

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA**



**APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE ALGAS PULVERIZADAS DE
ALGAENZIMS Y TURBOENZIMS PARA LA GERMINACIÓN DE SEMILLA DE
SOYA (*Glycine max*) Y ALGODÓN (*Gossypium herbaceum*), BAJO
CONDICIONES DE LABORATORIO.**

Por:

JORGE MARTIN MOO CHE

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

**Saltillo, Coahuila, México
Junio de 2011**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE ALGAS PULVERIZADAS DE ALGAENZIMS
Y TURBOENZIMS PARA LA GERMINACION DE SEMILLA DE SOYA (*Glycine max*) Y
ALGODÓN (*Gossypium herbaceum*), BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO.

Por:

JORGE MARTIN MOO CHE

TESIS

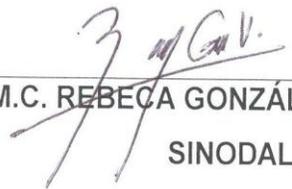
Que somete a consideración del H. Jurado examinador como
requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada Por:


M.C. FEDERICO FACIO PARRA
PRESIDENTE DEL JURADO


DR. ERNESTO CERNA CHÁVEZ
SINODAL


M.C. REBECA GONZÁLEZ VILLEGAS
SINODAL


ING. OSCAR GUAJARDO RÍOS
SINODAL


DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA


Saltillo, Coahuila, México
Junio de 2011
Coordinación
División de Agronomía

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi carrera.

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, animo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en le corazón. Sin importar en donde están a si algunas vez llagan a leer estas dedicatorias quiero darles las gracias por formar parte de mi, por todo lo que me han brindado y por todas las bendiciones.

A mi “Alma Terra Mater”: A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en pro de mi superación personal y profesional.

M.C. Federico Facio Parra por darme la oportunidad de trabajar en el proyecto y así terminar mis estudios universitarios.

Al Dr. Ernesto Cerna Chávez: por brindarme la oportunidad de culminar esta parte de mi vida, con el apoyo de este trabajo.

A la MC. Rebeca González Villegas: por su valioso tiempo y apoyo incondicional, para la culminación de este trabajo. por todos los momentos en que mas te necesitaba en mi vida universitaria y estar siempre en las buenas, en las malas y con tus experiencias he aprendido mucho gracias Rebeca.

Gracias a mi asesor Oscar: Por permitirme ser parte de su trabajo, por ser parte del proyecto de investigación, gracias oscar.

A los maestros del departamento: que en su momento, me brindaron sus conocimientos y amistad.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para poder terminar mi carrera. ¡Mil Gracias!

Agradezco a CESAVERP: cuya dirección me permitió dar mis primeros pasos profesionales que a la vez se convirtieron en una base sólida de hábitos de trabajo con los cuales afrontar el futuro.

A mis padres

Eduviges Moo Che

y

Serafina Che Moo

A mi padre: Papa este es un logro que quiero compartir contigo, gracias por ser mi papá, que siempre estuvo atento para saber cómo iba mi proceso, le agradezco todo el esfuerzo que hizo durante mi carrera, desgastándose todos los días para sacarme en adelante al padre que solamente me dijo que yo le eche ganas sin fijarme de sus defectos a ti padre que por tus cualidades y tus defectos me enseñaste a valorar la vida, a enfrentarme la vida como un verdadero hombre te agradezco la confianza que tuviste en mi, te quiero mucho papá, quiero que sepas que ocupas un lugar especial,

A mi madre: Mami no me equivoco si digo que eres la mejor mama del mundo, de forma incondicional, entendió mis ausencias y mis malos momentos y le agradezco a ella, esa persona que le cayeron muchas lagrimas de amor, de tristeza y de felicidad, cada vez que me ve salir y al regreso de mi casa, a esa persona que desde mi infancia me enseñó lo que es ser un buen hombre, me enseñó el buen camino a seguir, gracias a ti madre siempre me diste la fortaleza

para seguir adelante yo se que en ningún momento me dejaste solo siempre estuviste a mi lado, te agradezco por la confianza que me depositaste, no se como agradecerte mamita. ¡te amo mama!. A los dos gracias por esta herencia que me dieron dar.

A mi único hermano del alma Neryson: A ti amigo que desde un principio hasta el día hoy sigues dándome ánimo para terminar este proceso, gracias a ti culmine con una etapa mas de mi vida, te agradezco todos los buenos consejos que me diste me enseñaste mucho en esta vida a pesar de las distancias me enseñaste a tolerar a escuchar y a superar todo los obstáculos que se nos presentaron, te agradezco amigo por todo los sufrimientos que has hecho para sacarme en adelante, agradezco por compartirme tus problemas y que siempre hemos sabido salir en adelante. Gracias por la inteligencia y generosidad, valentía, capacidad y superación.

A ti Bonita: tampoco te quedes atrás, creo que no pude haber mejor cuñada que tu, gracias por apoyarme en esto y por las porras que me echas cuando me siento muy mal.

A mis tíos:

Guadencio Che Moo

Y

Elodia Moo Tzec

A ustedes gracias por enseñarme el camino perfecto de esta vida, los consejos que me dan cada vez que salga de mi casa y las bendiciones que me dan, sobre todo a ti tío, que me sorprendes por lo que eres, mas bien tu siempre me consideraste como un verdadero hijo y siempre me diste los buenos consejos, para seguir el buen camino, a pesar de los obstáculos que se nos presente en la vida tu siempre me enseñaste a salir en adelante y me inculcaste de las cosas

buenas, quiero que sepas que todas tus palabras no se los llevo el viento siempre los voy a tomar en cuenta por que tu eres las persona que siempre me has dado las fuerzas, los valores para seguir adelante si estoy diciendo esto no solo lo digo teóricamente si no que me lo demostrado, gracias a ti he tomado muchas experiencias de esta vida tu me enfocas en una vida mejor al futuro tal vez nunca te voy a superar pero para mi siempre te voy a considerar como un obstáculo de los buenos por lo que eres pero para mi es un orgullo tener un tío como tu y eso nunca lo voy a olvidar te quiero mucho tío gracias por todo el apoyo que me brindaste durante mi carrera profesional sin ningún compromiso no se como pagarte todo esto. Los quiero a los dos.

Le agradezco la persona que confió en mi, que ayudo mucho, leyendo este trabajo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad, y a quien respeto mucho no solo en que me ayudo en este trabajo si no desde el dia que lo conocí. Agradezco a la M.C. **Rebeca González Villegas.**

Agradezco al M.C. Víctor Sánchez. Por sus clases me sirvieron mucho que me abrió una gran idea, durante mi carrera las cuales tuve todo el soporte profesional y logístico en mis practicas profesionales y para alcanzar los objetivos perseguidos.

Gracias también a mis queridos compañeros: que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos años de convivir dentro y fuera del salón de clase. **Rubén, Andrés, Fer, Carlos, Florencio, Daniel, Omegar, Jair, Memo, Armando, Agustín, Ervin, Miguel, Juanito, Epifanio, Abraham, Tomas, Benjamín.** Y claro sin olvidar a las chavas de mi grupo las mas buena onda y las que de igual manera me permitieron convivir con ellas en las malas como en las buenas a ustedes amigas les doy gracias por permitirme ser parte de sus vidas como amigos: **Palomita, Hortensia, Magda, Ana, Yoseni, Yaniz, Almita, Flor, Marina, Leti, Ana Karen.** Les deseo muchas suerte en donde quiera que estén

cada uno de ustedes nunca los voy a olvidar a los: (parranderos y pisteadores, a los mas macheteros, a las mas dedicadas, a las dedicadas y también con el relajo, a los que por x razón casi no convivieron jajaja, creo que cada uno de nosotros sabemos en que grupillo pertenecemos aja jajá, Que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas y triunfos en el fútbol (aunque hayan sido pocos). Gracias a cada uno por hacer que mi mi carrera sea súper divertida, que por medio de las discusiones y preguntas, me hacen crecer en conocimiento. ¡Arriba los parasitólogos!

Para mis compañeros de grupo: tengo sólo palabras de agradecimiento, especialmente por aquellos momentos en los que pude ser inferior a sus expectativas: ha sido un camino largo y duro en el que, algunas veces, la fijación por lograr tus objetivos te hace olvidar la importancia del contacto humano.

Para todos los miembros del Departamento: vayan también mis más sinceros agradecimientos.

A los amigos del cuarto: Eduardo Chulin, Willy, Miguel, nunca voy a olvidar los momentos de crisis, los desvelos y felicidad, nunca voy a olvidar el relajo que hicimos las canciones que nos echamos con las liras, al estar juntos a comer juntos por las comidas que les inventaba para comer ajajajaja,

A mis amigos: Ochoa, Pepe, Sobas, **Osbaldo**, Yuca, Chanclas, David, Kotelas, Irvin, Elder, Goyo, Rudy, Abnal, **Jorch**, Guasón, Tobal, Mayo, Changuito, Cocho, etc, etc, **y a mis amigos del pueblo sin excluir a: Miguel Tzec**, gracias amigo por las ayudas que me brindaste y por entender mi situación, Juanito, Kuñao, William, Sarin, Iván, Periko, Cholo, Chino, **Sergio**. Por los momentos de diversión que pasamos juntos y que han estado conmigo siempre aunque sea para dar latas y molestar jajaja... mil gracias por todos los momentos que hemos pasado juntos y porque han estado conmigo.

Al Director de Investigación de la empresa PALAU, BIOQUIM, S. A. de C.V., **MC. Omar Cárdenas Palomo**, Por la disponibilidad del material para la realización del presente trabajo, así como la asesoría prestada ante el mismo.

Al Director de General de la empresa PALAU, BIOQUIM, S. A. de C.V., **Dr. Benito Canales**, Por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo así como la aportación de los productos empleados en el presente trabajo.

DEDICATORIA

A los productores asociados, con la vida latente en la semilla. Quienes consagran talentos, energía, sudor y lágrimas a propagar las semillas que sostienen la cesta nutricional básica del país. Ellos son herederos de la promesa de vida del Padre Eterno. La semilla que germina representa el poder continuo que posee la palabra Dios. De la semilla sana y del árbol bueno, surgen cosechas de calidad para la eternidad. Los agricultores que cuidan la vida de la semilla para que germine, crezca y de frutos, al treinta, al sesenta y al ciento por uno, hacen la voluntad de Dios, (Marcos 4:20)

Al M.C. Federico Facio, por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi profesión. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias.

Al Dr. Ernesto: por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo, que desde hace mucho me dijo que voy a pertenecer en uno de sus tesis, muchas gracias Doc por la confianza.

Ala M.C. Rebeca González Villegas: por su valioso tiempo y apoyo incondicional, para la culminación de este trabajo.

Gracias a mi asesor Oscar: Por permitirme ser parte de su trabajo, por ser parte del proyecto de investigación, gracias oscar.

Gracias a todos los personales del depto de parasitología: Por hacer que cada pedazo de tiempo fuera ameno. No voy a olvidar sus consejos, enseñanzas y ayuda durante el lapso de mi carrera.

Gracias a cada uno de los maestros: Que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora.

La fe, el esfuerzo y optimismo dedicado a lo largo de los años de estudio, son el producto de la gente que creyó en mi persona, apoyándome en todo sentido dándome la mano a través de la educación. Es por ello que este trabajo esta dedicado a las personas que a lo largo de mi vida me han dado la formación de ser persona.

A mis padres y hermano: por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos y sin ponerme un limite. Creo ahora entender porque me obligaban a mi media hora de máquina de escribir, a terminar mi tarea antes de salir a jugar, y muchas cosas más que no terminaría de mencionar.

A Mi padre:

Eduviges Moo Che: Por todo su amor, apoyo comprensión, confianza y motivación para que me superar día con día, por enseñarme que hay que levantarse después de una caída, porque te espera un mejor mañana aun que no lo parezca, y si luchas por ello lo puedes conseguir, por mantenernos en una familia capaz de trabajar junta ante las adversidades.

A ti Dianela: por enseñarme que no hay limites, que lo que me proponga lo puedo lograr y que solo depende de mi y que siempre me has dado palabras de aliento para seguir adelante.

Gracias a mi abuelita: Por encomendarme siempre con Dios para que saliera adelante. Yo se que sus oraciones fueron escuchadas y por la confianza que me tuviste te quiero mucho abuelita.

A ti tío: con mucho cariño que creíste en mi y me escuchaste y me supiste aconsejar hasta el ultimo minuto, a ti tía que siempre me diste el gusto en todo, y me diste la mano pero dura pero suave, y que motivaste.

Dedicatoria a mi mama: A mi madre, por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer, gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor que me das, por tus cuidados en el tiempo que hemos vivido juntos, por los regaños que me merecía y que no entendía. Gracias mama por estar al pendiente durante toda esta etapa.

Agradecimiento a Nelson. Que con su amor me ha enseñado a salir adelante. Gracias por tu paciencia carnal, gracias por preocuparte por tu hermanito, gracias por compartir tu vida conmigo, pero sobre todo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

Dedicatoria a Dianela. Por estar con nosotros y apoyarnos hasta donde puedes, gracias por compartir tu vida a nuestro lado y la de mi hermano que siempre le das ganas para seguir en adelante. Gracias también por compartir esta etapa tan importante para mi, gracias Bonita por enseñarme las mejores cosas de la vida, gracias por ayudarme incondicionalmente, gracias por enseñarme a creer en mi y motivarme hacer las cosas de la mejor manera, gracias por todo Bonita.

A mi abuela: por estar siempre en los momentos importantes de mi vida, por ser el ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento. Esta tesis es el resultado de lo que me has enseñado en la vida eres una gran persona que siempre ha podido salir adelante y ser triunfadora, gracias por tus consejos por el amor que me has dado por tu apoyo incondicional en mi vida, gracias por llevarme en tus oraciones por que estoy seguro que siempre lo haces. Por ello que hoy te dedico este trabajo de tesis.

Ultima dedicatoria: al mas especial de todos, a ti señor porque hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y porque me tienes en tus manos. Esta es para ti.

INDICE GENERAL

	Pag
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	VIII
INDICE DE CUADROS.....	XV
INDICE DE FIGURAS.....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO.....	3
HIPÓTESIS.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Origen y distribución de la soya.....	4
Importancia de la soya.....	5
Producción nacional.....	5
Descripción botánica de la soya.....	6
La Raíz.....	6
El Tallo.....	7
Las Hojas.....	8
La Flor.....	9
El Fruto.....	10
El Grano.....	10
Generalidades de la soya (<i>Glycine max</i>).....	11
Descripción.....	12
Agroecología.....	12
Clima.....	12
Siembra.....	12
Cosecha.....	12
Usos.....	13
Clasificación Taxonómica.....	13

Origen y distribución del algodón.....	14
Descripción.....	14
Descripción Botánica.....	15
Tamaño.....	15
Raíz.....	15
Tallo.....	15
Hojas.....	15
Flores.....	15
Frutos.....	15
Clasificación Taxonómica.....	16
Descripción Botánica.....	16
Importancia mundial del algodón.....	16
Importancia Nacional.....	17
Producción Mundial.....	18
Producción Nacional.....	19
Agroecología.....	19
Clima.....	20
Siembra.....	20
Cosecha.....	21
Usos.....	21
Algaenzims.....	22
Generalidades.....	22
Composición porcentual de algaenzimz.....	22
Composición de micro y macroelementos de algaenzims.....	23
Importancia de las algas.....	24
Algas Marinas.....	24
Instrucciones de usos.....	24
Funciona	27
Dosis.....	30
Turboenzims.....	31
Información General.....	31

Composición porcentual de turboenzims.....	32
Precauciones y Advertencias de uso.....	32
Funciones Fisiológicas.....	32
Funciona.....	32
Instrucciones de uso.....	32
Preparación de la aplicación del producto.....	33
Condiciones de almacenamiento y transporte.....	33
Garantía.....	34
Dosis y etapas para las aplicaciones.....	34
MATERIALES Y METODOS.....	35
Localización del experimento.....	35
Material Utilizado.....	35
Establecimiento del experimento.....	35
Elaboración de las concentraciones.....	36
Parámetros a evaluar.....	36
Porcentaje de Germinación.....	36
Planta Normal.....	37
Planta Anormal.....	37
Longitud de radícula.....	37
Longitud de plúmula.....	37
Análisis.....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
Primer conteo.....	38
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag
1	Composición porcentual de algaenzims.....	22
2	Composición de micro y macroelementos de algaenzims.....	23
3	Recomendaciones generales del Algaenzims.....	30
4	Composición porcentual de turboenzims.....	32
5	Dosis y etapas para las aplicaciones.....	34
6	Análisis de varianza de la variable, de germinación de semilla Soya.....	38
7	Comparaciones de medias de germinación de semilla Soya.....	39
8	Análisis de varianza de la variable, de plantas normales de Soya.....	40
9	Comparación de medias, de plantas normales Soya.....	40
10	Análisis de varianza de la variable, de planta anormal soya.....	41
11	Comparación de medias, de planta anormal soya.....	42
12	Análisis de varianza de la variable, longitud de radícula cm, soya...	43
13	Comparación de medias, longitud de radícula cm, soya.....	43
14	Análisis de varianza de la variable, longitud de plúmula cm, soya...	44
15	Comparación de medias, longitud de plúmula cm, soya.....	44
16	Análisis de varianza de la variable, germinación de semilla algodón.....	45
17	Comparación de medias, germinación de semilla algodón.....	46
18	Análisis de varianza de la variable, plantas normales algodón.....	47
19	Comparación de medias, de plantas normales algodón.....	47
20	Análisis de varianza de la variable, de plantas anormales cm, algodón.....	48
21	Comparación de medias, plantas anormales cm, algodón.....	48
22	Análisis de varianza de la variable, longitud de radícula cm,	49

	algodón.....	
23	Comparación de medias, longitud de radícula cm, algodón.....	50
24	Análisis de varianza de la variable, longitud de plúmula cm, algodón.....	51
25	Comparación de medias, longitud de plúmula cm, algodón.....	51

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pag
1	Comparaciones de medias, germinación de semilla Soya.....	39
2	Comparación de medias, de plantas normales Soya.....	41
3	Comparación de medias, de planta anormal soya.....	42
4	Comparación de medias, longitud de radícula cm, soya.....	44
5	Comparación de medias, longitud de plúmula cm, soya.....	45
6	Comparación de medias, de germinación de semilla, algodón.....	46
7	Comparación de medias, de plantas normales algodón.....	48
8	Comparación de medias, plantas anormales algodón.....	49
9	Comparación de medias, longitud de radícula cm, algodón.....	50
10	Comparación de medias, longitud de plúmula cm, algodón.....	52

RESUMEN

México es considerado a nivel mundial el cuarto importador de Soya *Glycine max*; principalmente para consumo humano, a pesar de que no es uno de los principales productos que se consuma.

El algodón en México ha sido un cultivo tradicional de gran importancia, esto debido a que se utiliza para la industria textil, a pesar de eso no se produce lo suficiente ya que cada vez crece más la demanda de este producto. Actualmente México está considerado como un importador neto de algodón; su aprovechamiento comercial incluye dos productos: la fibra cuyo destino es la industria textil y en menor escala la semilla y pasta empleada en la industria extractora de aceites para el consumo humano y como alimento del ganado. La producción de los productos anteriores se ha visto decaída, por lo anterior se ha buscado alternativas que no afecten la germinación de dichas semillas, por eso se plantea el siguiente objetivo; Determinar el efecto de diferentes productos residuales de los extractos de dos productos, Algaenzims y Turboenzims, como promotores de la germinación y parámetros de calidad en soya y algodón bajo condiciones de laboratorio.

Se realizó en el CCDTS, de la UAAAN, para llevar a cabo este experimento se preparó los tratamientos: PA-105 Mallas, PA+105 Mallas, PA+210 Mallas; TE20 %, TE50 %, TE65 %; AE20 %, 50 %, AE65 %; con tres repeticiones de 25 semillas cada repetición, se emplearon dosis de: 20, 15, 10 % más el respectivo testigo.

Se tomó en cuenta porcentaje de germinación, plantas normales y anormales, longitud de radícula y longitud de plúmula, mostrando para todos los casos niveles muy altos, lo cual nos dice que los productos empleados favorecieron en la mayoría de los casos los parámetros a evaluar, siendo estos una buena alternativa como agentes promotores de la germinación.

Palabras claves: Germinación, longitud de raíz, longitud de plúmula.

INTRODUCCIÓN

Soya *Glycine max*; producto originario de Asia, se tiene conocimiento de él desde hace más de 5 siglos. De allí se extendió, al continente europeo, para posteriormente llegar a América.

México es considerado el cuarto importador de soya a nivel mundial, después de China, la Unión Europea y Japón. Las importaciones de México equivalen a 4.5 % de la soya que se comercializa a nivel mundial y en el 2009, se estima que México importó 3.5 millones de ton (mdt), destinando 98 % al sector pecuario, debido a que la producción es menor a su consumo.

El algodón en México ha sido un cultivo tradicional de gran importancia, sin embargo en 1992 la producción nacional sufrió un gran declive, debido a diversos factores. Esta situación se revirtió a partir de 1994 gracias a apoyos gubernamentales que dieron como resultado incrementos en la producción, sin embargo este crecimiento no ha sido suficiente para cubrir la creciente demanda de la industria textil nacional, la cual ha mostrado un crecimiento importante. (Salinas y Francisco, 1999).

Actualmente México está considerado como un importador neto de algodón; su aprovechamiento comercial incluye dos productos: la fibra cuyo destino es la industria textil y en menor escala la semilla y pasta empleada en la industria extractora de aceites para el consumo humano y como alimento del ganado.

El pulverizado de algas (bagazo) como fuente de fibras papeleras tiene unas limitaciones similares a las de la paja de cereales, aunque ofrece mayor versatilidad: fibras cortas, abundancia de elementos cortos no fibrosos, drenaje lento en la máquina de papel, alto contenido en cenizas, dificultad recuperación lejías residuales de cocción, etc. Globalmente, las pastas blanqueadas de bagazo se pueden usar para sustituir a las blanqueadas de frondosas sin disminuir la calidad del producto final; se utilizan actualmente en prácticamente todas las

calidades de papel, si bien no se pueden usar en altos porcentajes en calidades de embalaje de alta resistencia.

El ALGAENZIMS^{MR}, es un vigorizante de las plantas 100 % orgánico, mejorador de suelos y potenciador de los insumos agrícolas, para ser utilizado en todo tipo de cultivos: hortalizas, ornamentales, árboles frutales, medicinales y en cultivos básicos. Este elaborado a base de extractos de algas marinas y plantas desérticas que, en conjunto, da energía al crecimiento y desarrollo de las plantas y corrige las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, dando así, como resultado, una excelente calidad y rendimientos en las cosechas.

TURBOENZIMS^{MR} es un complejo nutricional y de fitohormonas de aplicación al suelo formulado a partir de extractos de algas marinas y plantas desérticas, ricos en promotores de crecimiento naturales (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido, entre otros), y además con adiciones de ácido fúlvico y elementos mayores (N, P y K) elementos menores, (Fe, Cu, B, Zn, y Mo), y benéficos (Ti, Ni, Ba, y Si).

OBJETIVO

- Determinar el efecto de diferentes productos residuales de los extractos de dos productos, Algaenzims y Turboenzims, como promotores de la germinación y parámetros de calidad en soya y algodón bajo condiciones de laboratorio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Determinar el efecto a diferentes grados de pulverización de los residuos de algas y su efecto en la germinación y vigor de las semillas de soya y algodón bajo condiciones de laboratorio.

HIPOTESIS

- ✓ Se espera que al menos un producto de los empleados para la germinación de soya y algodón tenga buen efecto como promotores de germinación y los parámetros de calidad.
- ✓ Se espera que entre menor sea el pulverizado de las algas promueva mejor la germinación sin afectar la calidad de la semilla.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen y distribución de la soya

La soya, es una planta originaria de China (Vavilov, 1951, Leven y de Wet, 1982). La antigua literatura revela que la soya fue extensamente cultivada y tenía un alto valor como alimento. El primer documento que menciona a este cultivo es una crónica inédita que describe a las plantas de China, escrita por el emperador Sheng Nung, en el año 2838 a.c. (Morse *et al.*, 1949). El cultivo se cita en manuscritos posteriores y se consideró como una de las Fabáceas cultivadas más importante y uno de los cinco granos sagrados y esenciales para la existencia de la civilización china (Beard *et al.*, 1973).

Los primeros Trabajos escritos sobre el cultivo de la soya en América se deben a James Mease, el que en 1804 escribió " la soya se adapta en Pennsylvania y debe ser cultivada" (Morse, 1950). En 1898 se realizaron numerosas introducciones en los Estados Unidos de América de variedades de soya procedentes de Manchuria, China, Corea y Japón (Beard *et al.*, 1973). Desde las primeras menciones se le consideró como la planta más importante de las leguminosas y uno de los cinco granos sagrados y esenciales de la civilización china (Hymowitz, 1970, citado por Deulofeu, 1997).

La Soya (*Glycine max*, L. Merrill) no ha sido encontrada creciendo de manera silvestre, aunque es originaria China (Hymowitz y Singh, 1987, citados por Gazzoni, 1995), la cual crece en forma silvestre en el valle del río Yang-Tze, al norte y nordeste de China, zona adyacentes a la Federación Rusa, República Popular Democrática de Corea y Japón. En América Latina el cultivo de la soya es importante en Brasil, Argentina, México y Colombia y se encuentra en fase de desarrollo en el resto de los países de esta región (Calero y Díaz, 1977). En Canadá se conoce la soya desde 1893. Myakushko (1975) señala que la primera

siembra de soya en Rusia fue en 1875. En la porción oriental del país, se siembra casi un millón de hectáreas anualmente, y además se cultiva extensamente en el Cáucaso. El rendimiento promedio en Ucrania, cuando no falta agua, es de 2,4 t/ha.

Importancia de la soya

Según FAO (1995); se prevé que para el año 2025 la población humana del planeta habrá alcanzado los 8500 millones, cifra que supera en 2500 millones a la población actual. Hoy día, unos 500 millones de personas que viven sobre todo en países tropicales, sufren desnutrición grave, y se prevé que su número haya alcanzado los 628 millones a finales de siglo pasado. En esos países la demanda de alimentos ricos en proteínas y energía, económicamente abordables, es ya alta y seguirá aumentando.

Los principales productos obtenidos de esta planta son aceite y proteína (Reyes, 1992; Montané, 1996), y por su gran valor alimentario puede contribuir a la solución de los problemas nutritivos de las regiones tropicales (Carrão y Gontijo, 1995).

La importancia mundial de la soya está dada por la gran diversidad de usos, el aumento creciente de la producción, la calidad de los costos de la proteína, así como otros atributos favorables que posee (Díaz *et al.*, 1992 López y Esquibel, 1998).

Producción nacional

En el año 2008, en México se produjeron 153,000 toneladas de soya, equivalentes a 4.7 % del consumo total nacional para ese año. El 87 % de la producción se concentró en los estados de Tamaulipas (58 %), Chiapas (16 %) y San Luis Potosí (13 %).

El cultivo de soya en México tiene posibilidades de crecimiento en regiones con limitantes de agua para riego, a través de variedades tolerantes a la sequía y

mediante la integración de productores con industriales, asociaciones de porcicultores y avicultores, así como el uso de esquemas de agricultura por contrato, incluyendo la utilización de coberturas de precios put y call, acompañada de tecnología y el uso de fertilización balanceada.

A nivel nacional, se distinguen esencialmente dos zonas productoras. La Norte que incluye a los principales productores Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Chihuahua; y la Sur en la que se distingue al 4º productor nacional, Chiapas que pese a tener cultivos temporaleros, su contribución es significativa en esta zona. Sinaloa, es considerado como el primer productor nacional de soya. El caso de esta entidad así como el de Sonora, son reflejos fieles de la tendencia de las oleaginosas y especialmente de la soya en los últimos años.

Sinaloa, tuvo durante la década pasada incrementos constantes en la producción de la soya (a excepción de 1988 por el problema de la sequía), que lo ubicó como el principal abastecedor de soya.

Todavía hasta 1989 su producción alcanzó niveles estables, sin embargo comienza un proceso de declinación que para 1992 lo ubica en una producción de 240,633 ton. Significando con ello una caída del 58 %, lo que indica el enorme problema que enfrentará este grano para los siguientes años.

Tamaulipas, tercer productor nacional de soya, tampoco fue la excepción en esta tendencia. Durante el primer año del periodo mencionado, alcanzó una producción de 57,180 ton., al año siguiente se incrementa a 72,188; para que finalmente en el bienio que le sigue caer a 47,096 ton., lo que indica una disminución acumulada en este periodo del orden del 17.63 %.

Descripción botánica de la soya

Según Knowles (1973) y Fehr (1977), la soya es una planta herbácea de carácter anual, describen la soya de la forma siguiente:

La Raíz: Las raíces de las plantas de la soya están compuestas por una raíz principal engrosada en su parte superior, que puede penetrar de 1,5 a 2,0 metros con la mayoría de las raíces secundarias en los primeros 0,60 metros de

suelo. Este sistema radical se desarrolla fundamentalmente en la capa arable del suelo.

La radícula que se encuentra en la semilla madura, comienza a extenderse hacia abajo durante el primero y segundo día de la germinación. En la segunda semana después de la germinación, en las raíces pueden comenzar a aparecer los nódulos de las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico. Las bacterias penetran en las raíces a través de los pelos radicales y en dicho lugar se forman los nódulos que no son más que los tejidos de las raíces multiplicadas. Los nódulos se forman fundamentalmente en las raíces que se desarrollan en la capa arable.

La simbiosis que se establece entre las bacterias y las plantas de soya permiten a esta última aprovechar el nitrógeno atmosférico fijado por la bacteria en tanto que la planta le suministra a dicho organismo los carbohidratos que necesita.

El Tallo: el tallo es de consistencia leñosa, formado por nudos y entrenudos. Tiene forma cilíndrica y su longitud varía entre 0,3-1,80 metros según la variedad, la longitud y la época de siembra. Este puede ser verde aunque se pueden encontrar otras coloraciones antociánicas de diferentes intensidades, que de acuerdo a esta coloración que presenta a la hora de la germinación se puede determinar el color de las flores; si el tallo es verde, las flores son blancas y si tienen pigmentación antociánicas, serán de color violeta.

Del tallo principal se originarán de 2 a 8 ramificaciones. Estas ramificaciones se pueden originar en la parte inferior del tallo, pero también en algunas variedades se pueden presentar ramificaciones cortas en la parte superior del tallo.

La pequeña plúmula se eleva por encima de la superficie del suelo con los cotiledones, éstos protegen los tejidos del tallo que se forman mediante el crecimiento interior y desarrollo de la plúmula. El grueso del tallo principal y las ramificaciones oscilan entre 4 y 22 mm; las variedades con tallos más finos son susceptibles al acamado. La longitud de los nudos y entrenudos oscilan entre 3 y 18 cm. Los entrenudos de las ramificaciones generalmente son más largos que los

del tallo principal. En el tallo principal los entrenudos más largos se localizan en su parte central.

El tallo es de color totalmente verde o verde con pigmentaciones antociánicas en otras ocasiones; al madurar la planta, la coloración del tallo se torna crema, parda o gris-negro.

Según el tipo de crecimiento este puede ser determinado e indeterminado. En las de crecimiento determinado el tallo cesa su crecimiento en la fase de floración, el nudo terminal porta un racimo de vainas y la última hoja del tallo principal es similar a las restantes. No pasando así con las de crecimiento indeterminado las cuales crecen hasta la maduración fisiológica y no terminan en racimos de vainas y las hojas finales son más pequeñas que las inferiores, estos tallos continúan creciendo durante gran parte del período de desarrollo y por lo general duplican más o menos su longitud después del período de floración.

Las Hojas: Las hojas verdaderas son trifoliadas encontrándose de formas sucesivas en cada nudo. Sólo las dos primeras hojas primordiales no son trifoliadas y se encuentran de forma opuesta en el tallo, los restantes pares de hojas son trifoliadas y alternas, sin embargo pueden existir hojas con 4 o más folíolos.

El tamaño de las hojas es diferente y característico de cada variedad. Por su forma pueden ser ovaladas o lanceoladas. El color de las hojas varía desde verde claro a oscuro, aunque éste puede modificarse por diferencias de minerales y con la época de siembra. No obstante lo anterior, en muchas variedades el color verde oscuro permanece invariable en casi cualquier circunstancia.

La superficie de las hojas a veces es lisa y brillante y en otras es arrugada. Las hojas también se pueden encontrar cubierta densamente por pelos, tanto por el haz como por el envés. La presencia de pelos es un carácter indeseable para los insectos que inciden más en las variedades con pocos pelos o a las que los tienen más cortos.

Las axilas de las hojas presentan yemas axilares. Casi todas las yemas axilares de la parte superior del tallo se convierten en estructura florífera. Las yemas axilares inferiores pueden producir ramas o flores tardías.

La Flor: Las flores son pequeñas y se encuentran en forma de racimos en las axilas de las hojas. El número de las mismas varían; hay tipos de racimos con 2 ó 4 flores y otros en que se pueden encontrar hasta más de 25 flores. Estructuralmente son semejantes a las flores de otras fabáceas, estas presentan pétalos en forma de estandartes, alas o quillas; el cáliz es acampanado y muy piloso; el pistilo está rodeado por los estambres que forman una columna estaminal, la corola puede ser de color blanco o violeta con diferentes intensidades en la coloración.

Normalmente, la flor se autopoliniza, pero muchas flores se caen al formar las vainas, estas abren temprano en la mañana; el momento de la apertura puede retardarse en tiempo frío y húmedo, llegando en caso extremo a que la flor permanezca cerrada.

La soya es una especie autógama que tiene una tasa muy baja de fecundación cruzada, la cual puede alcanzar entre 0,04 y 1 % y en casos aislados alrededor de 3,5 % por la influencia de la polinización entomófila (abejas); también se han encontrado mutantes artificiales con 10 % de fecundación cruzada. Las infecciones aumentan también la tasa de alopolinización (Pérez, 1989).

La floración de la soya ocurre principalmente en las primeras horas de las mañanas, entre las 6:00 AM Y 8:00 AM, se afectan significativamente por las condiciones ambientales. Las temperaturas óptimas oscilan entre 25 y 28 °C y la humedad atmosférica adecuada fluctúa entre 74 y 80 %. En los casos de temperatura por encima de 29 °C y de 90 a 100 % de humedad relativa, la soya muestra solo una pequeña capacidad de florecimiento. La floración de una planta puede ocurrir de un período de 18 a 25 días.

El Fruto: Al igual que el resto de las fabáceas, incluyendo el frijol, la soya produce su fruto en legumbre o vaina. En las variedades que poseen pocas flores en los racimos se forman de 1 a 3 legumbres, mientras que en las variedades que tienen muchas flores se forman 8 y aún más legumbres.

Por su forma, las legumbres pueden ser rectas o curvadas, hinchadas o aplastadas, con el extremo agudo. Cada legumbre tiene de 2 a 3 granos y muy raramente pueden llegar a tener 4 granos.

La coloración de las legumbres es muy variada, ya que puede ser: gris arenoso, amarillo claro, amarillo pardusco, gris pardusco, rojizo pardusco o negro.

La legumbre siempre está cubierta por pelos los cuales le sirven de protección contra las diferentes plagas que atacan a dicho cultivo.

El número de legumbres es un carácter que varía en dependencia de las condiciones del cultivo, así como también de las diversas variedades. Un carácter de importancia de este cultivo es la altura a que se producen las primeras legumbres o vainas, ya que inciden sobre la mecanización de la cosecha. En tal sentido son indeseables las variedades que producen sus vainas a una altura menor de 8 a 10 cm de la superficie del suelo, ya que al realizarse la cosecha, la máquina puede dejar legumbres sin recoger en los tallos.

El Grano: El grano de soya en la mayoría de las variedades comerciales es de color amarillo crema, aunque puede presentar diferentes tonalidades y ser de color verde, negro, castaño, amarillento, así como mezclas de colores. La forma es variable según la variedad pero generalmente es de forma ovalada, y su tamaño es pequeño y de superficie lisa.

El grano, en su parte externa, está compuesto por el tegumento o cubierta y el hilo o hiliium, que es como especie de raya, marca o cicatriz en el centro del grano de unos 3 a 4 mm de longitud que no sobresale de la superficie seminal. El hilo puede ser de diferentes colores, como por ejemplo: negro, castaño claro, castaño oscuro y de color claro, en dependencia de la variedad. El tegumento o cubierta protege la parte interna del grano que está compuesta por los cotiledones y por el embrión. En las variedades estudiadas en Cuba el peso de 100 granos oscila entre 11,6 y 23,5 gr (Farías, 1995).

La humedad excesiva del suelo dificulta la germinación, la baja humedad retarda la germinación, sin embargo las características del proceso de inhibición permiten que los granos de soya obtengan niveles adecuados para la germinación en suelos que serían demasiado secos para la germinación de otros cultivos (Hunter y Erickson; 1952).

Generalidades de la soya (*Glycine max*)

Descripción

Planta herbácea anual, cuyo ciclo vegetativo oscila de 3 a 7 meses, las hojas, los tallos y las vainas son pubescentes, la semilla generalmente es esférica, del tamaño de un frijol y de color amarillo, el tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gr, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gr), la semilla es rica en proteínas y en aceites, en algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40 a 42 % de proteína y del 20 al 22 % en aceite, respecto a su peso seco (CONABIO, 2010).

La soya es una de las oleaginosas más cultivadas en el mundo, debido al alto porcentaje de proteínas que contiene. El destino fundamental de la producción es la obtención de aceite, tanto para alimentación humana como para uso industrial y la torta residual que contiene 45 a 50 % de proteínas para la alimentación animal (Domínguez, 1989).

Es una fabacea anual, erecta, arbustiva, con gran cantidad de hojas, con altura de 40 a 120 cm y periodo vegetativo entre 75 a 150 días; tiene un tallo principal bien definido que se ramifica a partir de los nudos inferiores. Una variedad precoz inicia su floración entre los 25 a 30 días después de la emergencia y la tardía entre los 35 a 55 días (Terranova, s/f).

La soya es de consistencia herbácea que forma semillas esféricas de color amarillento en vainas con uno a cuatro granos, puede cultivarse en primera y en una segunda cosecha (Domínguez, 1989).

La soya es una de las especies cultivadas más antiguas del mundo. Existen citas en la literatura indicando ser conocida por el hombre hace más de 5.000 años, Chang y Watson postularon que solamente las fechas registradas en la historia después de 814 a.c. sean aceptadas como las más correctas. Inicialmente la soja se expandió de China hacia Corea, Japón y Sudeste de Asia, pero solamente al inicio del presente siglo, con la expansión del intercambio entre

Occidente y el Oriente, la soja creció en importancia en el mundo occidental (EMBRAPA, 1996).

La soja *Glycine max* L. Merrill es nativa de Asia Oriental, donde se a cultivado durante muchos años en gran escala, pero hacia el año 1945 fue que adquirió gran importancia. Desde entonces, hasta hoy día se la emplea para diversos fines (Norman, 1983).

Existen más de 1.000 variedades de soja que han sido adaptadas a días largos para el desarrollo vegetativo y días cortos para la floración. Entre las particularidades mas buscadas están el elevado potencial de rendimiento, resistencia a las enfermedades y plagas (Terranova, s/f).

Agroecología

Clima

Las temperaturas óptimas oscilan entre los 15 y los 18 °C para la siembra y los 25°C para la floración, sin embargo, la floración de la Soya puede comenzar con temperaturas próximas a los 13 °C (CONABIO, 2010).

Siembra

Generalmente se efectúa con máquinas sembradoras de leguminosas, Trigo, Maíz o Algodón, regulándolas convenientemente, también puede realizarse en lomos, con máquinas preparadas para dejar el terreno alomado en la siembra, siempre que no quede la semilla muy profunda, es importante que el terreno esté bien nivelado para obtener una siembra uniforme (CONABIO, 2010).

Cosecha

La Soya puede recogerse con una cosechadora de cereales bien regulada, con unas pérdidas inferiores al 10 %, el momento óptimo de recolección es

cuando las plantas han llegado a su completa maduración, los tallos no están verdes y el grano está maduro con un porcentaje de humedad del 12 a 14, es decir, cuando el 95 % de las legumbres adquieren un color marrón, si se retrasa la recolección se corre el riesgo de que las vainas se abran y se desgranen espontáneamente (CONABIO, 2010).

Usos

Son muchos los aprovechamientos de esta planta, siendo los más importantes la obtención de proteínas, aceite, lecitina y forrajes, se cultiva principalmente para la producción de semillas y la transformación de estas en harina proteica para la elaboración de forraje de animales, el aceite se utiliza para alimentación humana y para usos industriales (fabricación de margarinas, mantequillas, chocolates, confitería, etc.) (CONABIO, 2010).

La soya, uno de los cultivos más importantes, cuya producción aumenta a grandes pasos en el mundo, ya que contribuye significativamente a la nutrición humana en general, tanto por las calorías como por las proteínas que aporta. Se trata de un cultivo para satisfacer la demanda, en acelerado crecimiento.

Esta oleaginosa se cultiva principalmente para la producción de semillas y su transformación en harina proteica, para la elaboración de alimento balanceado de consumo animal. El aceite se utiliza para alimentación humana, para usos industriales (fabricación de margarinas, mantequillas, chocolates, confitería, etc.) y en los últimos años, para la elaboración de biodisel.

Clasificación Taxonómica

Las leguminosas constituyen un grupo de familias con gran importancia en la alimentación humana y animal. También tienen variados usos en la industria que revisten interés económico para muchos países. Dentro de este grupo de plantas se encuentra la soya, que se ha conocido con diversos nombres botánicos, incluyendo *Glycine soja* y *Soja max*, sin embargo Ricker y Morse (1948)

demonstraron que el nombre botánico correcto debería ser *Glycine max* (L.) Merrill y esta propuesta ha sido ampliamente aceptada y utilizada.

La clasificación taxonómica de la soya, según Melchior (1964) citado por Gazzoni, (1995), se describe de la siguiente manera:

Clase----- Dicotyledoneae
Orden----- Rosales
Sub-orden----- Leguminosinae
Familia----- Fabaceae
Subfamilia----- Papilionosae, Fabaceae
Tribu----- Phaseoleae
Subtribu----- Phaseolinae, (Glycininae)
Genero----- *Glycine* L.
Especie----- *Glycine max* (L.) Merrill

Sin embargo otra clasificación da una idea más acercada a la familia y el orden de esta especie al clasificarla dentro del orden Fabales y la Familia Fabaceae. La clasificación de Strasburger para nosotros es la más correcta, pues las plantas leguminosas tienen tres familias y un orden al que pertenecen las Mimosáceas, las Cesalpináceas y las Fabáceas, esta última es la familia representativa del orden Fabales (Strasburger, 1994).

Generalidades del algodón (*Gossypium herbaceum*)

Descripción

La planta de Algodón posee un tallo erecto y con ramificación regular, las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados, están provistas de brácteas. Las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas. La corola está formada por un haz de estambres que rodean el pistilo. Se trata de una planta autógama. Aunque algunas flores abren antes de la fecundación, produciéndose semillas híbridas.

El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos, que tienen seis a diez semillas cada uno, es de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía entre 20 y 45 cm, y el calibre, entre 15 y 25 micras con un peso de 4 a 10 g; es una fibra vegetal natural de gran importancia económica como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir.

Descripción botánica.

El algodón es un pequeño arbusto arbóreo de tipo perenne, propio de las zonas con clima tropical.

Tamaño: Entre 1.2 y 1.7 m de altura, y entre 1.0 y 1.4 m de diámetro.

Raíz: La raíz principal es axonomorfa o pivotante. Las raíces pueden llegar hasta los 2 m de profundidad. En los de poco fondo o mal drenaje apenas alcanzan los 50 cm.

Tallo: El algodón se presenta tallo erecto y una ramificación regular, caracterizada por tener unas ramas vegetativas y otras fructíferas.

Hojas: Grandes, de color verde intenso, pecioladas y de márgenes lobulados, las cuales poseen brácteas.

Flores: Esta planta presenta flores grandes, solitarias y penduladas, con un cáliz protegido por 3 brácteas. La corola se forma a partir de grupo de estambres que circulan el pistilo.

Frutos: El fruto del algodón es una capsula ovoide que pesa de 4 a 10 gr, la cual presenta un color verde durante su crecimiento y oscuro al madurar.

Clasificación Taxonomía

La clasificación taxonómica de *G. hirsutum* L. se sigue a Brummitt (1992)

Reino-----Plantae

División-----Magnoliophyta

Clase-----Magnoliopsida

Orden-----Malvales

Familia-----Malvaceae

Género-----*Gossypium* L., 1753

Especie-----*Gossypium hirsutum* L., 1763

Importancia Mundial del algodón.

El cultivo del algodón esta considerado como uno de los commodities más importantes ya que su relación con los sectores y subsectores más relevantes de la economía hace que su análisis arroje pronósticos sumamente objetivos sobre el desempeño económico (SAGARPA, 2003).

Para fines de los setenta la economía mundial algodonera alcanzó niveles extraordinarios, en la producción, el consumo y el comercio internacional, todo esto debido a un estrecho equilibrio entre la producción y el consumo a nivel mundial.

La producción mundial en los años setenta fue de 13.8 millones de ton (63.7 millones de pacas), es decir 434 mil ton menos que la del pasado año. Esto pone de manifiesto lo aleatorio que puede ser la oferta de algodón debido a los factores meteorológicos.

En lo que respecta a la demanda actual cabe notar que las perspectivas de las importaciones por parte de muchos países que son importadores de algodón, estaban siendo afectadas desfavorablemente por el aminoramiento de las actividades en el ramo textil.

Para fines prácticos explicativos es importante señalar que diversas investigaciones económicas coinciden en que la demanda mundial de algodón se

refleja en las fluctuaciones del precio internacional, representado por el índice Cotlook A (indicador compuesto por el promedio de los cinco precios más bajos de 14 variedades de algodón), mientras que la oferta mundial se explica por la producción y el nivel de tecnología de los países productores.

Para el caso de los Estados Unidos los factores más significativos que explican la dinámica de su oferta son los apoyos gubernamentales además de la tecnología, mientras que su demanda esta sustentada por el nivel de ingreso medido en términos de la evolución de las expectativas del gasto presente y futuro de la población.

Importancia Nacional

Después del grave desplome de los ciclos 1992/93 y 1993/94, la producción mexicana se había estabilizado a niveles cercanos al millón de pacas hasta 1998, sin embargo en los últimos cuatro años, la producción de nuestro país mostró una drástica caída de 72 % a un nivel de solo 0.19 millones de pacas estimadas para el ciclo 2002/03. En consecuencia, el volumen de las importaciones ha crecido en promedio 16 % a un nivel de 2.30 millones de pacas, siendo Estados Unidos el principal proveedor.

De acuerdo a los informes del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA por sus siglas en ingles), los compromisos acumulados de exportación a México se ubicaron en 1954 millones de pacas para el ciclo comercial 2003/04 a comparación de los 1.6328 millones registrados hace un año. Se sembró alrededor de 370 mil ha, de esta superficie se obtiene una producción de 1.6 millones de pacas, cuya fibra era catalogada con un 76 % de una muy buena calidad, 22 % de calidad media y 2 % de mala calidad.

De esta producción 760,000 pacas se destinaban al consumo interno y alrededor de 900,000 se exportaban a 20 diferentes países, generando divisas por 8,500 millones de pesos, esto situaba al algodón como segundo productor agrícola de exportación para el país. Lo que refiere a la producción se tenía un rendimiento promedio nacional de 4.55 pacas/ha.

Para el ciclo 2003/04, las proyecciones de producción e importaciones para México se ubican en 300, 000 y 1.75 millones de pacas, respectivamente sin cambios con respecto al pronóstico anterior. Cabe destacar que uno de los aspectos más relevantes de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ha sido el acelerado incremento en las importaciones de algodón a Estados Unidos y en el comercio textil.

De acuerdo también a la USDA, la mayor parte de la industria textil, cuenta con equipo diseñado para utilizarse bajo el sistema de clasificación denominado HVI (High Volume Instrument) que contienen las pacas de algodón americanas (el saber de antemano las propiedades de la fibra, incrementa la eficiencia de las plantas.)

Las expectativas para el 2003 sobre las exportaciones textiles de México eran considerablemente superiores a los niveles alcanzados antes de la firma del TLCAN. Antes del tratado, México ocupaba el sexto lugar como origen de las importaciones de textiles de Estados Unidos, actualmente ocupa el segundo solo superado por China. Durante el periodo mayo-julio del 2003 la Unión Americana acumuló compras 388,395 libras de textiles de algodón a México. Por su parte México importa un total de 186,859 libras en el mismo periodo.

Cabe mencionar que diversas investigaciones económicas han concluido con respecto al mercado mexicano, que los factores que determinan la oferta y demanda de algodón y que relacionan el comportamiento del mercado nacional frente al estadounidense, son los apoyos gubernamentales, las exportaciones retrasadas y el precio de los insumos, mientras que la demanda se explica por el precio de las fibras sintéticas y el ingreso per capita.

Producción mundial

La producción de algodón entre los años de 1970 y 2000 se ha mantenido estable, pero a diferencia de los últimos cinco años, esta producción ha disminuido en un -1 %. Este decremento de la producción se cree que es por la competencia que tiene el algodón con las fibras sintéticas.

En cuanto al consumo mundial se puede decir que el consumo per-capita mundial de algodón para el año de 1999 fue de 3.08 Kg con una tasa de crecimiento de consumo per cápita en el mundo para el periodo de 1995–1999 de –3.45 %.

En el ámbito del comercio internacional, se dice que las exportaciones están concentradas, ya que los tres principales exportadores de algodón participan en el mercado con el 53 %.

El mayor exportador del mundo de fibra de algodón para el 2000 fue Estados Unidos con una cantidad de 1.4 millones de ton y el segundo mayor exportador fue Australia con una cantidad de 851,000 ton.

Los principales países productores de algodón en el periodo 99/00 al 2002/03, se presentan en la siguiente gráfica, donde se muestra que China se coloca en el rango de 15 a 25 millones de pacas, Estados Unidos 15 a 20, India 10 a 15, Paquistán y Asia Central entre el 10 y Australia, Turquía, Brasil y México producen menos de 5 millones de pacas, el resto de otros países se ubican entre 10 a 15 millones de pacas. Fuente: USDA

Producción nacional

El cultivo del algodón la superficie sembrada es de 72,251.30 has, con una superficie cosechada de 72,049.30 has, y se obtuvo una producción de 278,525.62 ton, con un rendimiento de 3.87 ton/ha (SIAP, 2009).

Agroecología.

Clima

El cultivo del Algodón es típico de las zonas cálidas. La germinación de la semilla se produce cuando se alcanza una temperatura superior a los 14 °C, siendo el óptimo de germinación de 20 °C; para la floración se necesita una temperatura media de 20 a 30 °C y para la maduración de la cápsula se necesita

una temperatura de entre 27 y 30 °C. Se trata de un cultivo exigente en agua, pues la planta tiene mucha cantidad de hojas provistas de estomas por las que se transpira cuando hay un exceso de calor, los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta.

Siembra

El terreno debe de estar ya preparado y desprovisto de malas hierbas que deben ser eliminadas tras varios pases de la cultivadora. El alomado es una técnica utilizada por muchos agricultores que consiste en construir un perfil en el terreno con unas crestas con valles sucesivos, los valles permiten evitar el encharcamiento que pudiera ocasionar las lluvias. La siembra en el algodón es muy delicada y de ella depende la germinación de las plantas, el marco de plantación que se realiza es de 0.95 m entre hileras para recolección mecánica, para cultivos en temporal se recomienda una anchura de siembra de 0.75 a 0.80 m de distancia entre hileras ya que la recolección se realiza a mano.

Cosecha

La recolección del Algodón se realiza de forma manual y mecánica, comenzando en la aparición de las primeras cápsulas abiertas. La forma de recolección manual es muy sencilla consiste en recolectar el algodón de la planta introduciéndolo en unos sacos hasta alcanzar un peso próximo de los mismos de 25 kg, la recolección manual es de mayor calidad ya que el recolectado es más limpio, pero el inconveniente radica en la mano de obra que es más costosa que empleando maquinaria. Existen dos tipos de recolección mecánica: la cosechadora de cápsulas y la cosechadora de fibra, las cápsulas son recolectadas cuando están totalmente abiertas. La cosechadora de cápsulas extrae las cápsulas de la planta por un mecanismo de arranque y posteriormente se realiza un mecanismo de limpieza que separa las brácteas de la cápsula de lo que es el algodón en sí, la recogida se efectúa en una sola pasada. La cosechadora de fibra

realiza la extracción del algodón bruto mediante un "husillo" de acero con el cual arrastra mediante giro las fibras de algodón y hace que se separe por completo de la bráctea. Posteriormente un mecanismo de la cosechadora denominado peines retira las fibras de los husillos o vástagos y las introduce mediante una trompa de aire a la tolva de la maquinaria.

Usos

El cultivo del Algodón va encaminado hacia el consumo de la fibra textil donde la industria se divide en: producción de fibra, producción de hiladura y producción final textil, adicionalmente se obtiene la semilla que se utiliza para la producción de aceite.

Generalidades de los productos bajo estudio

ALGAENZIMS

Información general

ALGAENZIMS^{MR}, es un producto biológico orgánico que es obtenido por un proceso patentado tal, que extrae de las algas marinas el máximo de sus componentes sin perder sus atributos y que permite a microorganismos marinos que viven en asociación con las algas, como son: fijadoras de nitrógeno del aire, halófilos, mohos y levaduras, gérmenes aeróbicos mesofílicos, permanecer en estado viable y, al propagarse en el medio donde se aplican, ya sea en forma foliar o al suelo, se multipliquen y potencien sus acciones benéficas, como la fijación de nitrógeno del aire aun en las no leguminosas, mejoramiento de la textura, descompactación, corrección del pH, salinidad y sodicidad del suelo.

Es un producto de origen natural, Extracto líquido concentrado de algas marinas, Potenciador orgánico de uso foliar y al suelo, es un producto registrado.

Cuadro 1. Composición porcentual de algaenzimz

Garantía de composición	Porcentaje en peso
Acondicionadores*	93.84%
Mat. orgánica (mat. algáceo)	4.15%
Proteína	1.14%
Fibra cruda	0.43%
Cenizas	0.28%
Azúcares	0.13%
Grasas	0.03%
Total:	100.00%

*Inherentes a las algas marinas.

Cuadro 2. Composición de micro y macroelementos de algaenzims.

Elemento	mg/L (ppm)
Potasio (K)	14,800 ppm
Nitrógeno (N)	14,500 ppm
Sodio (Na)	13,660 ppm
Magnesio (Mg)	1,320 ppm
Fósforo (P)	750 ppm
Calcio (Ca)	620 ppm
Zinc (Zn)	505 ppm
Fierro (Fe)	440 ppm
Cobre (Cu)	147 ppm
Manganeso (Mn)	72 ppm
Aluminio (Al)	23.5 ppm
Estroncio (Sr)	22.7 ppm
Silicio (Si)	4 ppm
Cobalto (Co)	2.75 ppm
Bario (Ba)	0.20 ppm
Estaño (Sn)	<0.10 ppm
Plata (Ag)	<0.10 ppm
Talio (Ta)	<0.10 ppm
Antimonio (Sb)	<0.10 ppm
Plomo (Pb)	< 0.05 ppm
Niquel (Ni)	<0.05 ppm
Cadmio (Cd)	<0.01 ppm
Molibdeno (Mo)	<0.01 ppm

Nota: Debido a que este producto es 100 % natural, este análisis puede variar debido a las variaciones individuales de las algas.

Importancia de las Algas

Las algas son utilizadas por el hombre de muchas maneras, para la obtención del agar, como alimento y se han aplicado también como fertilizante en suelos agrícolas (Walther, 1992 y Marsall, 1987).

Algas marinas

Todos los elementos mayores, menores y elementos traza que ocurren en las plantas, mencionándose como indicio los anotados en la etiqueta; sustancias naturales con efectos similares a los reguladores de crecimiento de las plantas tales como: auxinas, citoquininas (citocininas) y otros como las giberelinas, algunas en más de 1,000 ppm, agentes quelatantes, vitaminas, carbohidratos, proteínas, aminoácidos y complejos enzimáticos.

Los microorganismos marinos mencionados, sintetizan enzimas (marinas), cuyas acciones van más allá que las de las enzimas continentales (las que sintetizamos los seres continentales), que mejoran (rehabilitan) los suelos y, conjuntamente con los demás componentes, vigorizan las plantas.

Instrucciones de usos

Aplicación al suelo: Dosificado en el agua de riego, ya sea presurizado o en la acequia, a cualquier dilución, o por aspersión.

Aplicación foliar: Asperjado: diluido en agua suficiente, solo o mezclado con foliares; para adecuarse a éstos, su programación puede desfasarse unos 5 días más. Deberá ser el último producto que se agregue al tanque del aspersor una vez que éste se encuentre casi lleno de agua. Usarlo en riego y buen temporal. En las aplicaciones foliares, no aumentar las dosis recomendadas.

Compatibilidad: No aplicar ALGAENZIMS^{MR} junto con productos que contengan cobre o formaldehído o con soluciones o diluciones arriba de 5% de concentración en agua o cuya acidez quede fuera de 4.5 a 9 de pH. Para ácidos

aplicados en el riego, que el agua llegue al suelo a pH 5 o más. Después de aplicar ALGAENZIMS^{MR} al suelo, no aplicar ácidos directamente. Hacer pruebas previas para mezclarse con herbicidas o productos que contengan reguladores de crecimiento de las plantas.

Fitotoxicidad: ALGAENZIMS^{MR}, no es fitotóxico a las dosis y tiempos de aplicación recomendados.

Toxicidad: Ligeramente tóxico, no ingerirlo, practicar las medidas de higiene indispensables. Al contacto con los ojos, lávese con abundante agua. En caso de intoxicación, llevar al paciente con el médico y mostrarle la etiqueta. Para su uso en mezcla con otros productos, se sugiere usar equipo de protección adecuado, conforme a especificaciones de los otros productos.

Efectos:

- Va con la agricultura orgánica y sustentable.
- Propicia la cero labranza y la mínima labranza.
- Optimiza los resultados de la agricultura convencional.

En las plantas:

- Más vigor a las plántulas y a las plantas.
- Más resistencia a: heladas, calor, sequía y heridas.
- Más resistencia a plagas y enfermedades.
- Las plántulas sufren menos al estrés del trasplante.
- Fija el nitrógeno del aire, aun en las no leguminosas.
- Más rendimientos.
- Más calidad de las cosechas.
- Con mejor presentación.
- Más ricas en nutrimentos.
- Más vida de anaquel, en su caso.

En el suelo:

- Mejora la textura.
- Mejora la estructura.
- Mejora el pH.
- Incrementa la materia orgánica.

- Incrementa la vida microbiana.
- Hace poroso el suelo.
- Descompacta suelos compactos.
- Da cuerpo a los suelos livianos.
- Desaliniza, desodifica.
- Da más eficiencia a los fertilizantes.
- Ahorro de fertilizantes.
- Da más eficiencia en los riegos.
- Ahorro de agua.
- Ahorro de labranza, en su caso.

Algaenzims^{MR}, Es producto 100% orgánico, elaborado, a base de extractos de algas marinas del género *Sargassum*. Es un producto provida, por sus microorganismos marinos vivos que contiene que, al propagarse donde se aplican, potenciando su acción. Es un producto previda, pues contiene un complejo de nutrimentos muy completo y en equilibrio, que es un caldo de cultivo muy efectivo para la propagación de microorganismos del suelo e inoculados.

Aporta: Un complejo de nutrimentos, pues las algas de mar (materia prima de ALGAENZIMS^{MR}), contienen: todos los elementos mayores, elementos menores y traza que ocurren en las plantas, importante como fertilizante (conforme a la ley del mínimo) y, como caldo de cultivo para los microorganismos. Aporta, además: un complejo de enzimas marinas, reguladores de crecimiento de las plantas, proteínas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas, sustancias biocidas contra plagas y enfermedades.

Inoculador: De microorganismos marinos de vida libre que con las algas viven en el mar que por medio de sus enzimas (marinas), son benéficos, en el suelo y en la planta.

Bioactivador: Del complejo enzimático de las plantas y de los microorganismos que viven en el suelo.

Potenciador: Actúa como coadyuvante, permitiendo a las raíces y follaje una mayor toma de nutrimentos, de su metabolismo y asimilación.

Bioestimulantes: Del crecimiento y del desarrollo de las plantas, así como del incremento de población de los microorganismos del suelo.

Es un excelente sinergista*: De los fertilizantes y de los agroquímicos.

***Sinergia:** Dos o más compuestos que, al actuar juntos, incrementan y mejoran cada uno sus acciones, más que al actuar cada uno por separado.

Algaenzims^{MR}, sus microorganismos: En investigaciones realizadas en la Universidad Autónoma de Coahuila auspiciadas por el Conacyt y Palau Bioquim, S.A. de C.V., en ALGAENZIMS^{MR}, se han encontrado microorganismos marinos de vida libre en estado viable (que se encuentran vivos gracias al proceso que se sigue en su elaboración), microorganismos que se han clasificado en los siguientes grupos:

- Fijadores de nitrógeno del aire.
- Mohos y levaduras.
- Halófilos.
- Grupo aeróbico mesofílico.

Eficiencia: Estos microorganismos, cada uno, ejercen en el suelo y en las plantas las mismas acciones benéficas que ALGAENZIMS^{MR}, sumando sus acciones.

Potencial: Los mismos microorganismos marinos de ALGAENZIMS^{MR}, al propagarse donde se aplican, continúan sintetizando más enzimas y Reguladores de Crecimiento de las Plantas (RCP), potenciando su acción y propiciando dosis bajas.

Funciona

Enzimas: Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, son catalizadores* biológicos. Los elementos químicos de ALGAENZIMS^{MR}, actúan como cofactores (activadores) de la acción de las enzimas.

Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, ejercen acciones y efectos en las plantas y el suelo, más allá del que ejercen las enzimas de los microorganismos del suelo y de las plantas mismas.

Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, tienden a mantener el equilibrio del medio en el cual actúan.

Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, activan por hidrólisis enzimática, reacciones en las arcillas silicias, limo y arena del suelo, llevando paulatinamente su textura a la del suelo franco y allí la mantiene, en equilibrio. Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, ayudan a las enzimas de los microorganismos del suelo a transformar los compuestos y materia orgánica del suelo, de tal manera, que los elementos nutricionales que el suelo contiene, puedan ser tomados, metabolizados y asimilados con más eficiencia por las plantas.

Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, al aportarlas a las plantas, refuerzan su sistema enzimático y ayuda a mantener su organismo en equilibrio, propiciando la recuperación causada por: estrés, heladas, heridas, sequías, plagas, enfermedades.

Vigoriza las plantas al reforzar su sistema enzimático, su sistema alimentario y su sistema inmunitario.

Las enzimas marinas de ALGAENZIMS^{MR}, propician y aceleran las reacciones ayudando a las enzimas de las plantas en su metabolismo, disminuyendo la energía de activación (le ahorra energía a la planta), energía que la planta utiliza para más vigor y rendimientos.

*Un catalizador es una sustancia que propicia y acelera una reacción química. El catalizador no sufre cambio durante la reacción y queda libre y sin cambio para continuar actuando en reacciones subsecuentes. En el caso de las enzimas, hasta que éstas se desnaturalicen.

Reguladores biológicos (RCP): ALGAENZIMS^{MR}, contiene un complejo de sustancias naturales cuyos efectos son similares a los reguladores de crecimiento de las plantas (RCP), como: citocinas, auxinas, gibberelinas, etileno, betaínas, poliaminas.

Vigor: Los RCP, su acción, sumada a otros efectos benéficos de ALGAENZIMS^{MR}, explican el porqué de la respuesta en el vigor de las plantas a los que se aplica.

Sustancias biocidas: Las algas marinas, aparecieron en este planeta Tierra, millones de años antes que las plantas y microorganismos continentales. Debido a que las algas marinas son muy suculentas, con su carácter de huésped, sin defensas físicas (espinas, por ejemplo) y por tener más tiempo de existencia, han desarrollado formas biológicas más efectivas que las de las plantas para defenderse de sus predadores, sustancias biocidas:

- Enzimas marinas, que actúan contra las enzimas de los predadores.
- Sustancias inhibitoras, que actúan contra las enzimas de los predadores.
- Sustancias tóxicas a los predadores.
- Sustancias repelentes a los predadores.
- Sustancias que, al cambiar el medio del suelo, sacan de *habitat* a los predadores.
- Con estas acciones, ALGAENZIMS^{MR}, ayuda biológicamente a las plantas a defenderse.

Almacenamiento: Debido a que ALGAENZIMS^{MR} es un producto vivo, puede desarrollar mal olor, nata o asientos, por lo que es conveniente colarlo antes de usarlo. No se almacene ni se transporte junto a productos alimenticios, forrajes y ropa. Manténgase alejado de los niños y animales domésticos. Almacenarlo en lugares bien ventilados, en su envase original debidamente etiquetado a temperatura ambiente (no menor de 10 °C). Un colchón de aire en el envase es necesario, no llenar el envase completamente.

Garantía: Palau Bioquim, S.A. de C. V., debido a que ALGAENZIMS^{MR}, es de origen natural, garantiza razonablemente su composición. Dado que su almacenamiento, manejo y aplicación están fuera de su control, el fabricante no se hace responsable de resultados no esperados.

Dosis

Aplicación: Al suelo, dosificado en el agua de riego a cualquier dilución o por aspersión.

Cuadro 3. Recomendaciones generales del Algaenzims.

Cultivo	Foliar	Suelo
Maíz, sorgo, trigo, arroz, cebada, frijol, soya, garbanzo, algodón.	1 L/ha ⁻¹ a suficiente área foliar, o	1 L/ha ⁻¹ al 1o. ó 2o. riego.
Tomate, chile, berenjena, fresa, melón, sandía, pepino, okra.	250 ml/ha ⁻¹ cada vez; 1 ^a a la floración; después, cada 15 ó 20 días, 4 veces, más:	2 L/ha ⁻¹ al 1o. ó 2o. riego.
Papa.	1 L/ha ⁻¹ a los 40-50 días de la “siembra”, más:	2 L/ha ⁻¹ asperjado sobre el tubérculo antes de tapanlo.
Zanahoria, nabo, rábano, camote.	0.5 L/ha ⁻¹ suficiente área foliar, una vez, más:	1 L/ha ⁻¹ en el 1er. riego.
Espinaca, repollo, apio, cebolla, ajo, cilantro, brócoli, coliflor.	250 ml/ha ⁻¹ a suficiente área foliar, una vez, más:	1 L/ha ⁻¹ en el 1er. riego.
Alfalfa, zacate de pradera, zacate de jardín.	0.5 L/ha ⁻¹ después de cada corte, cuando haya suficiente área foliar, más:	1 L/ha ⁻¹ cada seis meses después de un corte.
Plátano, papaya, piña.	0.5 L/ha ⁻¹ cada vez; 1 ^a a la floración; después, cada 15 ó 20 días, 4 veces, más:	2 L/ha ⁻¹ a la siembra o trasplante más, 1 L/ha ⁻¹ a los seis meses.
Caña de azúcar, plantilla.	1 L/ha ⁻¹ suficiente área foliar; más, 1 L/ha ⁻¹ acompañado una aplicación de otro foliar, más:	2 L/ha ⁻¹ asperjado sobre la plantilla antes de tapanla más, 1 L/ha ⁻¹ a los seis meses.
Caña de azúcar, soca.	1 L/ha ⁻¹ suficiente área foliar,	2 L/ha ⁻¹ al 1o. ó 2o.

	más, 1 L/ha ⁻¹ acompañando una aplicación de otro foliar, más:	riego más, 1 L/ha ⁻¹ a los seis meses.
Frutales caducifolios.	0.5 L/ha ⁻¹ cada vez 1 ^a a la floración; después, cada 15 ó 20 días, 4 veces, más:	2 L/ha ⁻¹ al 1o. ó 2o. riego.
Frutales perennifolios.	0.5 L/ha ⁻¹ cada vez; 1 ^a a la 1 ^a floración; después, cuando haya hojas jóvenes, 4 veces, más:	2 L/ha ⁻¹ al 1o. ó 2o. riego.

* Más cultivos afines a cada grupo.

Ornamentales: 0.5 L en 100 L de agua: Foliar, cada 15 ó 20 días y, al suelo, regar con la disolución, cada 4 meses.

Otros: 0.5 L en 100 L de agua: Foliar en almácigo y viveros, espaciados 15 ó 20 días. Al trasplante, mojar las raíces de las plántulas. Remojar los tubérculos, las estacas, los rizomas o las semillas, por 10-15 minutos y sembrándolos o plantándolos húmedos. Para humedecer el suelo (sustrato) para las charolas o cama de los almácigos antes de la siembra.

TURBOENZIMS

Información General

Es un complejo nutrimental y de fitohormonas de aplicación al suelo formulado a partir de extractos de algas marinas y plantas desérticas, ricos en promotores de crecimiento naturales (auxinas, gibberalinas, citocininas, ácido, entre otros) y además con adiciones de ácido fúlvico y elementos mayores (N, P y K).

Es un producto en líquido, arrancador metabólico de origen vegetal que contiene lo siguiente:

Cuadro 4. Composición porcentual de turboenzims.

Auxinas totales	(492 ppm) 0.0492%
Giberalinas totales	(201 ppm) 0.0201%
Citocininas totales	(498 ppm) 0.0498%
Acido fúlvico	0.100%
Nitrógeno (N ₂)	4.00%
Fosforo (P ₂ O ₅)	16.00%
Potasio (K ₂ O)	7.00%

Precauciones y Advertencias de uso

Es un producto ligeramente tóxico, sin embargo, es conveniente seguir todas las precauciones básicas que rigen el buen uso y manejo de nutrientes vegetales, como son: utilizar ropa protectora de algodón como camisa de manga larga, overoles, pantalón largo, gorra, mascarilla para líquido, goggles, guantes de plástico largos y botas de neopreno. Evitar el contacto con la piel y los ojos, así como la inhalación o su ingestión. No fumar, comer o beber durante el uso, manejo y aplicación del producto.

Funciones Fisiológicas

Es un producto de Mayor rapidez en la brotación vegetativa, más biomasa, fortalece los mecanismos de desarrollo y resistencia de las plantas, aumento en la disponibilidad de nutrimentos del suelo, favorece el crecimiento vegetativo, activa los sistemas biológicos que requieren energía para la construcción y mantenimiento de nuevas células, así como acelera las reacciones bioquímicas.

Funciona

La combinación y balance natural de las sustancias promotoras de crecimiento (fitohormonas), tales como: auxinas, giberalinas, citocininas y los

macroelementos y microelementos esenciales para el funcionamiento fisiológico vegetativo, fortalecen los mecanismos de desarrollo y resistencia en las plantas, favoreciendo así un desarrollo rápido de los cultivos fortaleciéndolos en sus primeras etapas de crecimiento.

Instrucciones de uso

Preparación de la aplicación del producto

TURBOENZIMS^{MR} agitar bien antes de abrir el envase. Para una excelente y óptima aplicación, dosificarlo homogéneamente en el agua de riego al suelo, ya sea en sistemas de riegos presurizados (aspersión, cintilla) o rodado. Se puede aplicar al pie de planta (drench) antes del riego.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de los agroquímicos de uso común. No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina. Antes de mezclar con otros productos, es siempre recomendable hacer una prueba de compatibilidad en pequeño.

Sólo deberá mezclarse con productos oficialmente registrados y en los cultivos anotados en la dosis de aplicación.

Fitotóxicidad: No es fitotóxico a los cultivos bajo las dosis indicadas en la etiqueta.

Condiciones de almacenamiento y transporte

Mantener el producto en su envase original debidamente etiquetado y cerrado, en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Preferentemente asegurar con llave el lugar de almacenamiento para evitar accidentes.

No permitir que el producto se humedezca y evitar derrames durante el transporte o almacenaje, manténgase fuera del alcance de los niños.

Garantía

Debido a que su base es natural, el fabricante garantiza razonablemente su composición. Dado que su almacenamiento, manejo y aplicación están fuera de su control, tanto el fabricante como el vendedor, no se hacen responsables de resultados derivados del mal uso del mismo.

Cuadro 5. Dosis y etapas para las aplicaciones.

DOSIS Y ETAPAS DE APLICACION:

Cultivo	Dosis L/ha	Etapas de aplicación al suelo*
Hortalizas de trasplante: Chile, tomate, tomatillo y berenjena.	8-10 ó 0.25 ml/pta.	1a. 15 días después del trasplante. 2a. al inicio de la floración.
Hortalizas de siembra directa: Sandía, melón, calabacita y pepino.	6-8 ó 0.30 ml/pta.	1a. 25 días después de la emergencia. 2a. al inicio de formación de fruto.
Hortalizas de raíz: Zanahoria, nabo y rábano.	8-10	Realizar la aplicación a los 25 días después de la emergencia.
Hortalizas de bulbos: Cebolla y ajo.	8-10	1a. 20 días después del trasplante o siembra. 2a. al inicio de la formación de bulbo.
Hortalizas de tubérculos: Papa y camote.	10	1a. aplicación a la siembra antes de tapar. 2a. aplicación a los 30 días.
Hortalizas de hoja, tallo y flor: Lechuga, col, acelga brócoli y apio.	8-10 ó 0.25 ml/pta.	1a. aplicación a los 15 días después de trasplante. 2a. aplicación 15 días después de la primera de ser necesario.
Frutales caducifolios: Manzano, ciruelo, pera, durazno y cerezo.	10	1a. al salir de la dormancia. 2a. cuando la fruta tenga 50% de su crecimiento total.
Frutales perennes: Aguacate, mango, mamey, guayabo, piña, litchi y papayo.	5-8	Antes de cada floración aplicar.
Cultivos básicos: Malz, trigo, cebada, avena, triticali, algodón, frijol, haba, chícharo, cártamo, soya, ejote y garbanzo.	5	Realizar la aplicación a los 30 días después de la siembra.
Pastos forrajes: Alfalfa, trébol y otros pastos de corte periódico.	2-3	Realizar las aplicaciones después de cada corte.

* Tiempos a ajustarse a la operativa del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

El presente trabajo se llevo a cabo en el Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en Saltillo, Coahuila.

Material utilizado

Se utilizaron para el presente estudio semillas de soya variedad huasteca 300 y de algodón variedad fiver max 969.

Obtención del material

La semilla fue proporcionada por productores de la región.

Establecimiento del experimento

Para llevar a cabo este experimento se preparó los tratamientos: PA-105 Mallas, PA+105 Mallas, PA+210 Mallas; TE20 %, TE50 %, TE65 %; AE20 %, 50 %, AE65 %; con tres repeticiones se emplearon dosis de: 20, 15, 10 % más el respectivo testigo.

Se realizó la siembra en tacos con 25 semillas de soya y algodón, teniendo 3 repeticiones por cada tratamiento y el testigo absoluto, se emplearon dosis de: 20, 15 y 10 %.

Elaboración de las concentraciones

Se utilizaron tres tamaños de cribas: 500, 200 y 100 mallas, para obtener los diferentes tamaños de partículas del pulverizado que son: -105, +105 y +210 mallas, una vez obtenidos estos se procedió a imbibir las semillas por dos horas con el aglutinante, (Polimero), en sus respectivas dosis: 20, 15 y 10 %. Para posteriormente agregarles el pulverizado.

Enseguida, se procedió a la siembra en papel estraza de 30 x 45 cm, realizando tres repeticiones por tratamiento, y pasarlas a bolsas de plástico y a cámaras de germinación 25 °C.

Para algaenzims y turboenzims se procedió a preparar las concentraciones indicadas: 20, 50 y 65 %, respectivamente.

Posteriormente, se imbibieron las semillas por una hora y se procedió a sembrar en papel estraza de 30 x 45 cm, realizando tres repeticiones por tratamiento, y pasarlas a bolsas de plástico y a cámaras de germinación 25°C.

Parámetros a evaluar

Porcentaje de germinación

La cual incluye Germinación estándar (G.S), determinada por la suma de Plántulas normales más Plántulas anormales.

Esta variable, se obtuvo con el conteo a los 14 días para soya y algodón, en los cuales se consideraron las plantas normales (P.N), obtenidas en esos días, anotándose las plántulas anormales (P.A).

Esta variable a los 14 días también se midió longitud de panícula (L.R) y longitud de plúmula (L.P) en cm, para soya y algodón.

Con el fin de obtener resultados apegados al método científico, los datos numéricos extraídos en este experimento se analizaron bajo un diseño de bloques al azar con el programa R versión 2.9. Con 3 tratamientos y 3 repeticiones para ambos cultivos.

Planta normal

Esta variable, se obtuvo con el conteo a los 14 días para soya y algodón, esto solamente se tomaron plantas vigorosas con buena germinación.

Planta anormal

Esta variable, se obtuvo con el conteo a los 14 días para soya y algodón, en estas se tomaron en cuenta todas las plantas que presentan algunas deformaciones tales como, mal formación de los tallos y malformaciones en las raíces.

Longitud de radícula

Esta variable, se obtuvo con el conteo a los 14 días para soya y algodón, La estimación de esta variable se realizó con la medición en centímetros de cinco plántulas seleccionadas al azar de las repeticiones en cada tratamiento.

Longitud de plúmula

Esta variable, se obtuvo con el conteo a los 14 días para soya y algodón, Para la evaluación de esta variable se tomaron mediciones en centímetros, tomando cinco plántulas al azar en las tres repeticiones de cada tratamiento.

Análisis

Se realizó un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones con el programa estadístico R versión 2.9.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se analizaron y se discutieron los resultados de los conteos que se obtuvieron de, % de germinación, % plantas normales, % plantas anormales, longitud de radícula (cm), y longitud de plúmula (cm), en semillas de soya y algodón.

Primer conteo

Como podemos observar en el cuadro 6, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 6. Análisis de varianza de la variable, de germinación de semilla Soya.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	25.3583	8.4528	2.717	0.1375
Residuals	6	18.6667	3.1111		
C.V.		2.446912			

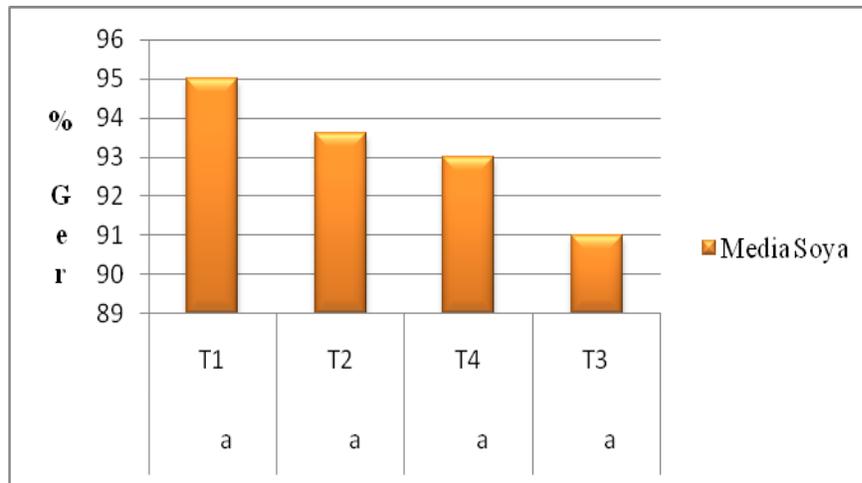
Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 90 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 7, Talamás (s/f), menciona que las algas mejoran la germinación de diferentes semillas y le atribuyen numerosos beneficios como mayor resistencia a enfermedades fungosas y al ataque de insectos. Abetz y young (1983) encontraron que las plantas de lechuga aumentaron significativamente su peso y diámetro promedio del corazón, al aplicarse extractos de *A. nodosum*.

Cuadro 7. Comparaciones de medias de germinación de semilla de Soya.

Grupos	Tratamientos	Medias (%)
A	T1	95
A	T2	93.66667
A	T4	92.5
A	T3	91

T1= Pulverizado, T2= Algaenzims, T3= Turboenzims, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 1. Los porcentajes mas altos de germinación se obtiene en el material pulverizado con un 95 %, superando este al testigo empleado, el algaenzims y el turboenzims se mantuvieron por debajo del 93 %, a nivel general todos los tratamientos mostraron niveles muy altos de germinación en un rango de 91 a 96 % de germinación.



T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzim, T3= Turboenzims, T4= Testigo.

Figura 1. Comparaciones de medias de los productos empleados para la germinación de semilla Soya.

El coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables como podemos observar en el cuadro 8,.

Cuadro 8. Análisis de varianza de la variable, de plantas normales de soya.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	60.500	20.167	0.7562	0.558
Residuos	6	160.000	26.667		
C.V.	2.446912				

Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos presentan un comportamiento similar y están dentro del mismo cuadrante como se observa en el cuadro 9.

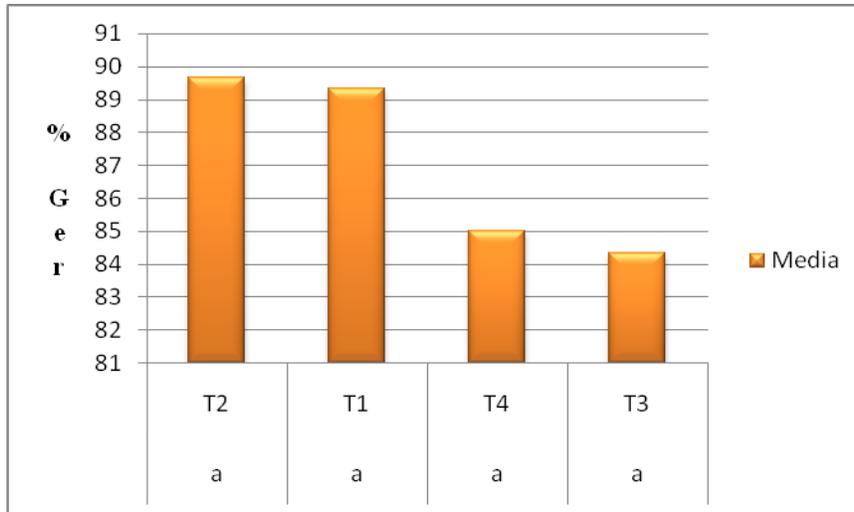
Dorantes (1992), reporta que con el empleo de 8 lts de algaenzimas/ha aplicando al suelo, se obtienen los mejores rendimientos así el como más alto contenido de proteínas en el cultivo de cilantro.

Cuadro 9. Comparación de medias, de plantas normales Soya.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	89.66667
a	T1	89.33333
a	T4	85
a	T3	84.33333

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzim, T3= Turboenzims, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 2, los porcentajes más altos de germinación llegaron a alcanzar porcentajes por del 89 % con el material algaenzims con un 89 %, seguido con el pulverizado de algas con un 85 %, superando este al testigo empleado, turboenzims fue el que presento menor efectividad, los dos productos muestras un rango de 80 a 90 % germinación de plantas normales.



T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Turboenzims, T3= Testigo.

Figura 2. Comparación de medias, de plantas normales Soya.

Como podemos observar en el cuadro 10, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 10. Análisis de varianza de la variable, de planta anormal soya.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	60.500	20.167	0.7563	0.558
Residuos	6	160.000	26.667		
C.V.	2.446912				

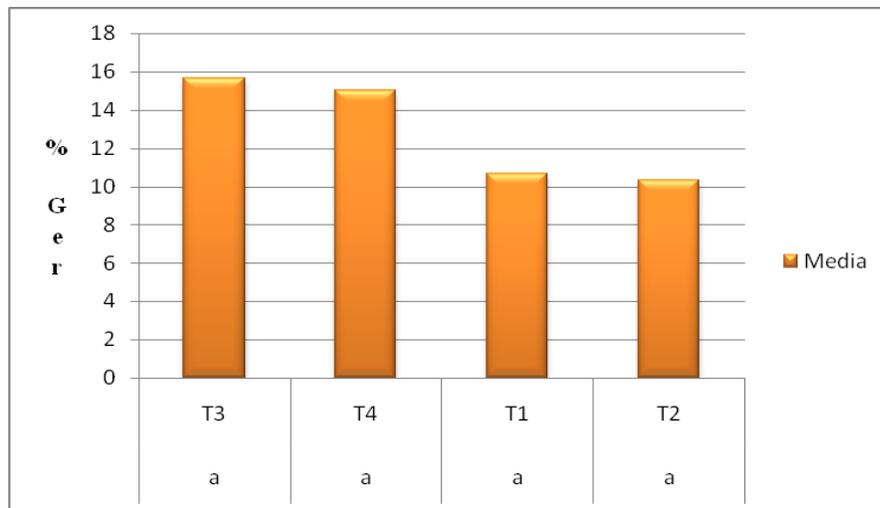
Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 11, no se encontró diferencia entre los tratamientos, el mejor producto fue el Turboenzim ya que supero los obtenido por el testigo.

Cuadro 11. Comparación de medias, de planta anormal soya.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T3	15.66667
a	T4	15
a	T1	10.66667
a	T2	10.33333

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Turboenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 3. Los porcentajes más altos fueron de germinación se obtiene el material turboenzims con un 15 %, seguido con el testigo demostrándose similar con turboenzims, superando estos al pulverizado de algas, y al algaenzims que estos presentan menor efectividad, los dos productos muestras un rango de 15 a 16 % de plantas anormales.



T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzim, T3= Turboenzims, T4= Testigo.

Figura 3. Comparación de medias, de planta anormal soya.

Como podemos observar en el cuadro 12, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 12. Análisis de varianza de la variable, longitud de radícula cm Soya.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Trat	3	31.1917	10.3972	5.5044	0.03702 *
Residuos	6	11.3333	1.8889		
Cv	2.446912				

Para el caso de longitud de radícula, Ramírez (2001), menciona que 2.5 ml de algaenzimas, mostró una tendencia positiva en peso fresco de tallo, las algaenzimas promueve un mayor peso fresco de tallo, posiblemente por favorecer una mayor retención de humedad, los tratamientos 5 y 6 recibieron un enraizador, lo cual promovió una mayor masa radicular o elongación radicular favoreciendo una mejor captación de humedad.

Cuadro 13. Comparación de medias, longitud de radícula cm soya.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	13.16667
ab	T3	12.33333
bc	T1	9.5
c	T4	8.5

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Turboenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 4. Los porcentajes más altos de longitud de radícula (L.R) cm, se obtiene el material Algaenzims con un 12.5 %, seguido con el Turboenzims con un 12.1 % demostrándose similar, superando estos al pulverizado de algas y al testigo que estos presentan menor efectividad similares, los dos productos muestras una efectividad de un rango de 12 a 14 % de (L.R).

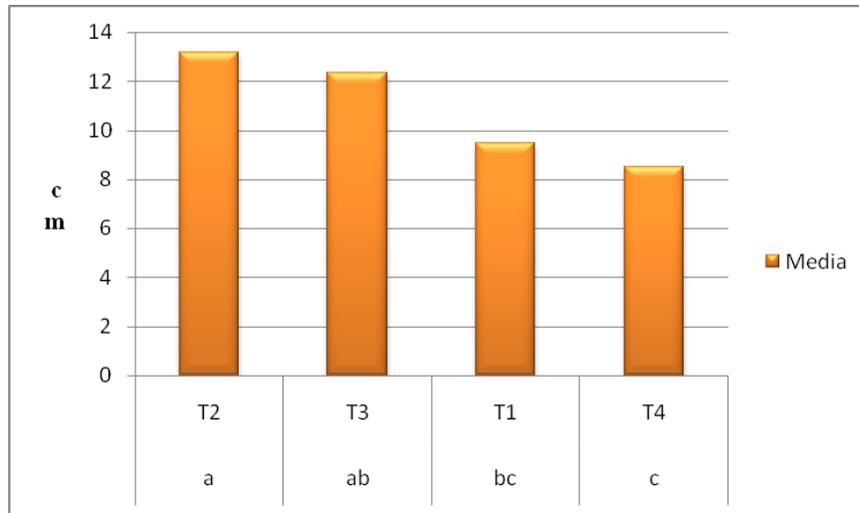


Figura 4. Comparación de medias, longitud de radícula cm soya.

Como podemos observar en el cuadro 14, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 14. Análisis de varianza de la variable, longitud de plúmula cm soya.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	11.1917	3.7306	3.0523	0.1136
Residuals	6	7.3333	1.2222		
C.V.	2.446912				

Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 15.

Cuadro 15. Comparación de medias, longitud de plúmula cm soya.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T4	13
ab	T1	12.33333
ab	T3	11.16667
b	T2	10

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Algaenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 5. Los porcentajes más altos de longitud de plúmula (L.P) cm, se observa en el testigo con un 12.5 %, seguido con el Algaenzims con un 12.1 % demostrándose de nuevo similar, superando un poco Turboenzims y Algaenzms que estos presentan efectividad un poco elevados y similares, los dos productos con alta efectividad muestran un rango de 12 a 14 % de (L.P).

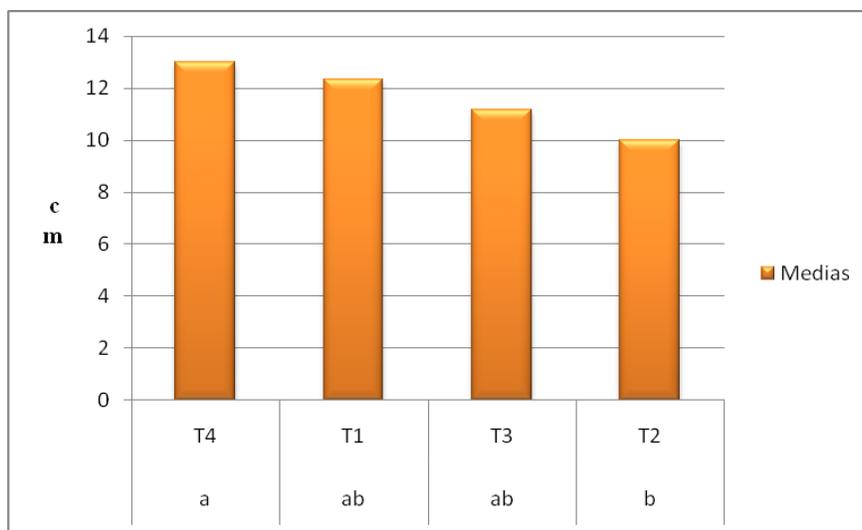


Figura 5. Comparación de medias, longitud de plúmula cm soya.

Como podemos observar en el cuadro 16, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 16. Análisis de varianza de la variable, de germinación de semilla algodón.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	0.4333	0.1444	0.113	0.9493
Residuals	6	7.6667	1.2778		
CV		2.446912			

Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 90 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 16, Talamás (s/f), menciona que las algas mejorar la germinación de diferentes semillas y le atribuyen numerosos beneficios como

mayor resistencia a enfermedades fungosas y al ataque de insectos. Abetz y young (1983) encontraron que las plantas de lechuga aumentaron significativamente su peso y diámetro promedio del corazón, al aplicarse extractos de *A. nodosum*.

Cuadro 17. Comparación de medias, de germinación de semilla algodón.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	93.5
a	T3	93.16667
a	T2	93
a	T4	93

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Turboenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 6. Los porcentajes mas altos de germinación se obtiene en el material pulverizado de algas con un 93.5 %, superando este al turboenzims y para el caso de algaenzims y el testigo empleado estos se mantuvieron del 93 %, se demostró homogenidad, a nivel general el material pulverizado demostró un nivel muy alto a los demás y promedio de 93 a 996 % de germinación.

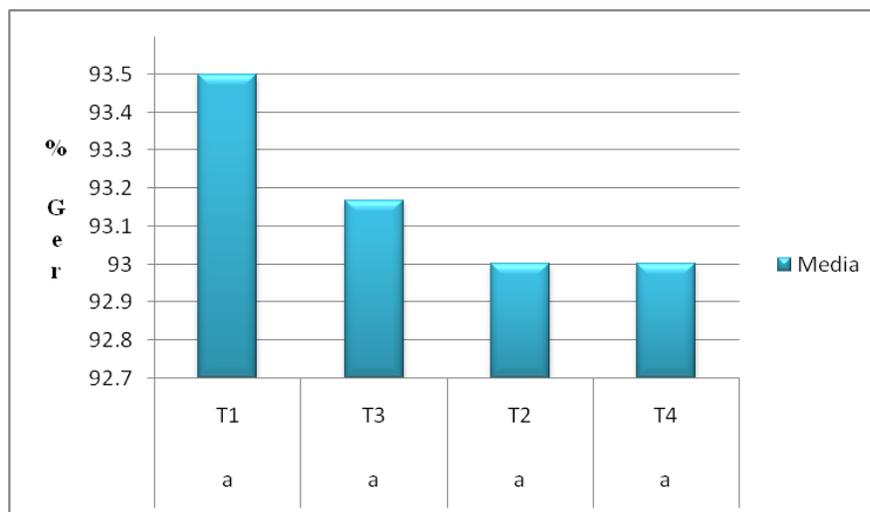


Figura 6. Comparación de medias, de germinación de semilla Algodón.

Como podemos observar en el cuadro 18, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 18. Análisis de varianza de la variable, de plantas normales Algodón.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	60.267	20.089	1.7901	0.249
Residuals	6	67.333	11.222		
Cv	2.446912				

Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 18, Dorantes (1992), reporta que con el empleo de 8 lts de algaenzimas/ha aplicando al suelo, se obtienen los mejores rendimientos así el como más alto contenido de proteínas en el cultivo de cilantro.

Cuadro 19. Comparación de medias, de plantas normales, Algodón.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	91.33333
a	T3	88.33333
a	T4	88
a	T2	85

T1= Pulverizado de algas, T2= Algaenzims, T3= Turboenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 7. Los porcentajes más altos de germinación fueron llegando a alcanzar se obtiene el material pulverizado de algas con un 91 %, y para turboenzims y el testigo demostraron un 87 a 88 %, algaenzims demostró efecto bajo, para efectividad de germinación muestras un rango de 85 a 91 % germinación de plantas normales.

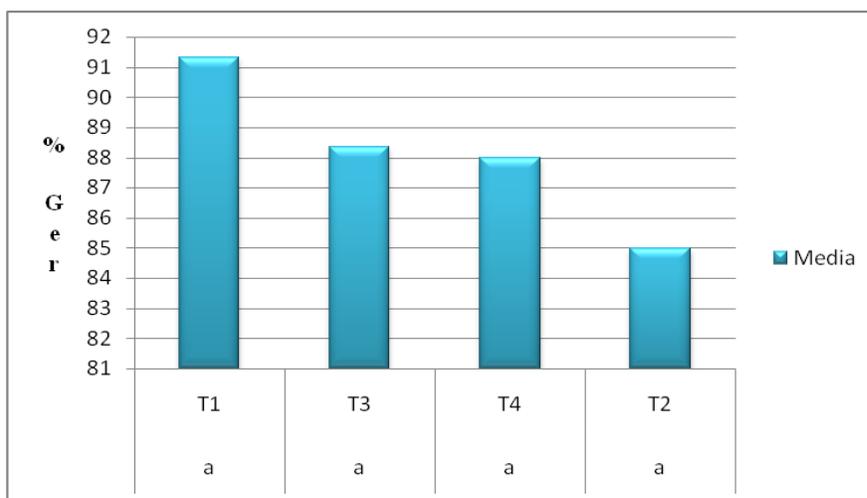


Figura 7. Comparación de medias, de plantas normales Algodón.

Como podemos observar en el cuadro 20, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 20. Análisis de varianza de la variable, de plantas anormales Algodón.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	60.267	20.089	1.7901	0.249
Residuals	6	67.333	11.222		
Cv	2.446912				

Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 12.

Cuadro 21. Comparación de medias, plantas anormales Algodón.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	15
a	T4	12
a	T3	11.66667
a	T1	8.666667

T1= Pulverizado, T2= Algaenzims, T3= Turboenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 8. Los porcentajes más altos fueron de germinación se obtiene el material algaenzims con un 15 %, el testigo demostrándose similar con turboenzims con 10 a 12 % superando al pulverizado de algas que presenta un 8.2 %, algaenzims demostró efectividad mas alto comparando con los demás y muestras un rango de 10.9 a 15 % de plantas anormales.

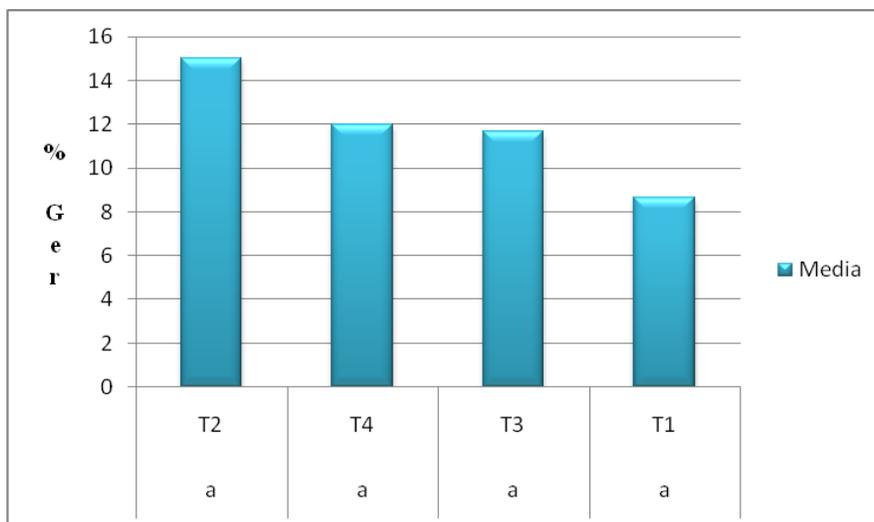


Figura 8. Comparación de medias, plantas anormales Algodón.

Como podemos observar en el cuadro 22, el coeficiente de variación es muy bajo, esto nos dice que los datos son muy confiables.

Cuadro 22. Análisis de varianza de la variable, longitud de radícula cm Algodón.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	18.8583	6.2861	6.1162	0.02954 *
Residuals	6	6.1667	1.0278		
Cv	2.446912				

Ramírez (2001), menciona que 2.5 ml de algaenzimas, mostró una tendencia positiva en peso fresco de tallo, las algaenzimas promueve un mayor peso fresco de tallo, posiblemente por favorecer una mayor retención de humedad, los tratamientos 5 y 6 recibieron un enraizador, lo cual promovió una mayor masa radicular o elongación redicular favoreciendo una mejor captación de humedad.

Cuadro 23. Comparación de medias, longitud de radícula cm, Algodón.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	10.83333
ab	T3	10
bc	T1	8
c	T4	7

T1= Bagazo de caña, T2= Turboenzims, T3= Algaenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 9. Los porcentajes más altos de longitud de radícula (L.R) cm, se obtiene el material Algaenzims con un 12.5 %, seguido con el Turboenzims con un 12.1 % demostrándose similar, superando estos al pulverizado de algas y al testigo que estos presentan menor efectividad similares, los dos productos muestras una efectividad de un rango de 12 a 14 % de (L.R).

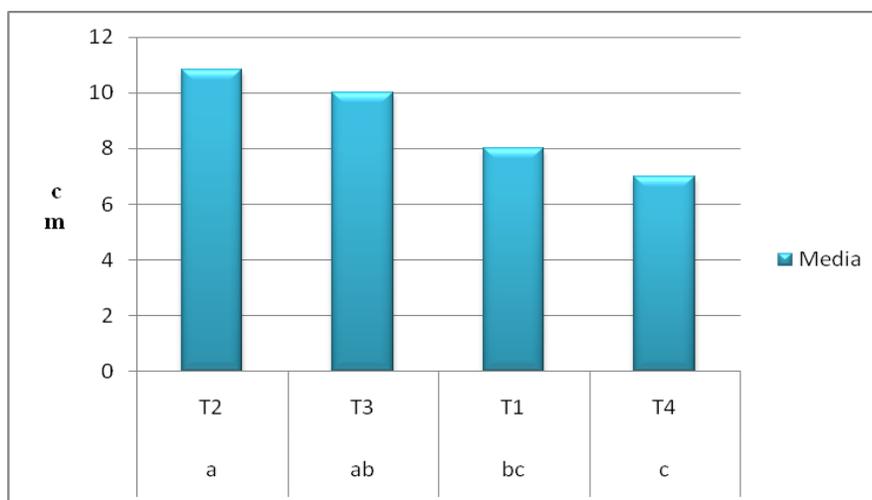


Figura 9. Comparación de medias, longitud de radícula cm, Algodón.

Se obtuvieron coeficientes de variación bajos lo cual le da confiabilidad a los datos obtenidos como se observa en el cuadro 24.

Cuadro 24. Análisis de varianza de la variable, longitud de plúmula cm, Algodón.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	3	2.89167	0.96389	2.4786	0.1586
Residuals	6	2.33333	0.38889		
Cv	2.4469119				

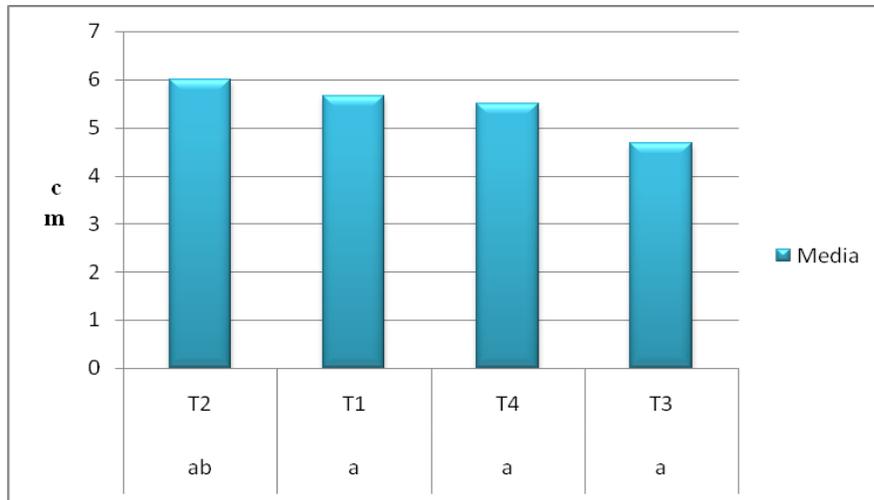
Los productos empleados se comportaron estadísticamente similares obteniendo resultados por encima del 80 %, todos caen en el mismo cuadrante como se observa en el cuadro 22.

Cuadro 25. Comparación de medias, longitud de plúmula cm Algodón.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	6
a	T1	5.666667
a	T4	5.5
a	T3	4.666667

T1= Pulverizado, T2= Turboenzims, T3= Algaenzim, T4= Testigo.

Como se observa en la grafica 10. Los porcentajes más altos de longitud de plúmula (L.P) cm, se observa en algaenzims con un 6 %, seguido con el pulverizado de algas con 5.5 % y el testigo demostrándose similar al pulverizado, turboenzims demuestra baja efectividad de un 4.7 %, los tres productos con alta efectividad muestran un rango de 4.7 a 6 % de (L.P).



T1= Pulverizado, T2= Turboenzims, T3= Algaenzim, T4= Testigo.

Figura 10. Comparación de medias, longitud de plúmula cm Algodón.

CONCLUSIONES

Las algaenzims mostraron mejores efectos en la germinación y en los parámetros de calidad (longitud de plúmula y radícula), superando el testigo tanto en soya como en algodón en las concentraciones al 20 %.

La pulverización de tamaño de partícula, menores a 105 mallas mostraron mejores efectos ya que al adherirse a la semilla hubo una cobertura más completa lo cual puede ser una buena alternativa para la protección y germinación de la semilla de soya y algodón.

Turboenzims también es una buena alternativa aunque los porcentajes de germinación y parámetros de calidad para soya y algodón se comportaron similares al testigo, sería recomendable realizar más apruebas para obtener mejores resultados aumentando las concentraciones en trabajos posteriores siempre y cuando esto sea redituable.

BIBLIOGRAFÍA

- Beard, B.H.; Gilbert, J.C.; Kekioka, T. 1980. Season variation in the performance soybeans in Hawaii. *C. Sci.* 20:163 – 165.
- Canales L. B. (1997). Las Algas en la Agricultura Organica. Editado por el Consejo Editorial del Estado de Coahuila, México. 5-22.
- Carrão, M. C y Gontijo, J. M. (1995). La soya como alimento humano. Calidad nutritiva, procesamiento y utilización. En EMBRAPA – CNPSO (ed): El cultivo de la soya en los tropicos: Mejoramiento y producción. Colección FAO: Producción y protección vegetal. No. 27. Roma. 241 – 254.
- Crouch, I. J., Van Staden J. (1993). Evidence for the presence of Plant Growth Regulators in Commercial Seaweed products. *Plant Growth Regulation*. 13: 21-29.
- De Ramos Arizpe, Saltillo, Coahuila, México.
- Deulofeu, B. L. (1997). Evaluación de nuevos cultivares de soya (*Glycine max* (L) Merrill) para la siembra en época de primavera. M. Ponce, tutor. Tesis de Diploma (Ingeniero Agrónomo) ISCAH. 63 p.
- Díaz, H. Bustos, I.; Velázquez, O.; Fernández, M.; González, J.; Ortega, J. (1992). El cultivo de la soya para granos y forrajes. CIDA. 16 p.
- Dirección General de Operaciones Financieras, Dirección de Estudios y Análisis de Mercados

- Domínguez, A. 1989. Tratado de Fertilización. 2 ed Revisada y Ampliada. MUNDPRENSA, Madrid 601p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2003. Tecnologías de producción de soja-Paraná 2004. Londrina, PR (BR). 218p.
- FAO (1995). El cultivo de la soya en los trópicos: Mejoramiento y producción. Brasil: EMBRAPA – CNPSO. 254 p.
- Farias, J. R. B. (1995). Requisitos climáticos. En EMBRAPA – CPPSO (ed) El cultivo de la soya en los trópicos: Mejoramiento y Producción. p. 13 – 17. Colección FAO: Producción y Protección Vegetal, No. 27. Roma.
- Gazzoni, D. L. (1995). Botánica. En FAO (ed.). El cultivo de la soya en los Trópicos: Mejoramiento y Producción. Roma. FAO: 1 – 12
- <http://siac.org.mx/docs/planeacion/PlanRector/PRNalgodon2.pdf>
- http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&biw=1280&bih=699&source=hp&q=la+importancia+de+la+soya+en+mexico&aq=f&aqi=&aql=&oq=&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&fp=4a2eded93a68d7ec
- <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/007/ca007.pdf>
- <http://www.infoaserca.gob.mx/fichas/ficha30-Soya201007.pdf>
- <http://www.infoaserca.gob.mx/fichas/ficha30-Soya201007.pdf>
- http://www.peruecologico.com.pe/econegocios_algodon.htm
- http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=256&Itemid=96
- http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=67
- Ilyiná A., Villarreal S. J. A., Mendez J. L. P., Robledo T. V., Rodriguez H. R., canales L.B., Rodriguez M. J. (2002). Isolation of Microbial Grups From a Seaweed Extract and Comparison of Their Effects on a Growth of Pepper Culture (*Capssicum Annum* L.) *Bulletin of Moscow University. Chemistry*. 43 (1): aceptada.
- López, R. y Esquivel, M. Pérez, ed (1998). Cultivo y utilización de la soya en Cuba. Manual Técnico. Holguín.
- Marshal D.W.1987 biología de algas, enfoque, fisiológico editorial, Limusa;

- Melchior, H. (1964). *Engel's syllabus der pflazen familien*, Vol. 2. Berlín, Alemania, Gebrüder Bornstager. 606 p.
- MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. 1981. *A soya no Brasil*, Londrina, Paraná, BR: 1062p.
- Modelo econométrico del mercado de algodón en México y Estados Unidos de Norteamérica, Josafat.
- Montane, J. (1996). Primer taller nacional de soya (Discurso de inauguración). Ciudad de la Habana.
- NORMAN, A G. 1983. *Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja*. Ann Arbor, Michigan, USA. Trad. Por Fedora Zynger. 1ª ed. Buenos Aires: Hemisferio Sur S.A. 247 p.
- Palau bioquim S.A de C.V: folletos proporcionados del producto Algaenzimas
- Reyes H. M. (1992). Relación entre la concentración de proteína y una serie de caracteres morfológicos, fenológicos y químicos en siete líneas de soya (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agraria* (México). 8(1): 15-28.
- Salinas y Fco. G. Figueroa, 1999.
- SEGUNDA FASE: DIAGNOSTICO INICIAL, BASE DE REFERENCIA, ESTRUCTURA ESTRATEGICA, DOCUMENTO VALIDADO POR EL COMITÉ, SISTEMA PRODUCTO ALGODÓN, EN SESIÓN DEL 25 DE FEBRERO DE 2005 TERRANOVA. *Enciclopedia Agropecuaria. Producción Agrícola I*. Santa Fé de Bogota.; D.C. Colombia. 278p.
- Vavilov, N.I. (1951). *The origen, variation, immunity and breeding of cultivate plants*. Waltham Mass. 260 p.
- Vázquez, Y.; N. Basulto; A. del Campo (1999). Trabajo de Diploma.
- www.palaubioquim.com.mx