



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

TITULACIÓN

TESIS PROFESIONAL

“Pruebas de germinación en semillas de zacate Johnson aplicando un bioherbicida de cornezuelo (*claviceps purpurea*) (l.) y vinagre.”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Ingeniero(a) en Ambiental

PRESENTA

María de Jesús Aguilar Hernández

DIRECTOR DE TESIS

M.C. Reynol Fernández Aguilar

CO- DIRECTOR DE TESIS

DR. Cornelio de la Cruz Guerra



Agradecimientos

Quiero agradecer a mi madre y hermanos por todo el apoyo que me han brindado durante este largo tiempo, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a ellos es por quien me estoy convirtiendo en un profesionista, gracias por sus consejos, sus opiniones, deseos y anhelos, por toda la atención brindada.

También de antemano quiero agradecer a mis compañeros ya que dentro de la carrera se convirtieron en mis hermanos. gracias por orientarme con algunas materias y entre otras dificultades.

Pero más agradecidos con los profesores ya que ellos nos apoyaron, nos orientaron me enseñaron y fueron muy pacientes para darme enseñanza de muchas cosas que no lograba entender, me enseñaron de muchas maneras a fomentarán un mejor aprendizaje en mí, sus clases fueron divertidas otras no tanto ya que teníamos que trabajar muy pesado, sus técnicas para que aprendiéramos fueron realmente grandiosas ya que siempre logramos aprender y captar las clases con el fin de formar a cada uno de los alumnos.

Mi nombre es María de Jesús Aguilar Hernández, estoy muy agradecida con la vida por este gran paso, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en mí para formar un profesionista.



Resumen

Se evaluó la calidad fisiológica y física de la semilla de zacate Jonson. Se determinó el porcentaje de germinación (PGER), semilla muerta (SM).

Se evaluará el proceso de germinación y el tiempo que se lleva la semilla en alcanzar la germinación total, también se evaluará el efecto que causa el Bioherbicida compuesto a base de cornezuelo y vinagre blanco.

Conoceremos los factores que actúan en la germinación cómo son los factores bioquímicos y los factores físicos los bioquímicos pueden ser el uso del bioherbicida y los físicos podrían ser como el clima el agua el sol que reciben las semillas el lugar en donde se germinan las semillas el tipo de suelo tierra varios factores físicos.

Evaluaremos el tiempo que se lleva las semillas en germinar y verificar cuáles son sus factores que actuaron.

ABSTRACT:

The physiological and physical quality of the Johnson grass seed was evaluated. The germination percentage (PGER), dead seed (SM),

The germination process and the time it takes for the seed to reach full germination will be evaluated, the effect caused by the Bioherbicide composed of ergot and limonene oil on the grass seeds will also be evaluated. we will know the factors that act in germination how are the biochemical factors and the physical factors the biochemical ones can be the use of the bioherbicide and the physical ones could be like the weather the water the sun that the seeds receive the place where the seeds germinate the soil type land various physical factors.

We will evaluate the time it takes the seeds to germinate and verify which are the factors that acted.



Índice

Capítulo I	1
Generalidades del proyecto	1
Introducción	1
1.1 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante.	3
Organigrama de la empresa o el área.	5
1.2 Problemática resolver	6
1.3. Objetivos	7
Objetivos específicos:	7
1.4 Justificación	8
Capítulo II	10
Marco teórico	10
2.1 Fundamentos teóricos	10
2.2 Bases teóricas	12
Capítulo III	19
Desarrollo	19
3.1 Desarrollo y descripción de las actividades a realizar.	19
CAPÍTULO IV	35
RESULTADOS OBTENIDOS	35
Conclusión	45
Bibliografía	46
Anexos	48



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Capítulo I

Generalidades del proyecto

Introducción

Utilizar herbicidas para mejorar la productividad de los cultivos y particularmente de los huertos es una práctica muy común que se ha ido acrecentando en los últimos años, principalmente como consecuencia de la gran diversidad y el abaratamiento de los costos de estos productos que resultan atractivos a los agricultores y que consideran son una opción para erradicar plagas y mejorar la productividad de sus cosechas.

En este proyecto mostraremos los efectos del uso de herbicidas orgánicos y como son considerados no contaminantes al suelo, la frecuencia y la cantidad de uso de herbicidas químicos es muy alta por ello en este análisis utilizaremos un herbicida orgánico, además se presentan también los análisis de germinación de semillas de zacate Johnson aplicando ciertos porcentajes de bioherbicida en charolas germinadoras mostrando el control de plaga plantando semillas de zacate Johnson siendo estas consideradas mala hierba, presentando los beneficios al utilizar herbicidas orgánicos en el suelo como en la salud.

El uso de herbicidas para mejorar la productividad de los huertos familiares constituye un problema ambiental con grave impacto, pero en este caso los herbicidas orgánicos son considerados permisibles a la salud humana ya que no provocar reacciones alérgicas ante la



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

exposición de quienes lo manipulan y al consumidor de alimentos con residuos finales en productos.

En los países subdesarrollados se tiene un gran número de fallecimientos debido a envenenamiento por plaguicidas sintéticos. Este tipo de intoxicación es un problema, principalmente por la aplicación de estos productos sin protección e inadecuada manipulación y se agrava, debido al analfabetismo y la pobreza de las comunidades agrícolas. Los plaguicidas clasificados como extremada o altamente peligrosos por la FAO y la OMS, incluidos los prohibidos, se siguen utilizando en los países en desarrollo. Muchos agricultores siguen expuestos a los plaguicidas, ya sea al almacenarlos o por estar cerca de los lugares donde se aplican.

Estos productos se utilizan de forma planificada todo sea para favorecer al suelo y salud humana los estándares de calidad se desconocen, lo cual es de suma importancia debido a que es necesario conocer los factores favorables o desfavorables de la producción que ocurrieron durante la formación y desarrollo de la semilla a nivel campo, lo que repercute en semillas de mala calidad que no aseguran buenos establecimientos de las praderas y pastizales al tener baja germinación y poca emergencia de plántulas. Una alta densidad de pastos en las praderas y pastizales representa la mejor oportunidad para incrementar rápidamente la cobertura de plantas en los ranchos ganaderos de zonas áridas y semiáridas con alta proporción de suelo expuesto a erosión y sin cobertura vegetal.

En la agricultura moderna se ha consensado que la práctica actual enfrenta una crisis ambiental. En relación a esto, algunos investigadores abordan la sustentabilidad a largo plazo en los sistemas de producción agrícola. Es evidente que aun cuando el sistema agrícola vigente aplica en forma intensiva capital y tecnología, para ser altamente productivo y competitivo, acarrea también una sucesión de problemas de tipo económico, social y ambiental (Conway y Pretty, 1991).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

1.1 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante.

Breve descripción de la empresa

El Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache es una Institución de Educación Superior fundada en el año 2000 que prepara profesionistas con capacidad tecnológica y calidad humana con un alto nivel académico. El tecnológico se localiza en el municipio de Álamo Temapache, Veracruz. La sede de esta institución se ubica en la localidad llamada Xoyotitla. Cuenta con presencia en el Municipio de Tuxpan (Veracruz) con una extensión académica ubicada en la ciudad y puerto de Tuxpan de Rodríguez Cano; recientemente se ha aperturado una unidad académica que se encuentra en la ciudad de Álamo (Veracruz). Actualmente oferta 6 programas de nivel superior, y su dirección general proviene del Tecnológico Nacional de México.

Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache dirección: Km. 6.5, Camino de Potrero del Llano S/N colonia: xoyotitla código postal: 92730 ciudad: álamo temapache Veracruz fax: 01(765) 84 40038 teléfono:7651020235

Misión: Formar profesionales con capacidad tecnológica y calidad humana, que apliquen sus conocimientos para el desarrollo integral de la sociedad.

Visión: Ser una institución de alto prestigio académico generando investigación científica y tecnológica, que contribuya al desarrollo regional y nacional. El presente Manual se encuentra fundamentado en la Norma ISO 9001:2008 con el propósito de establecer y describir lineamientos de calidad, (Política de Calidad, Objetivos de Calidad, Alcance del Sistema y Exclusiones aplicables.)

Hoy en día, el ITSAT se ha convertido en una universidad pública moderna, comprometida en la formación de profesionistas, bajo los requerimientos establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), logrando alcanzar el Reconocimiento a la



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Excelencia Educativa por contar con el 100% de sus programas educativos Acreditados como Programas de Calidad; cuenta con la Certificación vigente de su proceso de enseñanza 6 aprendizaje bajo la norma ISO 9001:2008 y diversas normas de competencia profesional y laboral.

La matrícula institucional ha pasado de los 127 alumnos que integraron la primera generación, a los casi 2000 alumnos con los que inició el actual ciclo escolar; prácticamente la totalidad, del personal docente del instituto cuenta con posgrado y se encuentra integrado en cuerpos académicos acordes a los programas educativos vigentes, y 9 de ellos cuentan con el reconocimiento a Perfil Deseable otorgado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

Se imparten 6 programas educativos en diversas modalidades y ubicaciones, destacando la apertura en el año 2011 de la Extensión Tuxpan del ITSAT; y actualmente, se promueve la apertura del primer programa de Posgrado propio impartido en su totalidad por personal del Instituto. Y muchos logros más, que resulta complicado enlistar en un breve discurso. Es así, como en estos años de enriquecedora experiencia todos aprendimos, sobre todo a moldear nuestro carácter, a afianzar nuestros principios y nuestra filosofía y a fortalecer académicamente a la institución. Con ello, la máxima casa de estudios de Álamo Temapache se sigue consolidando como una institución preocupada por brindar Educación de Calidad, distinguiéndose como parte integral del mejor y más grande Sistema de Educación Tecnológica de nuestro país.

Actualmente el ITSAT cuenta con los siguientes programas de estudio a nivel Licenciatura

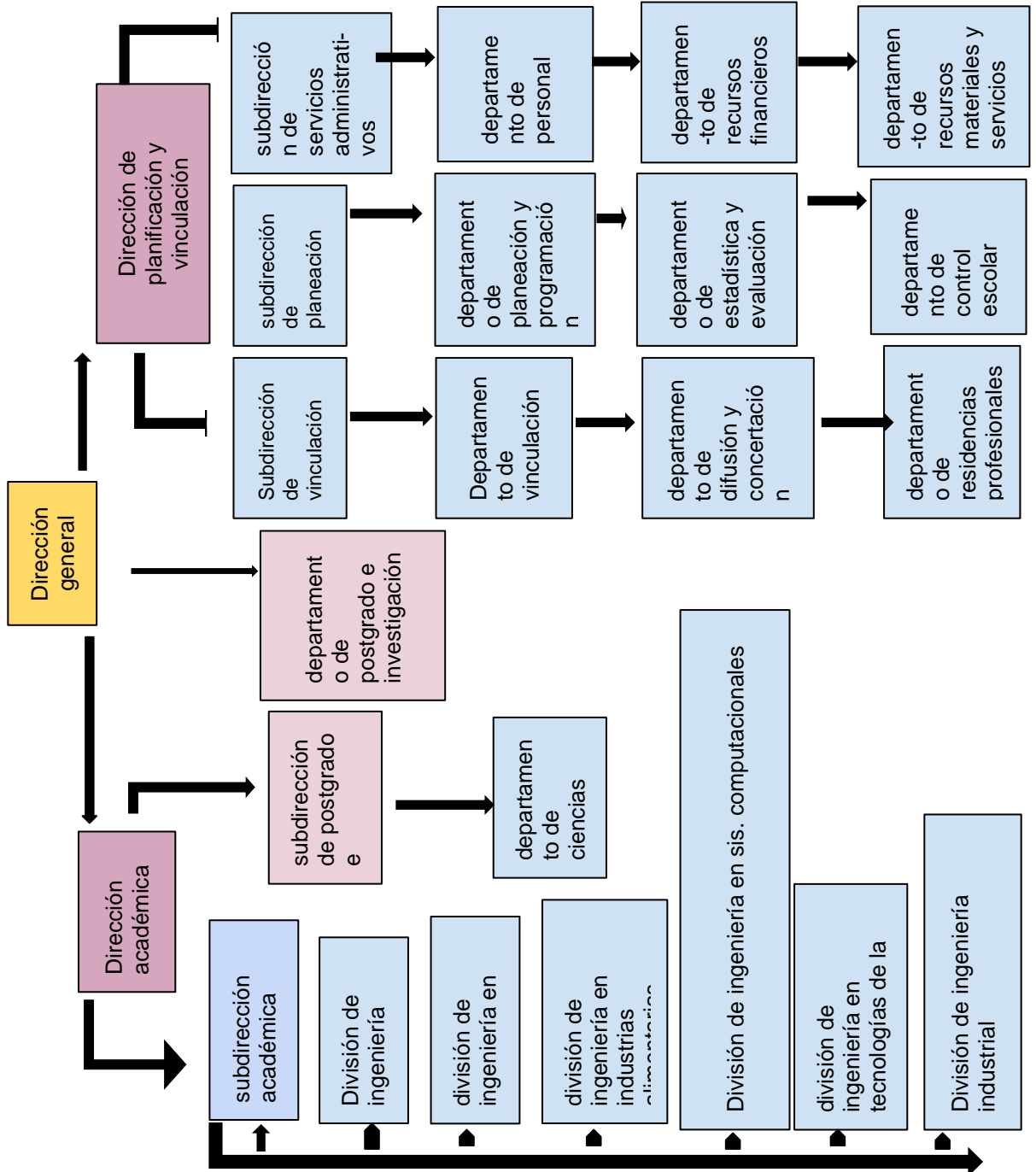
1. Ingeniería en administración
2. Ingeniería ambiental
3. Ingeniería industrial
4. Ingeniería en industrias alimentarias
5. Ingeniería en sistemas computacionales
6. Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Organigrama de la empresa o el área.

Figura 1. Organigrama del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache.





INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

1.2 Problemática resolver

La eliminación del zacate Johnson es (*Sorghum halepense* L.) un problema para la citricultura de la región, ya que es una maleza altamente agresiva, por esta razón queremos eliminarla, el objetivo con el bioherbicida es controlar las malezas de zacate Johnson, al generar este bioherbicida no estamos solamente produciendo un producto más en el mercado estamos dando un paso hacia un presente ayudando no solo a generar un control de malezas para la agricultura sino también influyendo en el consumo de productos amigables al medioambiente.

En la actualidad las empresas agroquímicas siguen produciendo herbicidas que hacen que la maleza se marchite o que se seque pero al pasar el tiempo la planta sigue siendo fértil para ello han utilizado los mismos herbicidas químicos los mismos que son la causa de efectos nocivos en el medio ambiente generando un daño en el suelo difícil de reparar y en ocasiones provoca daños colaterales en las plantas frutales, y aquí es donde entramos nosotros buscando estrategias creando un producto para ayudar a la eliminación de malezas con un bioherbicida a base de cornezuelo y vinagre blanco.

Tomando en cuenta los principales problemas que se presentan dentro de este ámbito obteniendo mayor efectividad y mayor calidad en nuestro producto (bioherbicida a base de cornezuelo y vinagre) porque sería un producto 100% natural amigable con el medio ambiente teniendo en cuenta que poco a poco disminuimos el uso de herbicidas comunes.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

1.3. Objetivos

Objetivo general:

- Realizar pruebas de germinación para respuesta de un bioherbicida orgánico para el control de la maleza de zacate Johnson elaborado a base de cornezuelo y vinagre blanco en charolas germinadoras.

Objetivos específicos:

- Detectar anomalías durante el proceso de germinación del desarrollo de las semillas de zacate Johnson.
- Promover la utilización de productos amigables con el ambiente y de los bioherbicida la innovación de estos.
- Generar un producto que no contamine el suelo y el medio ambiente para control de malezas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

1.4 Justificación

El presente proyecto tiene como objetivo realizar una serie de análisis de pruebas de germinación de semillas aplicando un bioherbicida a base de cornezuelo o ergot (*Claviceps purpurea*) L. y vinagre blanco como herbicida natural, está enfocado en la eliminación y el control de malezas de herbicidas, la mayoría de los agricultores solo le dan prioridad a la obtención de mayor producción dejando de lado el bienestar ambiental y la salud humana conociendo que la agroquímica es la especialización de la química que consiste en el uso de sustancias en el marco de una industria y en la aplicación de productos químicos (como plaguicidas y fertilizantes) en las actividades agrícolas enfocados en el aprovechamiento y no en lo efectos negativos que acarrea la utilización de estos, con un herbicida orgánico los beneficios serían muy positivos y al mismo tiempo minimizando el uso de los herbicidas sintéticos, atacando directamente a la maleza, reduciendo a mayor nivel su toxicidad dejando en claro que no tienen compatibilidad alguna con los herbicidas sintéticos o químicos teniendo mayor efectividad que los herbicidas convencionales reduciendo el riesgo de daño al medio ambiente.

De este modo buscamos incentivar a los agricultores al consumo de productos amigables con el medio ambiente resaltando la importancia del uso de herbicidas orgánicos para un mejor desarrollo de producción agrícola.

Hoy en la actualidad la agricultura tecnificada de la utilización de productos químicos, ya sean fertilizantes, pesticidas, herbicidas, u otros hacen que a corto plazo se obtengan muy buenos resultados en producción y control, pero a largo plazo los efectos negativos en el medio ambiente y en la salud humana han sido verdaderamente catastróficos, el bioherbicida hace que el reemplazo de cultivo pueda hacerse sin problema, con los herbicidas esta labor se complica porque después de la aspersión, los cultivos sufren daños a tal punto que sembrar de nuevo puede llegar a ser inviable.

Los herbicidas son extractos de diferentes plantas, como el cornezuelo hacen que las plantas que reciben la sustancia por medio de la aspersión, se mueran sin afectar los cultivos aledaños



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

■

es necesario que no se vea como una alternativa aislada sino como parte de un programa integrado de manejo de plagas y enfermedades.

Los materiales que vamos a utilizar en este análisis de pruebas son biológicos por lo que no tienen ninguna manipulación genética y luchan por la conservación de la biodiversidad mientras que, los productos ecológicos son los que se utilizan para las mejores prácticas del medio ambiente, un ejemplo de ello es el uso de los fertilizantes naturales.

Por último, el herbicida orgánico que diseñamos tiene como fin reemplazar cualquier elemento químico de un pesticida y haciendo uso de extractos de planta cornezuelo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Fundamentos teóricos

Surge la necesidad de erradicar malezas utilizando productos naturales alternativos a los herbicidas químicos para disminuir el impacto sobre el medio ambiente utilizando plantas como la acacia cornígera, Así mismo se desea dar al productor agrícola la oportunidad de aprovechar completamente sus suelos sin necesidad de erosión y aportar un beneficio al contribuir con materia orgánica re constitutiva.

Al llevar a cabo este proyecto, los beneficios serían muy amplios para el productor, no solo en el aspecto ecológico que este producto aporte sino también en el económico ya que se planea un bien pues actuará sustentablemente pues el valor de costos sería menor o igual al de los demás pero con la diferencia de que este podrá llevar a cabo procesos re constitutivos de los suelos. Otro punto que se intentará mejorar es la accesibilidad, ya que la mayoría de los productos químicos son costosos y en ocasiones es complicado encontrarlos.

En Los sistemas de cultivo la maleza y la resistencia de estas a los herbicidas son limitantes y constituyen a tener en cuenta en el empleo de métodos combinados de control, “la alelopatía proceso químico utilizado para disminuir la competencia en su entorno, ofrece una herramienta natural y ambientalmente amigable para el manejo de malezas, la investigación brinda posibilidades para el control directo de malezas y para el desarrollo de herbicidas” (Azim, et al., 2005)

“Un amplio rango de especies presenta potencial de utilización como herbicida natural por poseer grupos químicos alelopáticos que incluyen los flavonoides, poliacetilenos, quinonas y terpenos” (mono y sesquiterpenos) (kaufman et al., 1999; 1988, Putman).

Se tiene presente que el vinagre no es selectivo y matará cualquier planta viva que toque, no solo la maleza. En caso de no poder conseguir el limoneno lo sustituimos con vinagre, se



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

puede usar el vinagre blanco solo o puedes agregar más ingredientes para hacer una solución incluso más potente como en este caso cornezuelo.

Usa vinagre para horticultura con 20 % de ácido acético para que sea más efectivo entre los adoquines o sobre los patios. La acidez extra afectará el equilibrio del pH del suelo y el de las demás plantas. Vinagre: proviene de la fermentación acética del alcohol, como la de vino y manzana (mediante las bacterias *Mycoderma aceti*). El vinagre contiene una concentración que va del 3% al 5% de ácido acético en agua. Los vinagres naturales también contienen pequeñas cantidades de ácido tartárico y ácido cítrico.

Cornezuelo: cornezuelo, cuerno de toro o cucharilla, es un arbusto de la familia de las fabáceas.

Bioherbicida: Un herbicida es un producto químico que permite destruir las hierbas indeseadas. Se trata de un plaguicida cuya acción suele concentrarse en las hormonas de las plantas para impedir que los ejemplares crezcan.

Orgánico es un término genérico para designar procesos asociados a la vida o para referirse a sustancias generadas por procedimientos en que intervienen organismos vivos. La palabra, como tal, proviene del latín *organīcus*, y significa propio de un instrumento mecánico’.

En este sentido, para la biología, lo orgánico es todo aquello que se encuentra relacionado con los organismos, con los órganos de un ser vivo, y con los procesos que en este tienen lugar. Por ejemplo: “Una enfermedad es un proceso orgánico”.

Orgánico, sin embargo, también puede hacer referencia a todas aquellas organizaciones complejas (de personas, de leyes o, incluso, de elementos arquitectónicos) en las cuales sus partes interactúan entre sí como los componentes de un organismo. Por ejemplo: “La asociación de vecinos actuó de manera orgánica para frenar los robos dentro de la urbanización”.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

2.2 Bases teóricas

Ecológico: El término ecológico hace referencia a:

Un proyecto ecológico son aquellos que están orientados al desarrollo de prácticas responsables como diseño de planes ambientales y de producción, así como el buen uso de dichos recursos y el medio ambiente en general.

Bioherbicida:

“Los biopesticidas y bioherbicida son agentes de control de malezas que permiten la reducción de organismos indeseados en un cultivo a través del uso de los respectivos enemigos naturales de las plagas. Se pueden catalogar dentro del grupo nuevas tecnologías. A nivel mundial su uso está principalmente en países de alta vocación agrícola orgánica y aquellos mercados proveedores que tanto la demanda como la regulación le estén exigiendo esta transición. Estos son también conocidos como bioherbicida, biopesticidas, bionematicidas, bioinsecticidas y biofungicidas”. Para efectos de este escrito, de aquí en adelante se les llamaran biocontroladores. (blog: tecnosoluciones, 2020).

“El uso excesivo de agro químico sintéticos en lugar de resolver los problemas, ha provocado graves daños a la productividad agrícola, a humanos y ecosistemas. Por eso es necesario usar opciones menos dañinas y amigables con el entorno, que utilicen la radiación solar, los metabolitos secundarios de las plantas, y que se aprovechen las defensas naturales de los organismos, para poder mejorar las técnicas tradicionales de manejo de los cultivos, tanto en campo abierto, como en condiciones de agricultura protegida”. (Lira, 2017).

En las décadas de los 80 y 90 los productores usaron gran cantidad de herbicidas sintéticos para el control de malezas que las eliminan rápidamente, pero eliminando también microorganismos nativos del ecosistema provocando desequilibrios y dejando fuera terrenos del campo agrícola.

Las plantas han desempeñado un papel fundamental en la vida del hombre, quien las ha utilizado para suplir necesidades básicas como alimento, medicina, vivienda y vestido, incluso



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

en actos rituales. El uso de las plantas es una práctica que existe desde los inicios de la especie humana. “La etnobotánica es la ciencia que investiga la relación entre las plantas y la cultura humana en diferentes ambientes, la cual surge como un instrumento para rescatar tradiciones milenarias sobre los diversos usos que el hombre le ha dado a estas y como alternativa de dar valor agregado a los recursos vegetales”. (*Pino y Valois, 2004*).

En nuestros países existe una herencia cultural del uso de plantas que ayudan al control de plagas de los cultivos, que manejándolas de una manera adecuada parecen dar muy buenos resultados. El nuevo giro que ha tomado la agricultura es hacia un enfoque conservacionista donde la utilización de biopesticidas juega un papel importante.

El control que realizan y el equilibrio que mantienen entre los microorganismos y el ambiente es importante, mediante el uso de productos ya conocidos por nuestros antepasados, pero su difusión ha sido limitada o poco difundida, pero que día a día va ganando campo en los mercados actuales.

“Los herbicidas químicos han constituido un método efectivo y económico para combatir las malezas; sin embargo, la población ha comenzado a preocuparse respecto a la cantidad de residuos químicos que se pueden encontrar en alimentos y en el medioambiente, así como los efectos que éstos pueden tener en la salud humana” (*Gavrilescu et al., 2015*).

El uso de herbicidas sintéticos ha demostrado tener efectos nocivos en el medio ambiente y en la salud humana. Una alternativa al uso de estos compuestos sintéticos es el desarrollo de pesticidas derivados de principios activos, encontrados en plantas o metabolitos secundarios provenientes de microorganismos, que presenten propiedades fitotóxicas, pero de poca o nula toxicidad en mamíferos y utilizables en agricultura orgánica. (*Gevara et al., 2019*)

La agricultura orgánica y el consecuente uso de biopesticidas es sólo una pequeña rama de la actividad económica, pero que está adquiriendo creciente importancia en el sector agrícola de varios países independientemente de su estado de desarrollo.

El término herbicidas orgánicos se encuentra dentro de biopesticidas y engloba una serie de productos que controlan malezas con diferente mecanismo, entre los que tenemos: hongos, extractos de plantas (madreado), harina de gluten de maíz y vinagre los cuales son



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

rápidamente degradados sin comprometer la seguridad del ambiente y que junto a las demás prácticas culturales se logran los resultados satisfactorios para beneficio del cultivo.

“Hay que tener en cuenta los planes de manejo integrado de plagas y enfermedades porque los bioherbicida normalmente tienen que ser empleados como elemento integrador de un plan de manejo”. (Suárez. D. 2019).

¿Cómo funcionan?

Los herbicidas son extractos de diferentes plantas, como el cornezuelo, ya que producen alelopatía a otros cultivos. Esto, en términos más castizos, es que hacen que las plantas que reciben la sustancia por medio de la aspersión, se mueran sin afectar los cultivos aledaños. Mientras que aprovechamos para unirlo con aceite de limoneno para que sea una mezcla más efectiva.

“Los biopesticidas y bioherbicida son agentes de control de malezas que permiten la reducción de organismos indeseados en un cultivo a través del uso de los respectivos enemigos naturales de las plagas” (Benitez. S. et al. 2020).

“Casos comprobados de actividad biológica de extractos y sustancias de origen vegetal para el control de arvenses, plagas y enfermedades en el sector agrícola. De esta forma, se pone en evidencia que una de las familias con mayor número de reportes en este tipo de actividad biológica es la Piperaceae, esto las convierte en una de las más promisorias para la búsqueda de extractos o compuestos que tengan aplicaciones en la solución de problemas fitosanitarios”. (Abbas HK, Duke SO. 1995).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

¿Qué se pretende lograr con el bioherbicida?

Se busca controlar las malezas y preparar la tierra al mismo tiempo esto para el bien del agricultor y con ello también ayudamos al medio ambiente usando materiales orgánicos produciendo un herbicida ecológico o bioherbicida, el cual cumple con las mismas funciones de los herbicidas convencionales.

“Las plagas constituyen la principal limitante de la producción agrícola. Cada año, una tercera parte de la producción de alimentos debe destruirse, por plagas de cultivos y de productos almacenados, por lo cual se hace imprescindible el estudio de nuevas vías para su control”.
(Medina, 2001).

La interferencia de las malezas con los cultivos es la suma de la competencia por agua, luz, nutrientes y CO₂, lo que produce como resultado pérdidas en calidad y cantidad de los productos agrícolas, y el desperdicio de enormes cantidades de energía. El control de malezas se originó desde el inicio de la agricultura.

El hombre ha dedicado grandes esfuerzos para combatirlos manualmente y, luego, empleando herramientas y equipos para mejorar la eficiencia en su control. Actualmente existen sofisticados equipos mecánicos para su remoción y sustancias químicas o biológicas para prevenir o retardar su germinación o crecimiento.

“En las últimas décadas se han logrado significativos avances para obtener sustancias químicas o biológicas que sean menos tóxicas para el ambiente y el hombre y, al mismo tiempo, más selectivas respecto a los cultivos donde se usen. Dentro del control biológico se ha planteado la utilización de compuestos alelopáticos en la formulación de herbicidas”. (Chiapusio et al., 2004).

“Como alternativa, los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distinto tipo (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) y también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas plagas. Algunas de



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

estas plantas han sido estudiadas científicamente y otras siguen vigentes por la leyenda popular” (Duke, 1990).

Reguladores de crecimiento.

Efecto que se manifiesta de diversas formas. Por un lado, se presentan moléculas que inhiben la metamorfosis, al evitar que esta se produzca en el momento preciso. Otros compuestos hacen que el insecto tenga una metamorfosis precoz y se desarrolle así en una época poco favorable. También se ha observado que determinadas moléculas pueden alterar la función de las hormonas que regulan estos mecanismos, de modo que se producen insectos con malformaciones, estériles o muertos

Ventajas del uso del bioherbicida

Necesidades de alimentos a nivel mundial: en 2016 la FAO había estimado un crecimiento en la población en un 39% en las próximas décadas, lo cual exigirá incrementos en hectáreas cultivadas, productividades anidadas con sostenibilidad.

Demanda del mercado y los cambios en las cadenas productivas: los biopesticidas se desarrollan a partir de ingredientes activos de origen botánico y microbiológico. Por lo tanto, los productores cambian sus dinámicas, pueden y deben ofertar más productos en esta línea. Grandes jugadores del mercado en el mercado de los biocontroladores.: la participación de los grandes actores, como agricultores, proveedores de agroinsumos, distribuidores, y supermercados ha sido fundamental para incentivar el uso de estos.

Mayor legislación internacional exigente en biocontroladores: en este campo, es nuevamente la Unión Europea la líder en estas regulaciones. Su directiva 385 del 2009 se basó en las regulaciones propias de Suecia, Dinamarca y Holanda que adicional a esta emitieron políticas propias para reducir el uso de los plaguicidas químicos. Igualmente, Francia con su iniciativa Plan Ecophyto tiene como objetivo que al 2025 reducir el consumo de plaguicidas químicos en un 50%. En este punto es necesario nombrar que el proceso de registro de los



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

biocontroladores es todavía compleja, y en algunos casos desincentiva a los productores; sin embargo, ya la UE ha flexibilizado un poco el proceso y se espera que los registros aumenten según deivis suárez coord de investigación uniagraria.

Nuevos desarrollos tecnológicos que incentivan nuevos productos: la creciente demanda en estos productos exige retos a la academia y a la investigación. Los más relevantes avances en la microbiología y la bioquímica han ayudado al desarrollo de más biocontroladores con funciones más definidas según producto, lo que los hace más efectivos y mejora las capacidades de aplicación, conservación y vida útil de los productos. A la par exige cambios profundos en los cultivos, en la forma de cultivar y tiempos de cosechas; lo cual ha cambiado formas de trabajar investigación por deivis suárez coord de investigación uniagraria.

Inhibidores de la alimentación.

“Es el modo de acción más estudiado de los compuestos vegetales como insecticidas. Un inhibidor de alimentación es un compuesto que, luego de una pequeña prueba, hace que el insecto se deje de alimentar y muera por inanición. Muchos de los compuestos que muestran esta actividad pertenecen al grupo de los terpenos y se han aislado principalmente de plantas medicinales originarias de África y la India” (*Cuttler y Schmutterer, 1999*).

Actualmente se sabe que estos metabolitos secundarios tienen un rol importante en el mecanismo defensivo de las plantas (*Jacobson, 1989*); por tanto, en los últimos años, se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente y la salud humana (*Mansaray, 2000; Ottaway, 2001*).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Los insecticidas naturales a partir de extractos vegetales constituyen una interesante alternativa de control de insectos, además que solo se han evaluado muy pocas plantas en relación a la fuente natural que ofrece el planeta, por lo que las perspectivas futuras en investigación, son aún mayores. A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos, aparecen los insecticidas botánicos que ofrecen seguridad para el ambiente y son una eficiente opción agronómica (*Céspedes et al., 2000; Medina, 2001*).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Capítulo III

Desarrollo

3.1 Desarrollo y descripción de las actividades a realizar.

Pasos para producir un bioherbicida a base de cornezuelo y vinagre para control en semillas de zacate Johnson :

3.1.1 Recolectar los materiales a utilizar:

Dentro de nuestro análisis utilizamos los materiales que vamos a requerir son los siguientes:

Materiales

***Biológicos:**

- Agua
- Tierra
- Hojas de cornezuelo
- Semillas de zacate Jonson
- estiércol de vaca

***Físicos:**

- hojas
- filtros
- lápiz
- papel
- computadora
- celular
- charolas germinadoras,

***Químicos:**



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

-vinagre blanco

3.1.2 -Recolectar las hojas de cornezuelo:

Estas hojas son conocidas como cornezuelo (Ver figura No. 1) o ergot, los agrícolas conocen esta hierba por ser una plaga difícil de eliminar, las puedes encontrar en montes altos o en lugares como potreros ahí es de donde estas provienen sus características físicas son: las hojas son verdes sus extremidades son de 2 cm de largo por 0.8 cm de ancho, espigas de 6 cm de largo.



figura No. 1. planta cornezuelo.

3.1.3 Triturar las hojas del cornezuelo

Triturar o machacar las hojas hasta que el agua donde prepararemos la trituration sea verde el jugo de cornezuelo, ya que hemos obtenido las hojas de este necesitamos un recipiente en el cual nosotros vamos machacar bien las hojas o moler y triturar hasta obtener una mezcla heterogénea como se muestra en las (figuras 2, 3 y 4):



Figuras No. 2.
trituration de hojas.



Figuras No. 3.
trituration de hojas.



Figuras No. 4. trituration
de
hojas.

3.1.4 -Agregar 1 litro de vinagre al recipiente al jugo del cornezuelo.

Colocar con unas tazas (1000 ml) de vinagre blanco destilado y agregarlo en un recipiente con nuestro cornezuelo el vinagre contiene ácido acético, que mata efectivamente la maleza esto se muestra en la figura no. 5.



Figura No. 5. vinagre de manzana.

3.1.5 Mezclar el vinagre y el cornezuelo:

Tomar un recipiente para disolver el vinagre y el cornezuelo, esta solución la dejaremos reposar durante 3 días para que haga efecto el concentrado en las plantas cuando la apliquemos como se muestra en la (fig., numero 6).



Figura No. 6 mezcla de vinagre y cornezuelo.

3.1.6 Preparar las charolas germinadoras especiales para la germinación:

Cuando hayan pasado los tres días de reposado de nuestro bioherbicida nosotros necesitamos tener las 5 charolas germinadoras listas para rellenar, ¿porque tenemos que esperar 3 días para llenar las charolas? porque tenemos que esperar a que el bioherbicida repose para que haga efecto en las plantas, en la figura 7 se muestran las charolas a utilizar:



Figura No. 7. Muestra de charolas germinadoras.

3.1.7 Rellenar las charolas con tierra negra o vega:

Pasando los 3 días de espera de reposado de nuestro bioherbicida debemos llenar los 200 orificios de las charolas germinadoras con nuestra tierra vega también conocida como tierra negra, es importante llenar cada cavidad de las cajas germinadoras ya que nuestro análisis va a variar del número de semillas que nazcan a continuación se muestran las figuras 8 y 9:

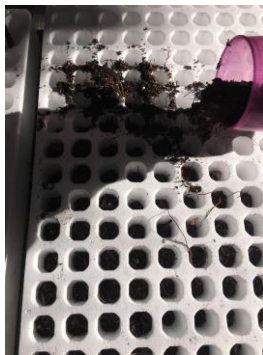


Figura No. 8. plantar las semillas en la charola. Figura No. 9. siembra de semillas en charolas germinadoras.

3.1.8 Siembra de pasto de zacate Johnson:

Al preparar nuestras charolas llenas de tierra negra vamos a agregar nuestras semillas de zacate Johnson, como explique en el paso anterior dentro de cada orificio debemos agregar 1 semilla que por charola estaríamos sembrando 200 semillas en total por todas las charolas estaríamos sembrando 1000 semillas, a continuación, las figuras 10 y 11:

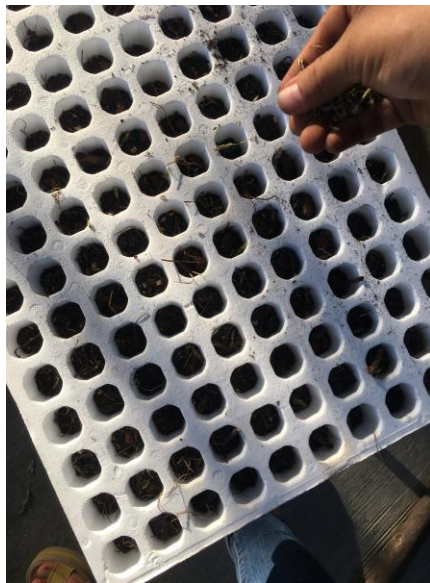


Figura No. 10. siembra en charola germinadora.



Figura No. 11. siembra en charola germinadora.

3.1.9 Filtrado del herbicida orgánico:

Al haber llenado todas las charolas con la tierra negra y colocado las semillas dentro aplicamos en las charolas los siguientes componentes: agua o bioherbicida, en este caso regamos las charolas cada 3 días durante 30 días: se tiene que filtrar nuestra mezcla dentro de la tierra para que produzca una reacción química provocando un cambio en sus estados de oxidación en la germinación del zacate Johnson.



Figura No. 12. regar bioherbicida
en la charola germinadora.

3.2.1 Observaciones y cambios de semillas a los 30 días de diciembre: Charola germinadora No.1 (100% de agua).

-La primera charola fue regada con el 100% de agua sin agregar bioherbicida cada 3 días durante 30 días y este fue el resultado de la germinación de semillas del zacate Johnson, germinaron 132 semillas es el 66% de germinación viva en la charola, se muestra en la figura No. 1:



Figura No. 1. Charola germinadora.

Charola germinadora No.2 (75% de agua).

La segunda charola fue regada con el 75% de agua cada 3 días durante 30 días, en este caso agregamos el 25% del bioherbicida al atomizador el cual era de un litro su capacidad, lo que queremos decir es que agregamos 25 ml de solución, y abajo se muestra el resultado de cómo quedó nuestra germinación de semillas y germinaron 98 semillas de 200 un porcentaje de 49% y aquí se muestra la figura No.2:



Figura No. 2. Charola germinadora.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Charola germinadora No.3 (50% de agua).

La tercera charola fue regada con la mezcla del 50% de agua y 50% de bioherbicida, en la siguiente imagen se presentan los resultados de la germinación que obtuvimos a los 30 días de espera y abajo se muestra el resultado de cómo quedó nuestra germinación de semillas y germinaron 86 semillas de 200 un porcentaje de 43%, y en la siguiente figura No. 3 se muestra el avance:

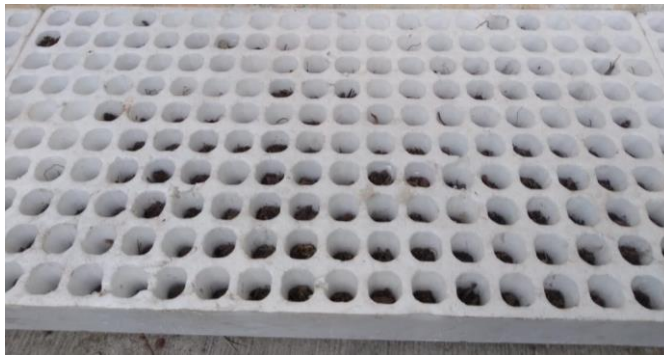


Figura No. 3. charola germinadora

Charola germinadora No.4 (25% de agua).

En el día 30 estos fueron los resultados obtenidos, como se observa en esta charola existe un gran número de semillas muertas, la germinaron que obtuvimos fue de 29 semillas de 200, el porcentaje de nuestra germinación es del 14.5% a continuación se muestra el avance en la figura No. 4:

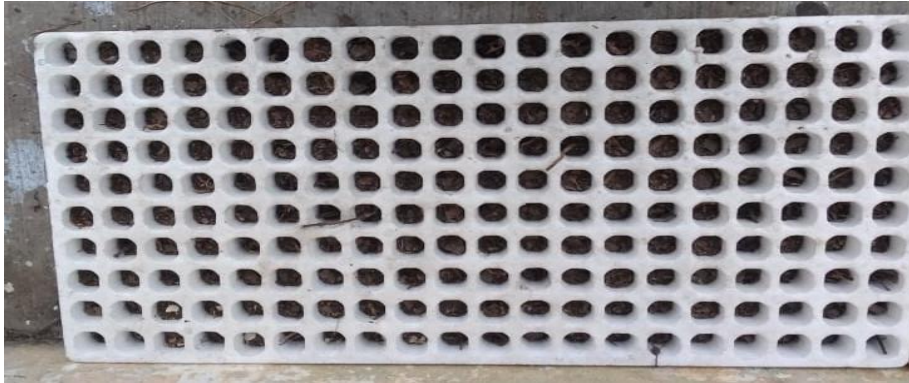


Figura No. 4. charola germinadora

Charola germinadora No.5 (0% de agua y 100 % de bioherbicida orgánico).

Como se alcanza a observar resultados obtenidos, como se observa en esta charola existe un gran número de semillas muertas, la germinaron que obtuvimos fue de 11 semillas de 200, el porcentaje de nuestra germinación es del 7% en la figura No. 5 se muestran los resultados de la germinación:

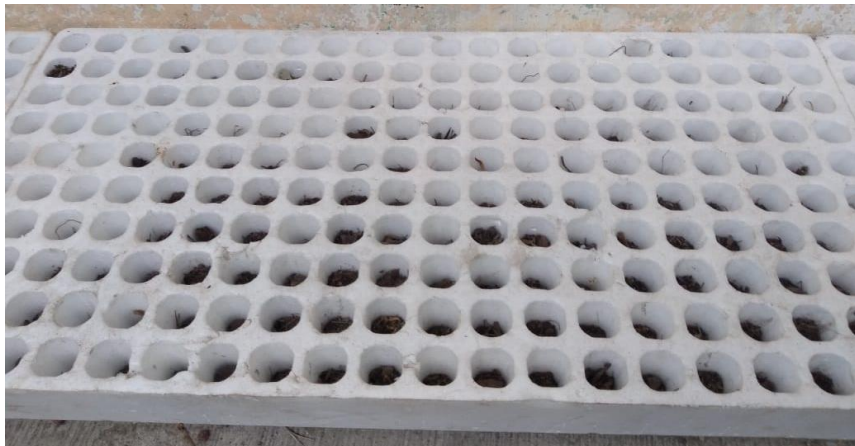


Figura No. 5 charola germinadora.

3.2 Metodología

1-Preparación de bioherbicida

Para la preparación del siguiente producto utilizamos primero debemos reunir nuestros materiales para preparar el bioherbicida, necesitamos cornezuelo este materia es importante ya que también es una maleza en nuestro caso lo utilizamos como un material para eliminar maleza ya que contiene en el jugo de sus hojas sustancias que combaten junto con el aceite de limoneno las hierbas malas, primero molemos las hojas directamente con las manos y dejamos reposar durante 3 días rellenamos las charolas germinadoras con tierra vega colocando 1 a dos semillas por charola en este caso esperamos a que nuestra mezcla repose, en la (figura No. 1) se muestra el proceso para la preparación del de bioherbicida.

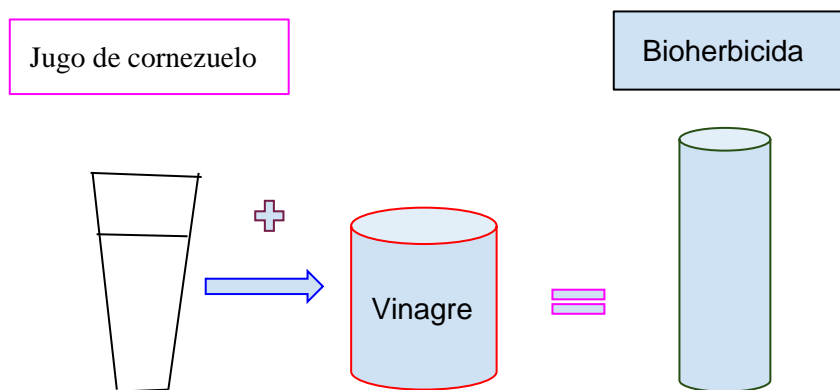


figura No. 1 proceso de bioherbicida, fuente elaboración propia.

1.-Recolección

Recolección y selección de la materia prima para la realización del producto se inicializa en los campos de siembra de la planta o en su caso puede llevarse a cabo en terrenos con abundancia de población de la planta ya que realmente esta actúa como una maleza en terrenos de producción, y al hacer este proceso se lleva un control de ella. Se tiene una sustentabilidad ya que la planta no es utilizada en su totalidad por que solo se utilizan las hojas, así que solo se recolectan hojas, frutos y en caso omiso tallos dejando a la planta con bajas afectaciones.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

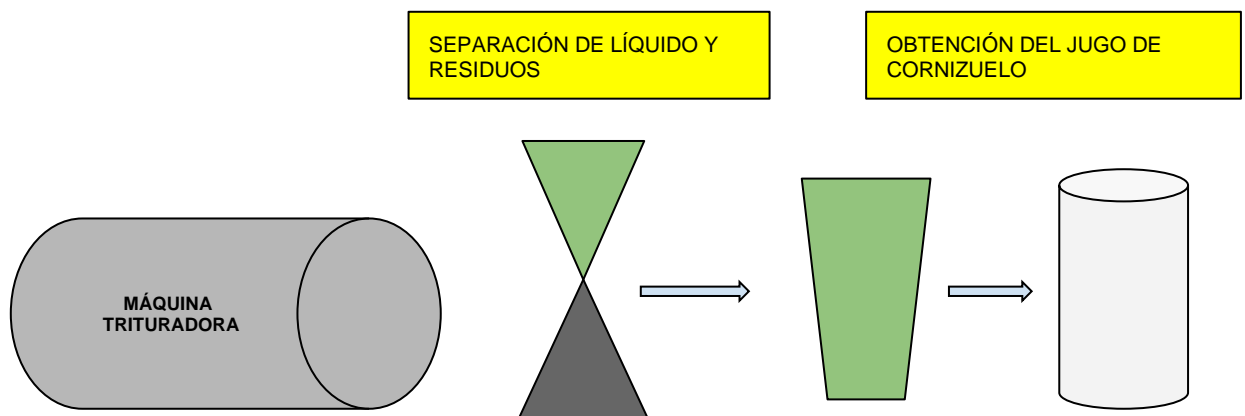


Figura No. 2. Tipos de materiales, fuente elaboración propia.

2.- Producción

En esta parte del proceso se llevan a cabo los puntos más importantes de, ya que se obtiene el producto el cual es la sustancia fundamental, a través de complejos procedimientos como lo son el molido de hojas, frutos y tallos. Posteriormente se lleva la separación de la materia seca y el líquido, siempre utilizando métodos que sean fáciles y utilizando toda la materia prima. Debido a que este proceso es de poca complejidad se puede llevar a cabo de manera sencilla y fácil habiendo una factibilidad, finalmente seguimos con obtención de sustancia líquida (herbicida).

figura No. 3 Producción, fuente elaboración propia.



3.- Inspección:

Aquí se verifican las propiedades del producto, el olor, color, para ofrecer a los clientes solo las de mejor calidad. Es necesario ya que en ocasiones el proceso en la producción pudo haber tenido errores en el tiempo, mano de obra, entre otros proyecto producción de bioherbicida. La inspección es realmente necesaria para ofrecer una buena calidad en efecto requerido a continuación se muestra en la figura No. 4 el plan de inspecciones.

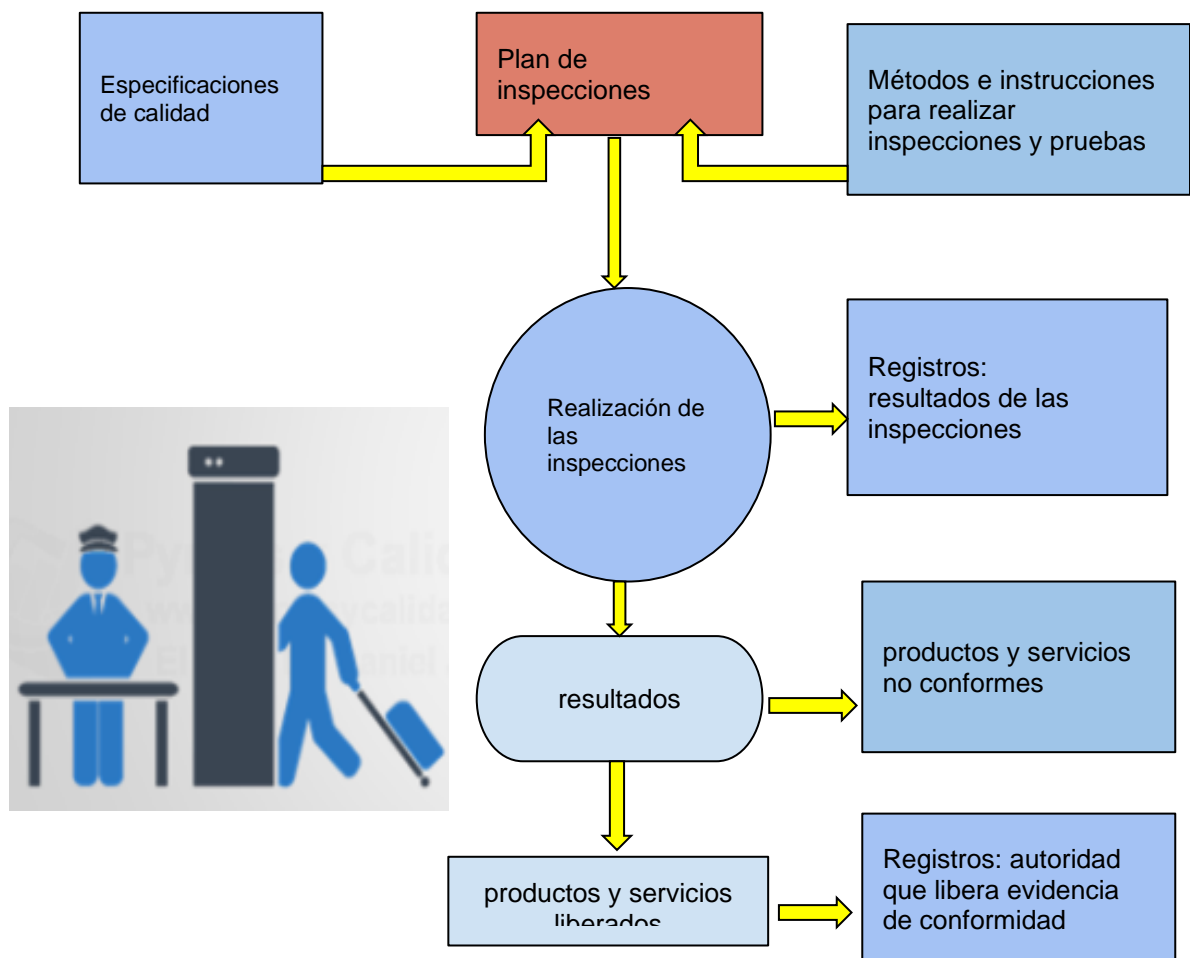


Figura No. 4. Plan de inspecciones, fuente elaboración propia.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

4.- Envasado:

Se envasa en los recipientes, para que el cliente pueda elegir de acuerdo a sus necesidades. El envasado es llevado a cabo de manera manual y posiblemente en gran producción será de manera automática. La finalidad del envasado planeado es la de reutilizar envases o fabricar envases de otros utilizando componentes orgánicos en su fabricación para hacer un producto totalmente biodegradable, tanto el líquido como el envase, más adelante se muestra la figura No. 5. el proceso de envasados:

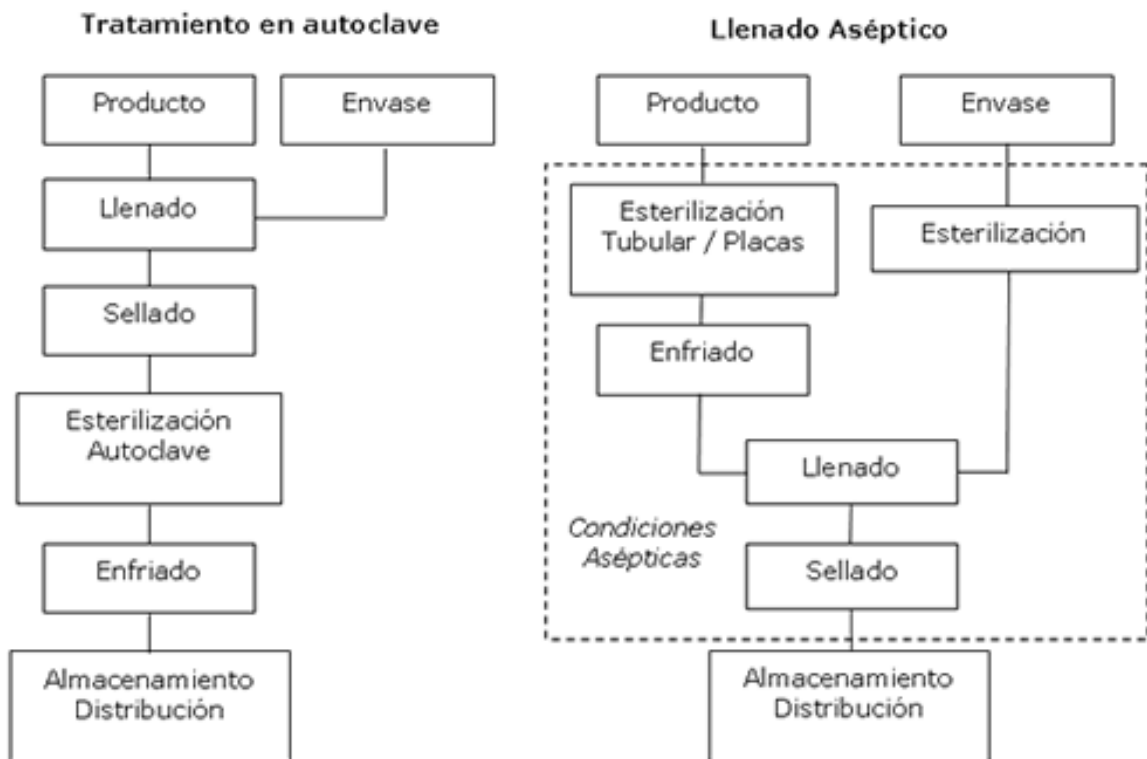


Figura No. 5. el proceso de envasados.

5.- Almacenaje:

Se almacena en bodega con acondicionamientos más adecuados para este producto para mantener una buena certeza de funcionalidad posterior a eso se está listo para su distribución final y aquí se muestra en la figura No. 6 el proceso de almacenaje:



Figura No. 6 Proceso de almacenaje.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

CAPÍTULO IV

RESULTADOS OBTENIDOS

Para la evaluación y el efecto del bioherbicida aplicado sobre la germinación de semillas de zacate Johnson: se utilizaron 5 charolas germinadoras para notar los cambios que tuvieron las semillas desde la siembra, estas tablas representan los días en los cuales llevamos un conteo de cuantos días tardaron las plantas en secarse y también que charolas fueron óptimas para el desarrollo de las semillas de zacate. La germinación fue variando ya que dentro de la charola No .1. agregamos el 100% de agua, en la charola No. 2. agregamos 75%, en la charola No. 3 agregamos 50%, en la charola No. 4. agregamos el 25% y la charola No. 5. agregamos el 0% de agua, los cambios de germinación son: verde, café y negro que se representan con las letras: a) verde b) café y c) negro:

Tabla 1. Respuesta en color de hojas a concentración de 0 % del bioherbicida. Charola No. 1.:

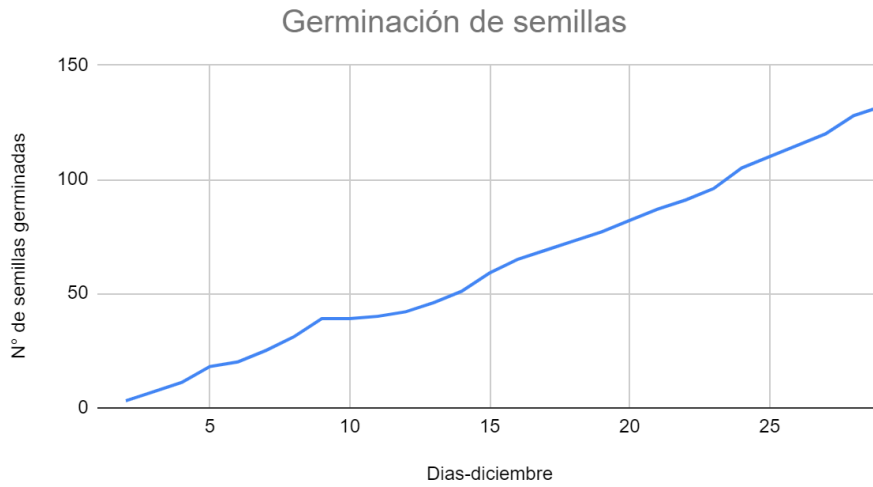
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Cambios de color de hojas	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

La tabla N° 1. cambio de color de hojas en semillas de zacate Johnson:

La siguiente gráfica muestra el incremento o disminución de semillas germinadas durante los 30 días agregando el 100% de agua sobre las semillas de zacate Johnson, muestra que tenemos el 66% de semillas de zacate germinaron y nacieron alrededor de 132 semillas ya que no agregamos ninguna sustancia del bioherbicida existe una germinación sana, así se muestra en la siguiente gráfica No. 1:



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE



Gráfica No. 1 curvas de germinación acumulativa en porcentaje hasta 30 días después de la siembra regada con el 100% de agua agregada en el atomizador.

Tabla 2. Respuesta en color de hojas a concentración de 25 % del bioherbicida. Charola No. 2.:

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
cambios de color de hoja	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B

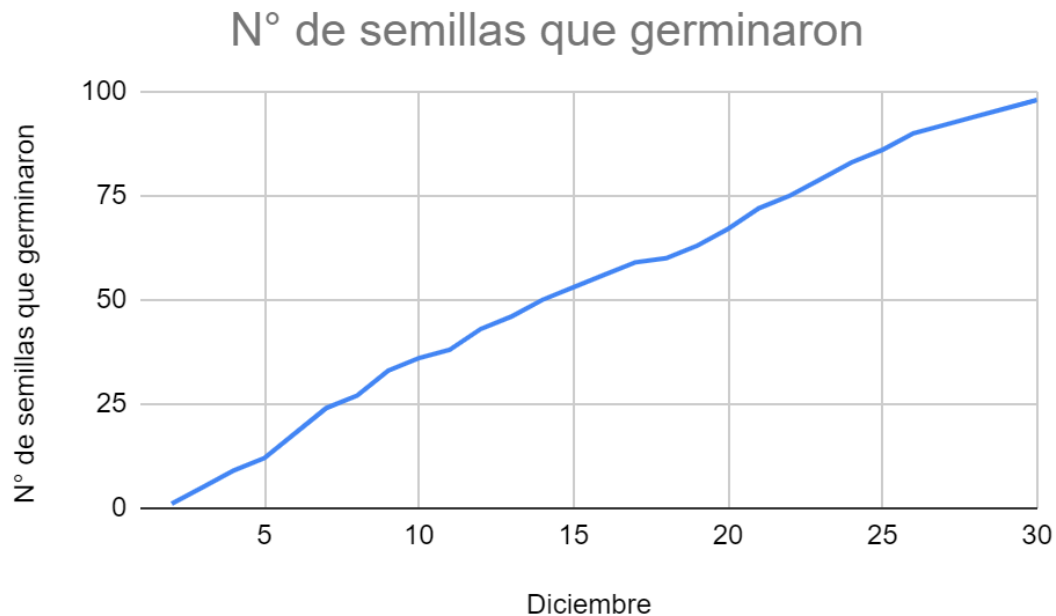
La tabla N° 2. cambio de color de hojas en semillas de zacate Johnson:

La siguiente gráfica muestra el incremento o disminución de semillas germinadas durante los 30 días agregando el 75 % de agua sobre las semillas de zacate, muestra que tenemos el 66% de semillas de zacate germinaron y nacieron alrededor de 132 semillas ya que no agregamos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

ninguna sustancia del bioherbicida existe una germinación sana, así se muestra en la siguiente gráfica No. 1:



Gráfica No. 2 curvas de germinación acumulativa en porcentaje hasta 30 días después de la siembra regada con el 75 % de agua agregada en el atomizador.

Los cambios que se muestran en la tabla N°.3 se notaron en el día 18 la planta torno a un color negro, comenzaron a pudrirse la mayoría de las semillas con un 50% de agua y con un 50 % de bioherbicida, los resultados arrojan que germino el 43% de semillas con un numero de 86 semillas en la charola numero 3 como se muestra en nuestra siguiente gráfica:

Tabla 3. Respuesta en color de hojas a concentración de 50 % del bioherbicida. Charola No. 3.:

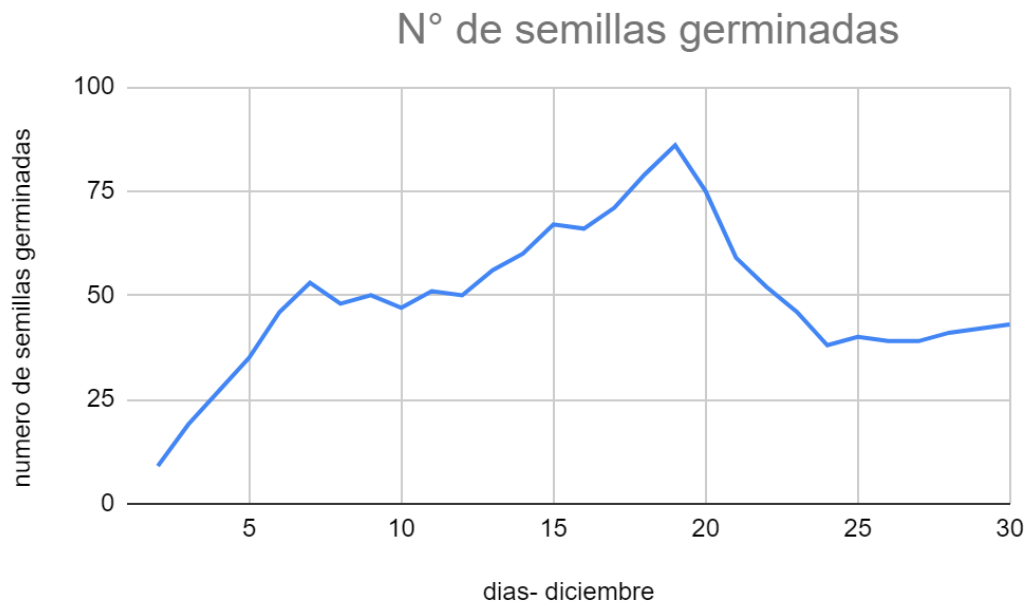
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

Cambios de color de hojas	-	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La tabla N° 2. cambio de color de hojas en semillas de zacate jonson:



Gráfica No. 3. Curvas de germinación acumulativa en porcentaje hasta 30 días después de la siembra regada con el 50% de agua agregada en el atomizador.

La siguiente gráfica muestra el incremento o disminución de semillas germinadas durante los 30 días agregando el 50% de agua sobre las semillas de zacate las semillas tardaron en germinar y las que tomaron un color negro a más tardar al día 6 se secaron esto fue con el 25 % de agua y el 75% del bioherbicida agregado:

Tabla 4. Respuesta en color de hojas a concentración de 75 % del bioherbicida. Charola No. 4.:



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Cambios de las hojas	-	-	-	A	A	C	C	C	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

La tabla N°4. cambio de color de hojas en semillas de zacate Johnson:



Gráfica No. 4. Curvas de germinación acumulativa en porcentaje hasta 30 días después de la siembra regada con el 25 % de agua agregada en el atomizador.

La siguiente gráfica muestra el incremento o disminución de semillas germinadas durante los 30 días agregando el 25% de agua sobre las semillas de zacate 25% de bioherbicida, podemos observar que se germinaron alrededor de 12 semillas de 200 con una cantidad



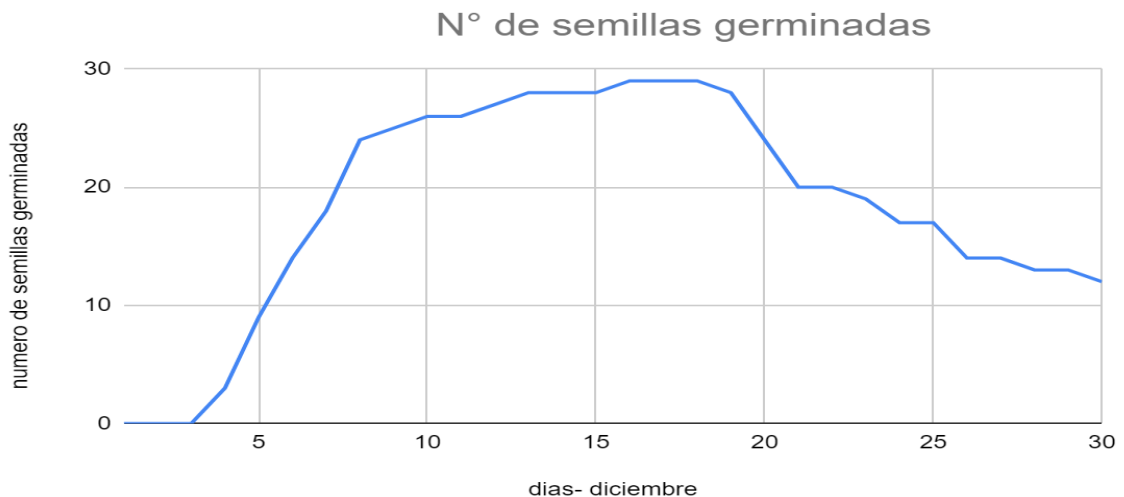
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

del 7% también se observa que entre el días 14 y 15 fueron los días en donde se registraron el mayor número de semillas germinadas ya que el herbicida orgánico provocó una reacción más fuerte que en las otras cargas, no murieron del todo estas plantas ya que el zacate Johnson es una planta muy resistente y conocida como una plaga difícil de controlar.

Tabla 5. Respuesta en color de hojas a concentración de 100 % del bioherbicida. Charola No. 5.:

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Color de hoja:	-	-	-	A	A	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

La tabla N° 5. cambio de color de hojas en semillas de zacate Johnson:

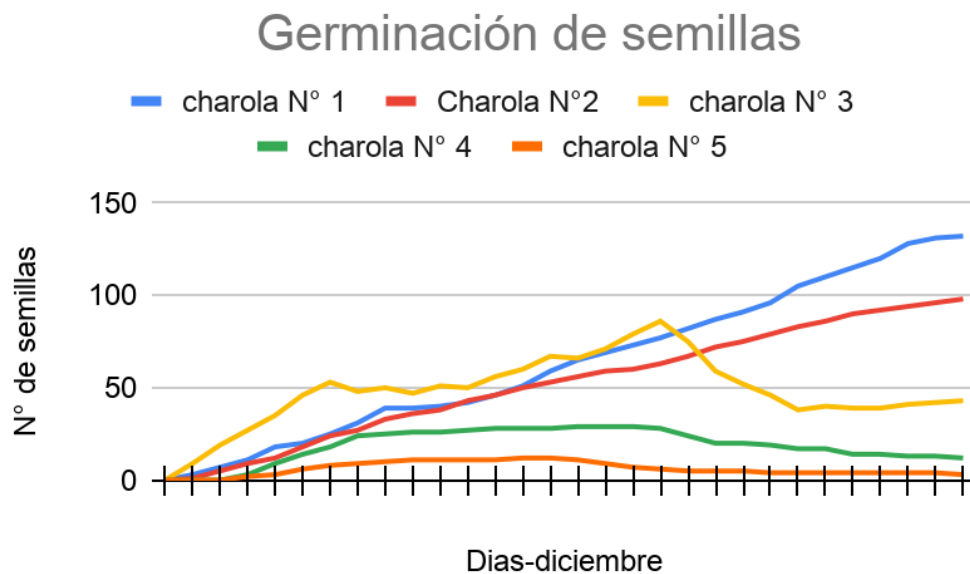




INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Gráfica No. 5. Curvas de germinación acumulativa en porcentaje hasta 30 días después de la siembra regada con el 0 % de agua agregada en el atomizador.

La última gráfica muestra la disminución de semillas germinadas durante los 30 días agregando el 0% de agua sobre las semillas de zacate, la observación que podemos hacer es que germinó durante 18 días y que fueron muriendo mayormente con el paso de los días.



Gráfica No. 6 germinación de semillas durante 1 mes.

En la gráfica se observan el No. de semillas germinadas durante 1 mes, las rayas de color representan el numero de la charola y la disminución o incremento de semillas vivas o muertas.

Resultados obtenidos

Conforme pasaron los días las semillas que contenían una cantidad mayor de agua en el caso de las charolas que contenían 100 % de agua fueron las que germinaron rápidamente ya que el bioherbicida no provoca un daño severo, en las charolas que tenían menos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

porcentaje en el caso de las que tenían menos del 50 % de agua germinaban solo muy pocas semillas y su germinación era menor, claramente las semillas se secaban rápidamente y en la que no contenía agua germinó y la vida de la planta era de 1 día máximo.

Resultados obtenidos en proyecto de “Aplicación de mucílago de semillas de cacao (*theobroma cacao* l.) en el control de malezas”.

Respecto a los resultados de la variable biomasa verde a los 21 días ($P < 0,0001$), la menor cantidad se obtuvo el tratamiento que se aplicó baba de cacao al 50 % con dos aplicaciones (H2D1A2) con 0,03gramos, en comparación con el testigo (sin baba de cacao) que se obtuvo una cantidad de biomasa de 0,18g. Está detallada en la (Tabla 14) *hipo, maria 2017*:



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMPACHE

TABLA 114: ANALISIS DE VARIANZA DE CONTROL DE MORTALIDAD

Tratamientos	Variables				
	Mortalidad de malezas a los 8 días después de la primera aplicación	Mortalidad de malezas a los 15 días después de la primera aplicación	N°. de individuos después de la primera aplicación	N°. de individuos después de la segunda aplicación	Biomasa verde a los 21 días
H1D1A1 ¹	67,37bc	81,42ab	3,56 ^a	2,04 ^a	0,04ab
H1D1A2	88,67 ^a	95,58 ^a	5,04 ^a	3,61 ^a	0,04ab
H1D2A1	56,16bcd	63,30bc	4,91 ^a	2,09 ^a	0,06ab
H1D2A2	76,58ab	94,67 ^a	4,39 ^a	1,69 ^a	0,04ab
H2D1A1	48,14cde	58,55bc	6,61 ^a	3,15 ^a	0,04ab
H2D1A2	57,79bcd	61,42bc	5,35 ^a	3,37 ^a	0,03 ^a
H2D2A1	43,46de	43,74c	7,19ab	5,54 ^a	0,10b
H2D2A2	55,15cde	54,84bc	4,73 ^a	2,06 ^a	0,05ab
T	34,91e	40,81c	11,61b	11,13b	0,18c
EE	4,38	6,68	0,99	0,77	0,01
Valor de P	<0,0001	0,0016	0,0016	<0,0001	<0,0001
CV ² (%)	12,31	15,25	28,59	34,37	33,04

^{a-c} Medias en la fila seguida de letras diferentes indican diferencias significativas (P < 0,05). ¹H1D1A1: Tratamientos (herbicida, dosis, número de aplicaciones). ²CV: Coeficiente de Variación

4. Producto

Producción de bioherbicida:

Es un Bioherbicida 100% orgánico amigable con el medio ambiente envasado en botellas de PET degradables, tal producto viene en presentación de 1 Lt listo para usarse en dilución con agua, es práctico, fácil de usar y eficiente es diferente a la competencia principalmente por



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

su facilidad de adquisición y utilización, por sus bajos costos y por la eficiencia que presenta en el desarrollo de su función.

Precio

Las estrategias al igual que las políticas de calidad son pieza importante en el desarrollo y producción del servicio, ya que en ellas se establecen las condiciones y las funciones que como empresa debemos aplicar para beneficio y sustentabilidad de nuestro servicio. pretende acaparar el mercado de una manera sólida, por medio de la calidad de sus servicios y precios accesibles de acuerdo a las posibilidades del cliente, ganando de esta manera la confianza y seguridad del mismo. Es importante mencionar que los factores que intervienen en la fijación del precio, siempre están asociados a los requerimientos de nuestros clientes, o de los proyectos a ejecutar. Hay que recordar que ningún proyecto es igual a otro por tal motivo el material, equipo, mano de obra e ingeniería varían de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

Costo de producto por unidad	\$45
Costo al público por unidad	\$75



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Conclusión

En este trabajo se ha evaluado el efecto fitotóxico de un extracto obtenido de un bioherbicida a base de cornezuelo (*Claviceps purpurea*) (L.) y vinagre, una mezcla y concentración de ambos componentes. Los resultados confirman la inhibición a la germinación de semillas del zacate Johnson, al regar las charolas germinadoras con concentraciones de bioherbicida el resultado de plantas germinadas disminuyó variablemente dependiendo de qué número de charola era analizada equivalentes aproximadamente sólo el 7% de las semillas germinaron. Se analizó que las pruebas a concentraciones del 100% de extracto de bioherbicida aplicadas cada 3 días inhiben todas las etapas de la germinación. A diferencia de las pruebas que se analizaron en las charolas número 1, 2, 3 y 4 con el extracto del bioherbicida a menor porcentaje, el herbicida comercial no detiene la emergencia radicular en las semillas. Sin embargo, ellas aparecen con deformaciones y no logran desarrollarse de manera normal.

Si bien los resultados obtenidos indican el potencial del extracto como bioherbicida, es necesario complementar estos estudios con pruebas de campo para establecer la eficacia del extracto al ser utilizado en diferentes tipos de suelo para analizar qué es un herbicida orgánico que no daña al medio ambiente y la salud de las personas y por lo tanto también que pueden ser utilizados en el desarrollo de nuevos bioherbicida.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Competencias desarrolladas

Bibliografía

Conway, G. R., Pretty, J. N. 1991. Unwelcome Harvest: agriculture and pollution Earthscan, Island Press London UK.

Azim K. M, Bahandar M. K.; Hasan, G.; Hussain, Z. 2005. Efectos bioherbicidas de extractos de árboles sobre la germinación de semillas y el crecimiento de cultivos y malezas. 11(3-4): 89-94.

Kaufman, B. P. 1999. Extractos de fique coquito, sorgo y ruda como posibles bio-herbicidas. Boca raton, florida, CRC press, 343. p.

Putman, A. 1988. aleloquímicos de plantas como posibles herbicidas para malezas 2, (4): 510-518.

Blog de tecnosoluciones. 2020. Aumento en el uso de los biopesticidas y bioherbicidas, herramientas clave en agricultura orgánica.

Lira, S. R. H. 2017. Control Ecológico de Malezas y Enfermedades del Suelo. Serie Agricultura Orgánica Núm. 15. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 10 p.

Pino, N. y H. Valois. 2004. Extractos vegetales utilizados como biocontroladores. Agronomía Colombiana, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. vol. 26, núm. 1, 2008, pp. 97-105.

Gavrilescu, M.; Demnerová, K.; Aamand, J.; Agathos, S.; Fava, F. 2015. Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and bioremediation. *New Biotechnology* 32(1): 147-156.

Gevara, J. G.; Narváez, C. F.; Marin, A. N. Gutierrez, J.L.; Troncoso, C. T. 2019. Bioherbicida a partir de extracto fenólico obtenido de residuos de almazaras. No. 4.

Suárez. "D." 2019; Conozca los beneficios de los herbicidas en la aspersion de cultivos.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Benitez, S. F. 2020. Aumento en el uso de los biopesticidas y bioherbicidas, herramientas clave en agricultura orgánica. artículo técnico de tecnosoluciones.

Abbas HK, Duke SO (1995) Fitotoxinas de patógenos vegetales como herbicidas potenciales. *J. Toxicol Toxin Rev* 14: 523–543.

Medina, N. 2001. Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*. 59, 76–77.

Chiapusio, G., F. Pellissier y C. Gallet. 2004. Uptake and translocation of phytochemical 2-benzoxazolinone (BOA) in radish seeds and seedlings. *J. Exp. Bot.* 55(402), 1587-1592.

Duke, S.O. 1990. Natural pesticides from plants. pp. 517-523. En: Janick, J. y J. E. Simon (Eds.). *Advances in new crops*. Timber Press. Portland, Oregon. 829 p.

Cuttler, P. y H. Schmutteres. 1999. Natural pesticides from the Neem seed and other plants. *J. Ethnopharmacology*, 333, 11-19.

Jacobson, M. 1989. Botanical pesticides: past, present and future. pp. 1–10. En: Arnason, J. T., B.J.R. Philogene y P. Morand (eds.). *Insecticides of plant origin*. ACS Symposium Series 1989. 387 p.

Mansaray, M. 2000. Herbal remedies food or medicine?. *Chem.Ind.* 20(16), 677- 678.

Céspedes, C.L., J.S. Calderón, L. Lina y E. Aranda. 2000. Growth effects on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* of some limonoids isolated from *Cedrela* spp. (Meliaceae). *J. Agr. Food Chem.* 48, 1903-1908.

Medina, N. 2001. Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*. 59, 76–77.

Hipo, M. 2017. “aplicación de mucílago de semillas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el control de malezas”. facultad de ciencias agropecuarias, ambato - ecuador.

Anexos

Anexo 1. Recolección de tierra negra y semillas de zacacate Johnson



imágenes propias.



Anexo 2. preparación de las charolas germinadoras.



Anexo 3. trituracion de hojas de cornizuelo.





Anexo 4. siembra de semillas de zacate Johnson.

