apartado corresponde al efecto sobre el banco de semillas de malezas en nogal de igual manera con respecto al testigo absoluto.

Manzano

Evaluación a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.

Los resultados de la primera evaluación realizada a los 14 meses después de la aplicación, en la localidad de Rancho Los Pinos, ubicado en el Municipio de Guerrero, Chihuahua, en el Cuadro 7, donde se muestra la diferencia de medias entre los tratamientos de cada especie localizada en el banco de semillas. También se subdivide por especies de malezas.

Verbena gracilis.

Especie con mayor dominancia en el banco de semillas, 14 meses después de la aplicación, mostrando un rango de semilla 10038 a 63774, no muestra diferencia estadísticamente entre tratamientos es decir todos los tratamientos incluyendo el testigo son iguales. El testigo presenta el mayor número de semillas con una media de 43106.5 semillas, en tanto de Alion + Finale tienen un rango de 10038 a 28048 semillas, con una gran diferencia numérica, además el tratamiento de Alion 150ml/ha + Faena 2 L/ha muestra un número de 22439 semillas igualmente con una diferencia numérica significativa, sin embargo el tratamiento de Alion 200

ml/ha + Finale 1.5 L/ha muestra la mayor diferencia numérica en comparación del testigo absoluto con un promedio de 10038 semillas (Cuadro 7).

Chenopodium album

Transcurridos 14 meses después de la aplicación, los distintos tratamientos muestran un rango de semillas de 10333.8 a 27458, los cuales no existe diferencia estadística significativa. El testigo absoluto presenta un promedio de 28344 semillas, los tratamientos de Alion + Finale tienen un rango de 17419 a 10333 semillas, el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha tiene un promedio de 10333 semillas, lo anterior mencionado muestra que existe una gran diferencia numérica entre tratamientos que contiene Alion comparado con el testigo absoluto (Cuadro 7).

Digitaria sanguinalis

Tras 14 meses después de la aplicación, existe diferencia estadística significativa para esta especie, porque se logra observar la formación de grupos el primer grupo (A) lo conforma el testigo absoluto con 17419 semillas, el segundo grupo (B) lo conforma el tratamiento de Goal Tender + Faena con 9054 semillas, el tercer grupo de (BC) tiene un rango de 2362 a 2952 semillas y el tercer grupo de (C) lo forma el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con 885 semillas siendo este grupo el que tiene un número menor a los demás, incluyendo al testigo absoluto (Cuadro 7).

Cuadro 7. Promedio de semillas por m² a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua México.

		Promedio de semillas por m ²					
		Especies					
Ciclo de Vida		<i>Verbena gracilis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Galinsaga parviflora</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
		Perenne	Anual	Anual	Anual	Anual	Perenne
Tratamientos	Testigo absoluto	43106 AB	28344 A	17419 A	6692 AB	6495 AB	2952 A
	Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	28048 AB	14172 A	590 C	7381 AB	295 C	1771 A
	Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	26277 AB	17419 A	2362 BC	1771 B	1181 C	2657 A
	Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	10038 B	10333 A	885 C	2657 B	295 C	1476 A
	Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	22439 AB	27458 A	2952 BC	8267 AB	2066 BC	2066 A
	Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	63774 A	25391 A	9054 B	10924 A	9743 A	3247 A
	C.V. %	79.8%	61.0%	119.2%	140.7%	124.7%	67.1%

Amaranthus palmeri

Los tratamientos muestran un rango de 1771 a 10924 semillas, además se logra observar que existe diferencia estadística significativa, al formarse grupos donde el primer grupo de (A) lo constituye el tratamiento de Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2 L/ha con un número de 10924 semillas siendo este grupo el que contiene el mayor número de semillas, el grupo de (AB) tiene un rango de 6692 a 8267 semillas, el tercer grupo de (B) lo forman el tratamiento de Alion 200 ml/ha +

Finale 1.5 L/ha con 2657 semillas y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con 1771 semillas formando un grupo separado a los demás, con una diferencia numérica con respecto al testigo absoluto con 6692.3 semillas (Cuadro 7).

Galinsaga parviflora

En esta fecha evaluada 14 meses después de la aplicación, donde los tratamientos muestran un rango de 295 a 9743 semillas, además se observa que existe diferencia estadística significativa ya que se forman varios grupos estadísticos, el primer grupo de (A) lo forma el tratamiento de Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2 L/ha con 9743 semillas. El segundo grupo (AB) lo conforma el testigo absoluto con 6495 semillas. El grupo de (BC) lo conforma el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha con 2066 semillas. El grupo de (C) lo constituyen los tratamientos de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con 295 semillas ambos tratamientos, este grupo forma diferencia numérica significativa con respecto a los demás tratamientos y a comparación al testigo (Cuadro 7).

Taraxacum officinale

Después de 14 meses después de la aplicación, donde los tratamientos muestran un rango de 1476 a 3247 semillas, no existe diferencia estadística significativa. La diferencia en cuanto a número el número dista en gran cantidad con respecto del testigo. Los tratamientos con Alion + Finale tienen un rango de 2657 a 1476 semillas y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha con promedio de 2066 semillas. El tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha tienen un promedio de 1476 semillas, formando una diferencia numérica con respecto a los

demás tratamientos y con respecto al testigo absoluto que tienen un promedio de 2952 semillas (Cuadro 7).

Control de Malezas

Ya se ha mostrado la información concerniente al efecto de los distintos tratamientos sobre el banco de semillas. También fue evaluado el control de malezas, ya que existe una correlación entre las diferencias del banco de semilla y la germinación.

La Figura 1, muestra el porcentaje de control de cada Especie con respecto a los tratamientos, 14 meses después de la aplicación. En general el control ofrecido por la mezcla de Alion + Finale y Alion + Faena es satisfactorio tomando en cuenta que ya han transcurrido más de un año. Las especies que mejor fueron controladas en estas fechas de evaluación son: *Digitaria sanguinalis* y *Gallinsoga parviflora* en la cual se tiene un control satisfactorio. Los tratamientos que menor control ofrecen son Goal Tender + Faena el cual a esta fecha es equiparable al testigo absoluto, es curioso observar que este tratamiento es menos eficaz que los tratamientos que contienen Alion.

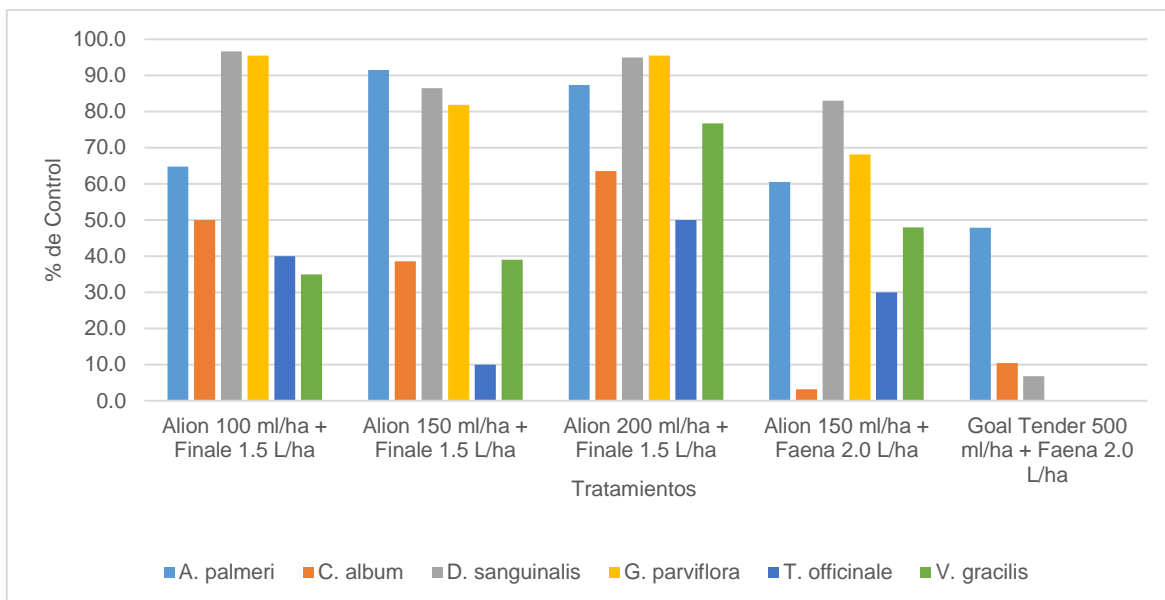


Figura 1. Porcentaje de control del banco de semillas a 14 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.

Evaluación a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua. México.

Los resultados de la segunda evaluación realizada a los 23 meses después de la aplicación en la localidad de Ranchos Los Pinos pertenecientes al Municipio de Guerrero, Chihuahua, se muestran en el Cuadro 8, la diferencia entre medias de los tratamientos. Es importante aclarar antes de explicar los resultados de esta fecha de evaluación, que el testigo muestra la tendencia de la variabilidad en cuanto a número de semillas de las distintas especies, y en los cuales pueda resultar “curioso” o “raro” que el número de semillas aparentemente viables en el testigo experimente una reducción significativa con respecto a la evaluación anterior o bien se haya incrementado sin que se haya efectuado tratamiento alguno. La explicación a este hecho es porque estamos trabajando con banco de semillas en el cual se explicó en la parte introductoria existen ganancias y pérdidas. La ganancia se da por la producción o lluvia de semillas y las pérdidas se dan por varias razones como son: La germinación, la prelación (granívoros), muerte de las semillas,

microorganismos, entre otros. Dicho esto iniciaremos explicando los resultados encontrados a 23 meses de iniciado el experimento.

Verbena gracilis

Los tratamientos muestran un rango de 8562 a 22439 semillas, donde se observa que no existe diferencia estadística entre tratamientos, es decir que no se forman grupos, todos los tratamientos son iguales estadísticamente, sin embargo existe diferencia numérica, donde los tratamientos de Alion + Finale tienen un rango de 8562 12695 semillas, sin embargo el tratamiento de Alion 200 ml/L + Finale 1.5 L/ha contiene el menor número con 8562 semillas, siendo el tratamiento con la mayor diferencia con respecto al testigo absoluto, que contiene 18305 semillas (cuadro 8).

Chenopodium album

Los tratamientos muestran un rango de 14467 a 35725 semillas, se muestra diferencia de medias de los tratamientos, en la cual existe diferencia estadística significativa, debido a que se agrupan los tratamientos, en diferentes grupos, el primer grupo (A) está formado por el tratamiento de Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2 L/ha con 35725 semillas. El segundo grupo (AB) tiene un rango de 19191 a 29525 semillas. El tercer grupo (B) lo forman los tratamientos de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha con 14762 semillas y Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con un 14467semillas, este grupo además muestra diferencia numérica con respecto al testigo absoluto el cual tiene 29525 semillas (cuadro 8).

Digitaria sanguinalis

Los tratamientos muestran un rango de 885 a 3838 semillas, no existe diferencia estadística, los tratamientos de Alion + Finale tienen un rango de semillas de 885 a 2657 semillas, el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha muestra el menor número de semillas con 885, a diferencia del testigo absoluto que contiene un número de 5905 semillas (cuadro 8).

Amaranthus palmeri

Los tratamientos muestran un rango de 3838 a 10038.5 semillas, considerando que no existe diferencia estadística entre tratamientos, los tratamientos de Alion + Finale tienen un rango de 3838 a 7086 semillas, el tratamiento de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha, contiene el menor número con 3838 semillas, observando una gran diferencia con respecto al testigo absoluto que contiene 6692 semillas (cuadro 8).

Cuadro 8. Promedio de semillas por m² a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua.

		Promedio de semillas por m ²					
		Especies					
Ciclo de Vida		<i>Verbena gracilis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Galinsaga parviflora</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
		Perenne	Anual	Anual	Anual	Anual	Perenne
Tratamientos	Testigo absoluto	18305 A	29525 AB	5905 A	6692 A	4724 A	3838 A
	Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	12695 A	27458 AB	2657 A	3838 A	1771 A	2066 A
	Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	9448 A	19191 AB	1181 A	5314 A	1476 A	2066 A
	Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	8562 A	14467 B	885 A	7086 A	1771 A	2066 A
	Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	17419 A	14762 B	3838 A	6200 A	3247 A	590 A
	Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	22439 A	35725 A	3838 A	10038 A	2952 A	2066 A
C.V.		73.9%	56.1%	126.3%	83.5%	144.2%	95.3%

Galinsaga parviflora

Los tratamientos muestran un rango de 1476 a 3247 semillas, no existe diferencia estadística significativa, los tratamientos Alion + Finale muestra un rango de 1476 a 1771 semillas, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contiene 1476 semillas, mostrando gran diferencia con respecto a los demás tratamientos y al testigo absoluto el cual contiene 4724 semillas (cuadro 8).

Taraxacum officinale

Los tratamientos muestran un rango de 590 a 2066 semillas, sin embargo no se observa diferencia estadística significativa, los tratamientos de Alion + Finale tienen 2066 semillas, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha contiene 590 semillas, mostrando diferencia numérica significativa entre tratamientos y con el testigo absoluto que contiene 3838 semillas (cuadro 8).

Control de Malezas

Anteriormente se ha mostrado la información concerniente al efecto de los tratamientos sobre el banco de semillas 23 meses después de la aplicación. También fue evaluado el control de malezas, ya que hay una correlación de los tratamientos con respecto al testigo absoluto. Los tratamientos muestran una eficacia bastante buena, los tratamientos con menor control corresponden a la mezcla de Goal Tender + Faena, con excepción de *Digitaria sanguinalis*, *Gallinsoga parviflora* y *Taraxacum officinale* (Figura 2).

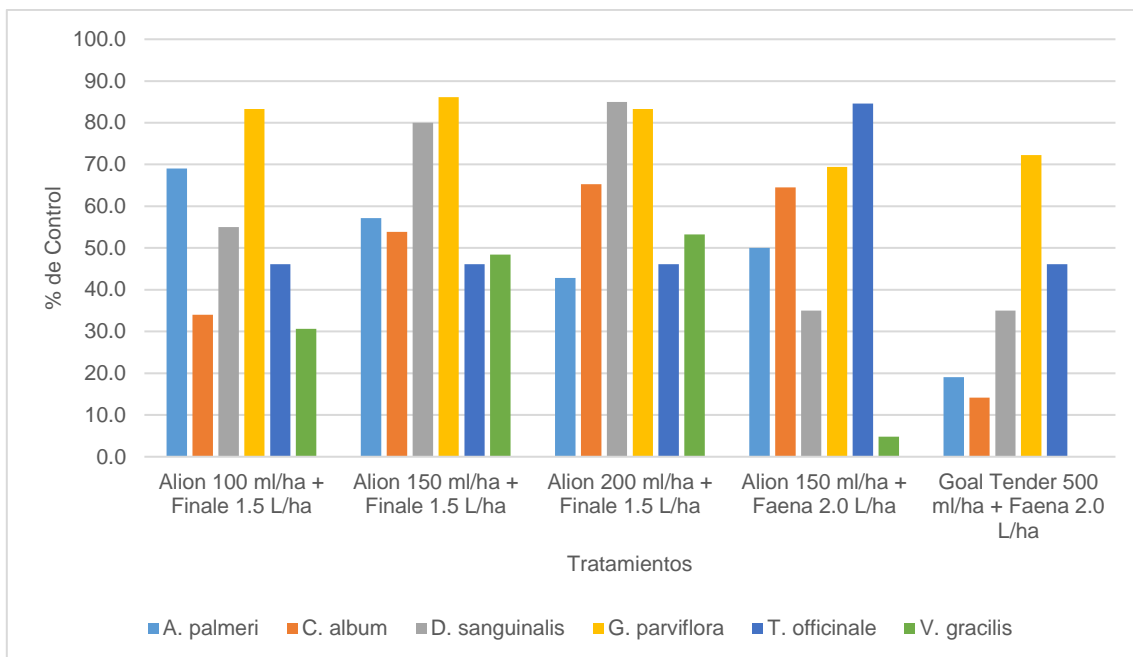


Figura 2. Porcentaje de control del banco de semillas a 23 meses después de la aplicación, Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México.

Nogal

Evaluación del banco de semillas a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua, México

Los resultados de la primera evaluación realizada a los 11 meses después de la aplicación en la localidad de Ranchos El Arete pertenecientes al Municipio de Delicias, Chihuahua, se muestran en el (Cuadro 10), la diferencia entre medias de los tratamientos. Las malezas predominantes en este ensayo corresponden a *Chenopodium álbum*, *Amaranthus palmeri* y *Euphorbia prostrata*, *Setaria adhaerens*.

Chenopodium álbum

Los tratamientos muestran un rango de 41221 a 55696 semillas, no existe diferencia estadística. Los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 41221 a 54437 semillas, sin embargo el tratamiento de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contiene 41221 semillas, mostrando diferencia numérica con los demás tratamientos y comparando directamente con el testigo absoluto que contiene 64821 semillas (cuadro 9).

Cuadro 9. Promedio de semillas por m² a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias Chihuahua, México.

		Promedio de semillas por m ²			
		Especies			
		<i>Chenopodium álbum</i>	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Euphorbia prostrata</i>	<i>Setaria adhaerens</i>
Ciclo de Vida		Anual	Anual	Anual	Anual
Tratamientos	Testigo absoluto	64821 A	64664 A	33669 A	6608 A
	Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	41221 A	45626 A	19509 AB	1258 A
	Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	47514 A	46885 A	7237 B	629 A
	Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	54437 A	36816 A	5978 B	0 A
	Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	55696 A	33040 A	8496 B	2202 A
	Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	51605 A	54122 A	11013 B	629 A
	C.V.	52.0%	62.0%	78.4%	209.0%

Amaranthus palmeri

Los tratamientos muestran un rango de 33040 a 54122 semillas, observando los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de semillas de 36816 a 46885, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha, contiene 33040 semillas, además este tratamiento muestra diferencia numérica con los demás tratamientos y con respecto al testigo absoluto que contiene 64664 semillas (cuadro 9).

Euphorbia prostrata

La comparación de medias de los tratamientos 11 meses después de la aplicación, muestran un rango de 5978 a 19509 semillas. Existe diferencia estadística significativa, de acuerdo a la formación de grupos estadísticos. El primer grupo (A) está conformado por el testigo absoluto con un promedio de 33669 semillas. El segundo grupo (AB) lo forma el tratamiento de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con 19509 semillas. El tercer grupo (B) tiene un rango de 5978 a 11013 semillas, existe diferencia numérica por parte del tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha con un promedio de 5978 semillas, comparado con el testigo absoluto anteriormente mencionado, con un número superior de semillas (cuadro 9).

Setaria adhaerens

Analizando los tratamientos en esta especie, los tratamientos muestran un rango de 0 a 2202 semillas, no se observa diferencia estadística significativa, los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de semillas de 0 a 1258, sin embargo los tratamientos de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y Faena 2 L/ha contienen 0 semillas, mostrando diferencia numérica con los demás tratamientos y con el testigo absoluto, con un promedio de 6608 semillas (cuadro 9).

Control de Malezas

En la Figura 3, muestra las eficacias de los tratamientos 11 meses después de la aplicación, donde se observa que los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de control satisfactorio para *Setaria adhaerens* la cual el control esta en el rango de 60 a 100%. Siendo las mezclas con Alion los mejores tratamientos en seguida se encuentra la mezcla de Goal Tender + Faena. El control ejercido sobre las otras especies se encuentran en promedio de 40%, tiempo de hacer otra aplicación o combinar con otras medidas de control.

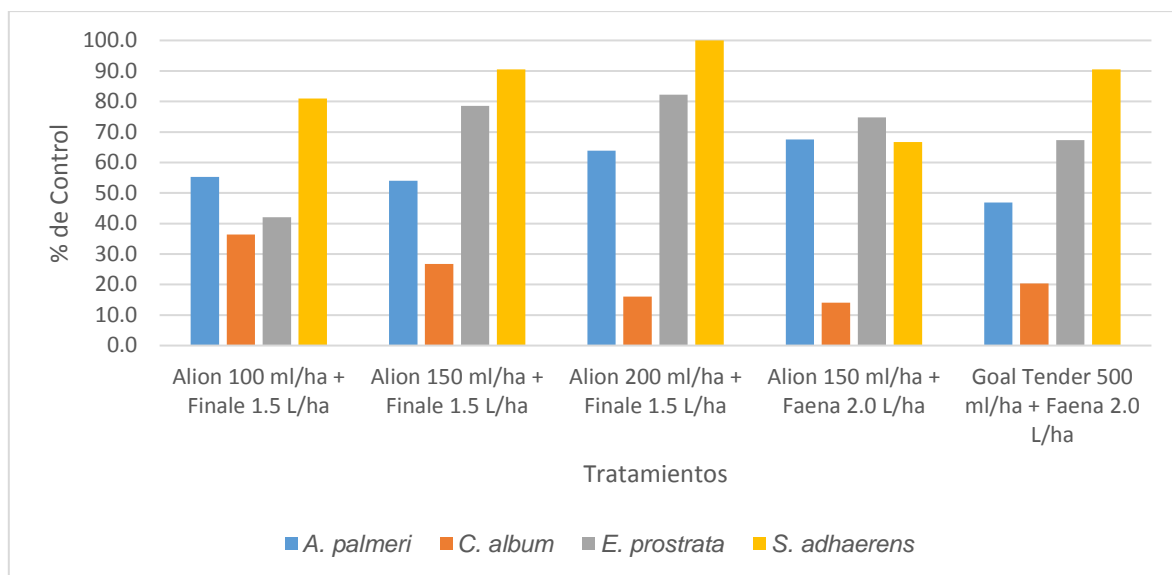


Figura 3. Porcentaje de control del banco de semillas a 11 meses después de la aplicación, Rancho El Arete Delicias, Chihuahua, México.

Evaluación a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.

Los resultados de la evaluación realizada a los 14 meses después de la aplicación en la localidad de Ranchos María Julia pertenecientes al Municipio de

Camargo, Chihuahua, se muestran en el Cuadro 9, la diferencia entre medias de los tratamientos.

Chenopodium álbum

Los tratamientos muestran un rango de 29430 a 41447 semillas, sin embargo no existe diferencia estadística significativa. Los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 29430 a 41447 semillas, además el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contiene 29430 y el testigo absoluto que contiene 46352.3 semillas (Cuadro 10).

Amaranthus palmeri

Los tratamientos muestran un rango de 25751.3 a 50031 semillas. En el análisis de varianza se observa, que no existe diferencia estadística significativa. Los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 25751 a 50031 semillas. El tratamiento Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha el cual contiene 25751 semillas, el tratamiento muestra diferencia numérica significativa comparándolo con los demás tratamientos y con el testigo absoluto el cual tiene 50521 semillas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Promedio de semillas por m² a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.

		Promedio de semillas por m ²			
		Especies			
Ciclo de Vida		<i>Chenopodium álbum</i> Anual	<i>Amaranthus palmeri</i> Anual	<i>Euphorbia prostrata</i> Anual	<i>Setaria adhaerens</i> Anual
Tratamientos	Testigo absoluto	46352 A	50521 A	39730 A	1308 A
	Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	41447 A	50031 A	36542 A	1716 A
	Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	29430 A	30656 A	25506 A	0 A
	Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	29675 A	25751 A	27222 A	490 A
	Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	33599 A	32863 A	22563 A	245 A
	Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	27222 A	30411 A	27222 A	245 A
	C.V.	34.0%	37.4%	41.4%	163.5%

Euphorbia prostrata

Los tratamientos muestran un rango de 22563 a 36542 semillas, no existe diferencia estadística, los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 25506 a 36542, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha contiene 22563 semillas, además este tratamiento muestra diferencia numérica comparado con los

demás tratamientos y con el testigo absoluto que contiene 39730 semillas (Cuadro 10).

Setaria adhaerens

Los tratamientos muestran un rango de semillas de 0 a 1716 semillas. El tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contiene 490 semillas. Los tratamientos de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2 L/ha contienen 245 semillas, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contiene 0 semillas, este tratamiento muestra la mayor diferencia con respecto a los demás tratamientos y con el testigo absoluto que contiene 1308 semillas (Cuadro 10).

Control de Malezas

La Figura 4, muestra la eficacia de los tratamientos 14 meses después de la aplicación. En general el control ejercido por los tratamientos es satisfactorio. Los tratamientos de Alion son los que presentan mejores controles, existe una diferencia solo para *Chenopodium álbum*, malezas que muestran una respuesta inversa a la dosis, que se explica por la presión inicial del ensayo inicial del ensayo, donde había mayor población en las dosis altas, lo cual explica la respuesta a la aplicación de Alion

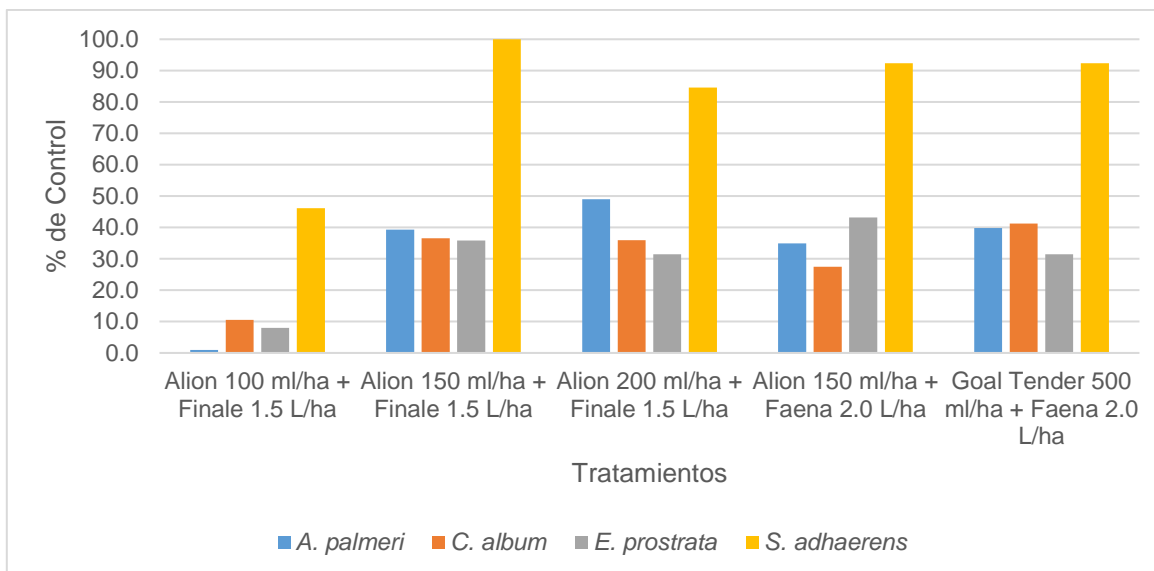


Figura 4. Porcentaje de control del banco de semillas a 14 meses después de la aplicación, Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México.

Evaluación a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua. México

Los resultados de la segunda evaluación realizada a los 23 meses después de la aplicación en la localidad de Ranchos El Arete pertenecientes al Municipio de Delicias, Chihuahua, se muestran en el Cuadro 11 la diferencia entre medias de los tratamientos.

Chenopodium álbum

Los tratamientos muestran un rango de 37524 a 39648 semillas, no existe diferencia estadística, los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 37524 a 38704 semillas, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 l/ha contiene 39648 semillas (cuadro 11).

Cuadro 11. Promedio de semillas por m² a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua.

		Promedio de semillas por m ²			
		Especies			
	Ciclo de Vida	<i>Chenopodium album</i> Anual	<i>Amaranthus palmeri</i> Anual	<i>Euphorbia prostrata</i> Anual	<i>Setaria adhaerens</i> Anual
Tratamientos	Testigo absoluto	45312 A	57269 A	55932 A	7552 A
	Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	38704 A	42008 A	21948 A	3304 A
	Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	38468 A	38232 A	23364 A	708 A
	Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha	37524 A	30916 A	19824 A	708 A
	Alion 150 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	39648 A	40828 A	21004 A	1180 A
	Goal Tender 500 ml/ha + Faena 2.0 L/ha	37524 A	65608 A	33748 A	7080 A
	C. V.	113.1%	61.7%	69.1%	34.3%

Amaranthus palmeri

Los tratamientos muestran un rango de 30916 a 65608 semillas, no existe diferencia estadística significativa, el tratamiento Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha contiene 40828 semillas y los tratamientos de Alion + Finale tienen un rango de 30916 a 42008, el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha, contiene 30916

semillas, mostrando el menor número de semillas comparado con los demás tratamientos y el testigo absoluto que contiene 57269 semillas (Cuadro 11).

Euphorbia prostrata

Los tratamientos muestran un rango de 19824 a 33748 semillas, no existe diferencia estadística significativa, los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 19824 a 23364 semillas, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha contiene 21004 semillas y el testigo absoluto que contiene 55932 semillas (cuadro 11).

Setaria adhaerens

Los tratamientos muestran un rango de 708 a 7080 semillas, no existe diferencia estadística. Los tratamientos de Alion + Finale muestran un rango de 708 a 3304 semillas. El tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha contiene 1180 semillas, los tratamientos de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha contienen 708 semillas, mostrando diferencia con el testigo absoluto que contiene 7552 semillas.

Control de Maleza

La eficacia otorgada por los distintos tratamientos en mezcla con Alion es satisfactoria a 200 ml, observándose respuesta a dosis. Los tratamientos con eficacia inferior a la aceptabilidad corresponden a Goal Tender + Glifosato, tiempo en que hay que realizar alguna medida de control. El rango de eficacia va 10 a 90% de control. La especie más susceptible corresponde a *Setaria adherens* y la de más difícil control a esta fecha evaluada es *Chenopodium álbum* (figura 5).

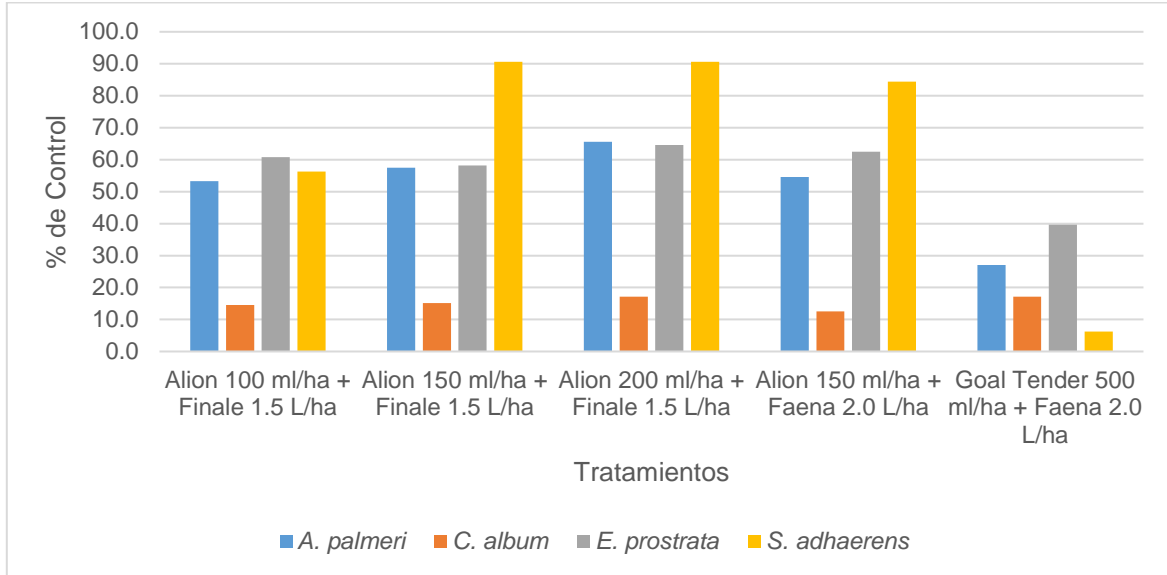


Figura 5. Porcentaje de control del banco de semillas a 23 meses después de la aplicación, Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua.

DISCUSIÓN

Indaziflam es el primer herbicida que podría utilizarse para el control anual de malezas en huertos de frutales. Indaziflam reduce la población de semillas de pastos y de malezas de hoja ancha, proporcionando control de malezas de amplio espectro, en este estudio, hubo resultados positivos en la reducción del banco de semillas.

Indaziflam + Glufocinato de Amonio en combinación presentan una favorable reducción del banco de semillas de malezas; en manzano 14 meses después de la aplicación las malezas con mejores controles fueron *Digitaria sanguinalis* con un rango de 86.4-96.6% y *Gallinsoga parviflora* con un rango de control de 81.8- 95.5%. 23 meses después de la aplicación Indaziflam + Glufocinato de Amonio en combinación presentan un favorable control, las malezas con mejores controles fueron *Digitaria sanguinalis* con un rango de 55-85% y *Gallinsoga parviflora* con un rango de control de 83.3- 86.1%, estos resultados son similares a los que obtuvo (Sebastian *et al.*, 2015), donde menciona que Indaziflam proporcionó un control de 100% sobre bromus blando (*Bromus tectorum* L.).

Indaziflam + Glufocinato de Amonio en combinación presentan una excelente reducción del banco de semillas de malezas; en nogal. La eficiencia de estos tratamientos 11 meses después de la aplicación sobre el control de *Setaria adhaerens* la cual tiene el control esta en el rango de 60 a 100%. La eficiencia de Indaziflam + Glufocinato de Amonio presentan un control excelente sobre *Setaria adhaerens* la cual muestra un rango de control de 46.1-100%. Indaziflam + Glufocinato de Amonio en combinación presentan un buen control sobre *Setaria adhaerens* 23 meses después de la aplicación con un rango de control de 84.4-90.6%, estos resultados son similares a los que encontró (Sebastian *et al.*, 2014), con el control de centeno silvestre (*Secale cereale* L.) con un control de 80-99%.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a las condiciones en las que se realizó el “Estudio de Efecto del Herbicida Alion (Indaziflam) sobre el Banco de semillas de Maleza” Los resultados se presentan en 2 apartados, el primero comprende al efecto sobre banco de semillas de malezas en manzano y el segundo apartado en nogal. Se concluye lo siguiente:

Manzano

En las huertas de manzano, la Especie *Verbena gracilis*, se afectó significativamente 14 meses después de la aplicación con un 76.7% y 53.2% 23 meses después de la aplicación por el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha.

En dichas huertas de manzano, la Especie *Chenopodium album*, fue afectado significativamente 14 meses después de la aplicación con un 63.5% y un 65.3% 23 meses después de la aplicación por el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha.

En huertas de manzano la Especie *Amaranthus palmeri*, se afectó significativamente por los tratamientos de Alion + Finale en un rango de 64.8% a 91.6%, además el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha redujo en un 60.6% 14 meses después de la aplicación. A los 23 meses después de la aplicación los tratamientos de Alion + Finale afectaron en un rango de 42.9% a 69.05%, además el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha afectó en un 50% a dicha Especie.

En huertas la Especie *Digitaria sanguinalis*, se afectó significativamente por los tratamientos de Alion + Finale en un rango de 86.4% a 96.6%, además el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha afecto en un 83.1% 14 meses después de la aplicación. A los 23 meses después de la aplicación los tratamientos de Alion + Finale afectaron en un rango de 55% a 85%.

En huertas de manzano la Especie *Galinsaga parviflora*, se afectó por los tratamientos de Alion + Finale en un rango de 81.8% a 95.5%. 14 meses después de la aplicación. A los 23 meses después de la aplicación los tratamientos de Alion + Finale afectaron en un rango de 83.3% a 86.1%.

En huertas de manzano la Especie *Taraxacum officinale*, el tratamiento de Alion 200 ml/ha afecto un 50% 14 meses después de la aplicación. A los 23 meses después de la aplicación el tratamientos de Alion + Finale afectaron un 46.2% además el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha redujo un 84.6%.

Nogal

En huertas de nogal la Especie *Amaranthus palmeri*, el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 54%, además el tratamiento de Alion 150 ml + Faena 2 L/ha redujo 67.6% 11 meses después de la aplicación. 14 meses de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 49% y Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha redujo 35%. A los 23 meses de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 65.6% y Alion 150 + Faena 2 L/ha 54.6%.

En huertas de nogal la Especie *Chenopodium álbum*, los tratamientos de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afectaron un 36.41% 11 meses después de la

aplicación. 14 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 150 ml + Finale 1.5 L/ha afecto un 36.5% y Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 36%. 23 meses de la aplicación los tratamientos de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afectaron 17.19%.

En huertas de nogal la Especie *Euphorbia prostrata*, Fue afectada por el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha un 82.2%, un 78.5% por el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y un 74.8% por el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha. 14 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 ml/ha afecto un 35.8%, el tratamiento Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 31.5% y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha se afecto un 43.2%. 23 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 64.6%, un 58.2% por el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha, un 60.8% por el tratamiento de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha afecto un 62.45%.

En las huertas de nogal la Especie *Setaria adhaerens*, a los 11 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 100%, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 90% y el tratamiento de Alion 100 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 81%. 14 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 84.6%, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 100% y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha afecto un 92.3%. 23 meses después de la aplicación el tratamiento de Alion 200 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 90.6%, el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Finale 1.5 L/ha afecto un 90.6% y el tratamiento de Alion 150 ml/ha + Faena 2 L/ha afecto un 84.4%.

BIBLIOGRAFÍA

- Baxter p. and B.J. Newman. 1971. Effect of herbicides and nitrogen on growth and yield of Young Apple trees in permanent pasture. Austral. J. Expt. Agr. Animal Husbandry 11:105-112.
- Bayer CropScience. 2010. Indaziflam Technical Information. Lyon, France. 5-6 pp.
- Bayer CropScience. 2004. Glufosinate-ammonium Technical Information. Monheim, Germany. 7-10 pp.
- Calderón, B. O., Fernández, R. A. R., Luna, L. E., y Alfaro C. L., 1997. *Diagnosticos de Semillas de Malas Hierbas*. Cuernavaca, Morelos. 13-18 pp.
- CONABIO: La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad- 2017. [en línea] <<http://bios.conabio.gob.mx/especies/6014206> > [consulta 06 de mayo del 2017]
- CONABIO, 2012. Fichas de especie *Digitaria Sanguinalis*. Sistema de Información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Basado en: Valdés Reyna, J. 2008. Gramíneas invasoras del noreste de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto EK002, México, D.F.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston, 1970. Manual of the vascular plants of Texas, Texas Research Foundation. Renner, Texas.
- Costea M, Sanders A & Wainers G. 2001a. preliminary results toward a revision of the *Amaranthus hybridus* species complex (Amaranthaceae). Sida 19: 931-974
- DEAQ: Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2017. [en línea] <<http://www.agroquimicos-organicosplm.com/>> [consulta 12 mayo 2017].

- Derr, J. F. 1995. Weeds, p. 147-155. In:Mid-Atlantic orchard monitoring guide, Publ. NRAES-75, N.E. Reg. Agr. Eng. Serv, Coop. Ext., Ithaca, N.Y.
- Espinosa, F. J. y J. Sarukhán, 1997. Manual de malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Frusso, E. A. 1993. *Características Morfológicas y Fenológicas del Pecan*. Buenos Aires, Argentina.
- FORC. 2014. Producción de Manzana. Sucre, Bolivia: IMAG
- Kissmann, K. and D. Groth. 1997. Plantas Infestantes e Nocivas. BASF. 2a Edicao. Tomo I, II y III. Brasil. 825 p.
- Lorenzi, H. 1994. Manual de Identificacao e controle de plantas daninhas, plantio directo e convencional. 4ta Edición. Edt. Plantorum LTDA. Brazil. 440 pp. 17.
- Malone. C. 1967. A rapid method for enumeration of viable seeds in soil. Weeds 15:381-382.
- Martínez-Gordillo, M., J. Jiménez-Ramírez, R. Cruz-Durán, E. Juárez-Arriaga, R. García, A. Cervantes and R. Mejía-Hernández. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac.Autón.México,Ser.Bot.73:155-281.
- McVaugh, R., 1983. Gramineae. En: W. R. Anderson (ed.). Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of western México, Vol. 14. The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan,
- Medina M. Ma. del C; Cano R.P. (2002). *Tecnología de Producción en Nogal Pecanero*. Matamoros, Coah. México.: CELALA, CIRNOC, INIFAP.1 p.
- Menalled, F. 2008. Weed Seedbank Dynamics & Integrated Management of Agricultural Weeds. *MontGuide*, 451-454.
- Nicora, E. G., 1978. Gramineae. En: M. N. Correa (ed.). Flora Patagónica 8(3): 71-75.

- Ortiz. A.; L. González. 2001. Estudio preliminar del banco de semillas de malezas del suelo de algunas zonas arroceras de calabozo, Guárico. *Agronomía Trop.* 51(4):501-517.
- Radosevich, S., J. Holt, And C. Ghera. 1997. *Weed ecology*. Wiley, New York. P. 303-306 p
- Ramírez R. H; Cepeda S.M. 1993. *El manzano*. Editorial trillas México.
- Razeto, B. 1993. *Para Entender la Fruticultura*. Santiago, Chile. 314 p.
- Rupp, L.A. and J.L. Anderson. 1985. Growth and fruiting responses of young Apple and tart cherry trees to weed control. *HortScience* 20 (4):727-729.
- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2004. *Manual de Malezas de la Región de Salvatierra, Guanajuato*. En: Rzedowski, J. y G. Calderón de R. (eds.) *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fascículo complementario xx. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro. Michoacán, México.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de R., 2002. *Verbenaceae*. En: Rzedowski, G. C. de Y J. Rzedowski (eds.). *Flora del bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 100. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, México.
- SAGARPA. 2016. *Chihuahua, líder nacional en producción de nuez*. Delicias, Chihuahua, México.
- Sánchez-Ken, J. G., G. de los A. Zita-Padilla., M. Mensoza-Cruz 2012. *Catálogo de las gramíneas malezas nativas e introducidas de México*. 1era ed. Instituto de

Biología, UNAM. Asociación Mexicana de la Ciencia de la Maleza A.C.;
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, D.F. México.

Sebastian, J.R., Sebastian, D.J., Beck, K.G., 2014. Feral rye control in Colorado.
Colorado Springs, Co, USA: Western Society of Weed Science Progress
Report.

Sebastian, D.J Sebastian, J.R., Nissen, C.R., Beck, K.G., 2015. A Potential New
Herbicide For Invasive Annual Grass Control on Rangeland, Rangeland
Ecology & Management.

SIAP-SAGARPA. 2014. *Panorama de la Manzana*. Ciudad de México.

Ulzurrún, p.d. 2013. *Modos de Acción Herbicida*. Rosario, Santa Fe, Argentina:
REM-AAPRESID

Steinmann, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en
México. *Acta Bot. Mex.* 61: 61-93

Stinchcombe, G.R. and K.G. Stott. 1983. Comparison of herbicide-controlled or-
chard ground cover management systems on the vigour and yield of applied.
J. Hort. Sci. 58(4):477-489.

USDA: United States Department of Agriculture. 2014. [en línea]
<<http://plants.usda.gov/core/Profile?symbol=CAIL2>> [consulta 12 de enero
del 2017].

Villareal, J. A. U. 1983. *Malezas de Buenavista Coahuila*. Buenavista, Saltillo,
Coahuila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México.
Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo
Fitosanitario. Fondo De Cultura Económica. México, D.F.

APENDICE



Figura 6.
Galinsaga parviflora
Cav.



Figura 7. *Taraxacum*
officinale G. H. Weber
ex Wigg.

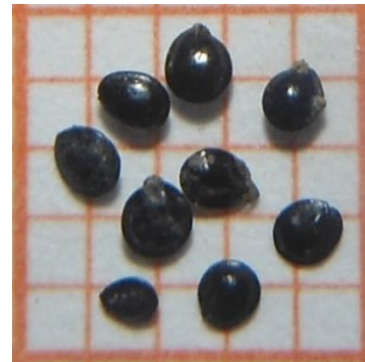


Figura 8. *Amaranthus*
palmeri S. Wats



Figura 9.
Chenopodium album L.



Figura 10.
Euphorbia prostrata
Aiton.

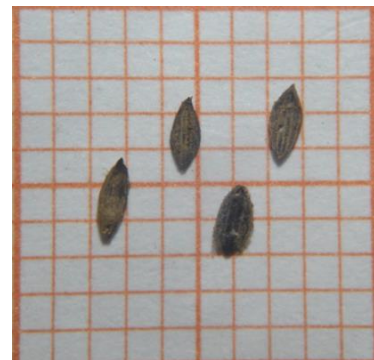


Figura 11.
Digitalia sanguinalis
(L.) Scop.

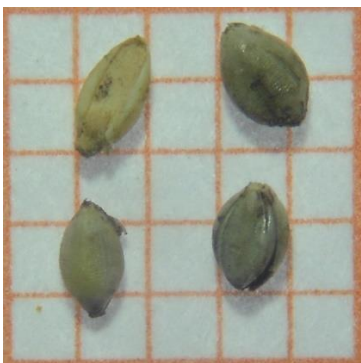


Figura 12.
Setaria adhaerens
(Forssk.) Chiov.



Figura 13.
Verbena gracilis Desf.

Anexos

Tablas de Concentración de Datos y de Análisis Estadísticos

Manzano

Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua. México. 14 meses después de la aplicación

Amaranthus palmeri

<i>Amaranthus palmeri</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	63774	10629	3543	5905
2	2362	12991	9448	4724
3	2362	2362	2362	0
4	3543	1181	5905	0
5	9448	5905	11810	5905
6	9448	8267	14172	11810

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	967034293	193406859	1.33	0.294
Error	18	2608203070	144900171		
Total	23	3575237363			

Tratamientos	Media
	10924.3 A
5	8267.0 AB
2	7381.3 AB
1	6692.3 AB
4	2657.2 B
3	1771.5 B

Chenopodium album

<i>Chenopodium álbun</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	27163	31887	21258	33068
2	5905	17715	17715	15353
3	43697	14172	5905	5905
4	24801	8267	5905	2362
5	38973	40154	12991	17715
6	25982	21258	16534	37792

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	1147016577	229403315	1.80	0.163
Error	18	2291941013	127330056		
Total	23	3438957591			

Tratamientos	Media
1	28344.0 A
5	27458.3 A
6	25391.5 A
3	17419.8 A
2	14172.0 A
4	10333.8 A

Digitaria sanguinalis

<i>Digitaria sanguinalis</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	16534	18896	17715	16534
2	0	2362	0	0
3	1181	0	3543	4724
4	1181	2362	0	0
5	2362	8267	1181	0
6	1181	37792	11810	14172

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	852876138	170575228	17.90	0.000
Error	17	162024736	9530867		
Total	22	1014900874			

Tratamientos	Media
1	17419.7 A
6	9054.3 B
5	2952.5 BC
3	2362.0 BC
4	885.8 C
2	590.5 C

Galinsaga parviflora

<i>Galinsaga parviflora</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	5905	10629	3543	5905
2	1181	0	0	0
3	2362	1181	0	1181
4	0	0	0	1181
5	1181	3543	3543	0
6	11810	7086	5905	14172

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	303128057	60625611	12.62	0.000
Error	18	86475182	4804177		
Total	23	389603239			

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	7	1233508631	176215519	9.82	0.000
Error	23	412849256	17949968		
Total	30	1646357887			

Tratamientos	Media
6	9743.25 A
1	6495.50 AB
5	2066.75 BC
3	1181.00 C
4	295.25 C
2	295.25 C

Taraxacum officinale

<i>Taraxacum officinale</i>				
Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
1	7086	0	3543	1181
2	0	2362	3543	1181
3	2362	2362	3543	2362
4	0	3543	2362	0
5	3543	2362	1181	1181
6	5905	3543	2362	1181

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	9763327	1952665	0.56	0.729
Error	18	62764245	3486903		
Total	23	72527572			

Tratamientos	Media
6	3247.75 A
1	2952.50 A
3	2657.25 A
5	2066.75 A
2	1771.50 A
4	1476.25 A

Verbena gracilis

<i>Verbena gracilis</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	4724	67317	63774	36611
2	3543	43697	33068	31887
3	1181	7086	25982	70860
4	1181	8267	24801	5905
5	17715	12991	33068	25982
6	80308	68498	29525	76765

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	7018204892	1403640978	2.94	0.041
Error	18	8591030380	477279466		
Total	23	15609235271			

Tratamientos	Media
6	63774.0 A
1	43106.5 AB
2	28048.8 AB
3	26277.3 AB
5	22439.0 AB
4	10038.5 B

Rancho Los Pinos, Guerrero, Chihuahua, México 23 meses después de la aplicación

Amaranthus palmeri

<i>Amaranthus palmeri</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	10629	8267	29525	1181
2	2362	4724	7086	1181
3	3543	5905	4724	7086
4	3543	4724	10629	9448
5	3543	12991	1181	7086
6	5905	15353	11810	7086

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	85878871	17175774	1.18	0.362
Error	17	248499918	14617642		
Total	22	334378789			

Tratamientos	Media
6	10038.5 A
4	7086.0 A
1	6692.3 A
5	6200.3 A
3	5314.5 A
2	3838.2 A

Chenopodium album

<i>Chenopodium album</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	28344	77946	25982	34249
2	14172	38973	33068	23620
3	21258	11810	11810	31887

	4	10629	20077	11810	15353
	5	23620	14172	7086	14172
	6	44878	36611	25982	35430

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	2581528266	516305653	3.32	0.027
Error	18	2796147115	155341506		
Total	23	5377675381			

Tratamientos	Media
6	35725.3 A
1	29525.0 AB
2	27458.3 AB
3	19191.2 AB
5	14762.5 B
4	14467.2 B

Digitaria sanguinalis

<i>Digitaria sanguinalis</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	3543	1181	7086	11810
2	4724	1181	0	4724
3	1181	0	3543	0
4	1181	0	0	2362
5	0	2362	0	12991
6	3543	9448	1181	1181

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	70900351	14180070	1.00	0.446
Error	18	255241263	14180070		
Total	23	326141614			

Tratamientos	Media
1	5905.00 A
5	3838.25 A
6	3838.25 A
2	2657.25 A
3	1181.00 A
4	885.75 A

Galinsaga parviflora

<i>Galinsaga parviflora</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	9448	2362	2362	28344
2	1181	2362	3543	0
3	2362	1181	1181	1181
4	1181	2362	3543	0
5	1181	3543	4724	3543
6	2362	1181	2362	5905

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	26227571	5245514	1.32	0.303
Error	17	67645909	3979171		
Total	22	93873479			

Tratamientos	Media
1	4724.00 A
5	3247.75 A
6	2952.50 A
4	1771.50 A
2	1771.50 A
3	1476.25 A

Taraxacum officinale

<i>Taraxacum officinale</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	8267	2362	3543	1181
2	3543	3543	1181	0
3	4724	1181	1181	1181

4	1181	1181	3543	2362
5	1181	0	1181	0
6	5905	1181	0	1181

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	21211990	4242398	1.04	0.426
Error	18	73573643	4087425		
Total	23	94785633			

Tratamientos	Media
1	3838.25 A
6	2066.75 A
2	2066.75 A
3	2066.75 A
4	2066.75 A
5	590.50 A

Verbena gracilis

<i>Verbena gracilis</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	12991	14172	21258	24801
2	3543	14172	9448	23620
3	1181	2362	10629	23620
4	3543	5905	17715	7086
5	2362	10629	23620	33068
6	17715	36611	9448	25982

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	597945664	119589133	1.26	0.324
Error	18	1711720437	95095580		
Total	23	2309666101			

Tratamientos	Media
6	22439.0 A
1	18305.5 A
5	17419.8 A
2	12695.8 A
3	9448.0 A
4	8562.3 A

Nogal

Rancho El Arete Delicias, Chihuahua, México 11 meses después de la aplicación

Amaranthus palmeri

<i>Amaranthus palmeri</i>			
	Repeticiones		
Tratamientos	1	2	3
1	78352	176528	50976
2	23600	53808	59472
3	26432	56640	57584
4	36816	30208	43424
5	23600	37760	37760
6	33040	71744	57584

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
tratamientos	5	9448814023	1889762805	2.05	0.144
Error	12	11076820480	923068373		
Total	17	20525634503			

tratamientos	Media
1	64664.0 A
6	54122.7 A
3	46885.3 A
2	45626.7 A
4	36816.0 A
5	33040.0 A

Chenopodium album

<i>Chenopodium album</i>			
	Repeticiones		
Tratamientos	1	2	3
1	58528	73632	62304
2	22656	59472	41536
3	39648	37760	65136
4	54752	55696	52864
5	54752	28320	84016
6	44368	65136	45312

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
tratamientos	5	955891883	191178377	0.74	0.608
Error	12	3100559189	258379932		
Total	17	4056451072			

tratamientos	Media
1	64821.3 A
5	55696.0 A
4	54437.3 A
6	51605.3 A
3	47514.7 A
2	41221.3 A

Euphorbia prostrata

<i>Euphorbia prostrata</i>			
	Repeticiones		
Tratamientos	1	2	3
1	30208	26432	44368
2	15104	32096	11328
3	2832	2832	16048
4	944	10384	6608
5	10384	11328	3776
6	3776	9440	19824

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
tratamientos	5	1697762603	339552521	5.42	0.008
Error	12	751524693	62627058		
Total	17	2449287296			

tratamientos	Media	
1	33669.3	A
2	19509.3	AB
6	11013.3	B
5	8496.0	B
3	7237.3	B
4	5978.7	B

Setaria adhaerens

<i>Setaria adherens</i>			
	Repeticiones		
Tratamientos	1	2	3
1	14160	5664	0
2	944	1888	944
3	0	944	944
4	0	0	0
5	0	944	944
6	0	0	0
7	0	5664	944
8	0	0	1888

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	88519509	17703902	1.72	0.205
Error	12	123570859	10297572		
Total	17	212090368			

tratamientos	Media	
1	6608.00	A
5	2202.67	A
2	1258.67	A
3	629.33	A
6	629.33	A
4	0.00	A

Rancho María Julia, Camargo, Chihuahua, México 14 meses después de la aplicación

Amaranthus palmeri

<i>Amaranthus palmeri</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	31392	36297	74556	59841
2	48069	51012	52974	48069
3	25506	20601	31392	45126
4	26487	38259	12753	25506
5	21582	36297	37278	36297
6	35316	21582	36297	28449

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	2317686075	463537215	3.75	0.017
Error	18	2224497452	123583192		
Total	23	4542183527			

Tratamientos	Media
1	50521.5 A
2	50031.0 A
5	32863.5 A
3	30656.3 A
6	30411.0 A
4	25751.2 A

Chenopodium album

<i>Chenopodium album</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	41202	46107	45126	52974
2	47088	49050	27468	42183
3	40221	17658	15696	44145
4	31392	33354	18639	35316

5	29430	25506	34335	45126
6	35316	38259	11772	23544

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	1165619663	233123933	2.28	0.091
Error	18	1843643086	102424616		
Total	23	3009262749			

Tratamientos	Media
1	46352.3 A
2	41447.3 A
5	33599.3 A
4	29675.3 A
3	29430.0 A
6	27222.8 A

Euphorbia prostrata

<i>Euphorbia prostrata</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	19620	15696	54936	68670
2	22563	37278	50031	36297
3	20601	25506	14715	41202
4	30411	36297	13734	28449
5	22563	17658	19620	30411
6	19620	29430	23544	36297

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	912679113	182535823	0.98	0.455
Error	18	3344445065	185802504		
Total	23	4257124179			

Tratamientos	Media
1	39730.5 A
2	36542.3 A
4	27222.8 A
6	27222.8 A
3	25506.0 A
5	22563.0 A

Setaria adhaerens

<i>Setaria adhaerens</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	3924	0	0	8829
2	0	0	2943	3924
3	0	0	0	0
4	0	0	0	1962
5	0	981	0	0
6	0	0	0	981

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	8950655	1790131	1.13	0.381
Error	17	26865911	1580348		
Total	22	35816566			

Tratamientos	Media
2	1716.75 A
1	1308.00 A
4	490.50 A
6	245.25 A
5	245.25 A
3	0.00 A

Rancho El Arete, Delicias, Chihuahua. México. 23 meses después de la aplicación

Amaranthus palmeri

<i>Amaranthus palmeri</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	34928	43424	187856	93456
2	30208	47200	52864	37760
3	30208	18880	44368	59472
4	29264	35872	27376	31152
5	33984	55696	21712	51920
6	50032	71744	57584	83072

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	3230219477	646043895	2.35	0.086
Error	17	4675939115	275055242		
Total	22	7906158592			

Tratamientos	Media
6	65608.0 A
1	57269.3 A
2	42008.0 A
5	40828.0 A
3	38232.0 A
4	30916.0 A

Chenopodium álbum

<i>Chenopodium album</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	23600	58528	51920	47200
2	32096	39648	40592	42480
3	50032	19824	42480	41536
4	45312	47200	9440	48144
5	35872	34928	38704	49088
6	36816	59472	15104	38704

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	173214560	34642912	0.18	0.966
Error	18	3431096384	190616466		
Total	23	3604310944			

Tratamientos	Media
1	45312 A
5	39648 A
2	38704 A
3	38468 A
4	37524 A
6	37524 A

Euphorbia prostrata

<i>Euphorbia prostrata</i>				
	Repeticiones			
Tratamientos	1	2	3	4
1	30208	33040	97232	63248
2	13216	10384	44368	19824
3	16992	19824	22656	33984
4	17936	18880	15104	27376
5	16048	16048	12272	39648
6	17936	42480	14160	60416

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	3907817013	781563403	2.42	0.076
Error	18	5806419392	322578855		
Total	23	9714236405			

Tratamientos	Media
1	55932 A
6	33748 A
3	23364 A
2	21948 A
5	21004 A
4	19824 A

Setaria adhaerens

<i>Setaria adherens</i>				
Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
1	5664	944	12272	11328
2	4720	944	6608	944
3	1888	0	944	0
4	944	0	944	944
5	944	1888	0	1888
6	12272	8496	5664	1888

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamientos	5	200839776	40167955	4.22	0.010
Error	18	171320896	9517828		
Total	23	372160672			

Tratamientos	Media
1	7552 A
6	7080 A
2	3304 A
5	1180 A
3	708 A
4	708 A