

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**EFFECTO DEL BIOFUNGICIDA SEDRIC 650 EN EL CRECIMIENTO  
DE HONGOS DE ALMACEN EN SEMILLAS DE MAIZ (*Zea mays*),  
TRIGO (*Triticum aestivum*) y CHILE (*Capsicum annuum*).**

**POR:**

**LEANDRO AZUARA VÁSQUEZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

**Junio de 1998.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA**

**EFFECTO DEL BIOFUNGICIDA SEDRIC 650 EN EL CRECIMIENTO DE  
HONGOS DE ALMACEN EN SEMILLAS DE MAIZ (*Zea mays*), TRIGO  
(*Triticum aestivum*) Y CHILE (*Capsicum annuum*)**

**POR**

**LEANDRO AZUARA VÁSQUEZ**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

**Aprobada**

---

**MC. Abiel Sánchez Arizpe  
Presidente**

---

**M. C. Ma. Elizabeth Galindo C.  
Sinodal**

---

**M. C. Jorge Luis Salazar G  
Sinodal**

---

**M. C. Mariano Flores Dávila.  
Coordinador de la División de Agronomía.**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

**Junio de 1998.**

**“ En los ancianos está la ciencia,  
y en la larga edad la inteligencia.  
Con Dios está la sabiduría y el poder;  
suyo es el consejo y la inteligencia.”**

**Job. 12:12-13**

**“ Adquiere sabiduría, adquiere inteligencia;  
No te olvides ni te apartes de las razones  
de mi boca; No la dejes y ella te guardará;  
ámala y te conservará.”**

**Proverbios 4:5-6**

**“ Porque mejor es la sabiduría que las piedras  
preciosas; y todo cuanto se pueda desear,  
no es de compensarse con ella.”**

**Proverbios 8:11**

## CONTENIDO

	Pag.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	4
Justificación.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
Antecedentes en el Usos de Extractos Vegetales.....	6
Efecto fungicida.....	6
Efecto en el crecimiento micelial.....	8
Efecto en la germinación de las esporas.....	9
Efecto bactericida.....	10
Efecto nematicida.....	11
Acción viricida.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
Material Biológico.....	13
Material de Apoyo al Laboratorio.....	13
Planteamiento del Experimento.....	14

PROCEDIMIENTO.....	14
Preparación del extracto vegetal.....	14
Preparación de la semilla a utilizar.....	15
Tratamiento de cada especie a diferentes concentraciones de extracto vegetal.....	15
Siembra.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30

ÍNDICE DE CUADROS.....

Cuadro No.

1. Porcentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para Muestras de Maíz. UAAAN 1998.....
2. Porcentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para Bioensayo de Trigo. UAAAN1998.....
3. Porcentaje de Infestación Observada en cada Tratamiento, para Bioensayo en Chile. UAAAN1998.....

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de incidencia en maíz

Figura 2. Curva de incidencia en trigo

Figura 3. Curva de incidencia en Chile

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla. No.		Pag.
1	Análisis de Varianza para la Primera Observación del Bioensayo de Semillas de Maíz a los 49 días de Tratadas. UAAAN, 1998.....	18
2	Comparación de Medias de la Primera Observación para el Bioensayo de Maíz a los 49 días de Tratadas. UAAAN, 1998.....	18
3	Análisis de Varianza para la Segunda Observación del Bioensayo de Maíz a los 56 días de Tratado UAAAN, 1998.....	19
4	Comparación de Medias para la Segunda Observación de Bioensayo de Maíz a los 56 días	

	de Tratado. UAAAN, 1998.....	19
5	Análisis de Varianza para la Tercera Observación de Bioensayo de Maíz a los 60 días de Tratado. UAAAN 1998.....	20
6	Comparación de Medias para la Tercera Observación del Bioensayo de Maíz a los 60 días de Tratado. UAAAN, 1998.....	21
7	Análisis de Varianza para la Segunda Observación de Bioensayo de Trigo a los 50 Días de Tratado. UAAAn, 1998.....	22
8	Comparación de Medias para la Segunda Observación, para Bioensayo de Trigo a los 50 días de Tratado. UAAAN, 1998.....	22
9	Análisis de Varianza para la Tercera Observación del Bioensayo de Trigo a los 52 días de Tratado UAAAN, 1998.....	23
10	Comparación de Medias de la Tercera Observación del Bioensayo de Trigo a los 52 días de Tratado. UAAAN, 1998.....	24
11	Análisis de Varianza para la Primera Observación del Bioensayo de Chile a los ocho días de Tratado. UAAAN, 1998.....	25
12	Comparación de Medias para la Primera Observación del Bioensayo de Chile a los ocho Días de Tratado. UAAAN, 1998.....	25
13	Análisis de Varianza para la Segunda Observación del Bioensayo de Chile a los nueve días de Tratado. UAAAN, 1998.....	26
14	Comparación de Medias para la Segunda Observación del Bioensayo de Chile a los nueve Días de Tratado. UAAAN, 1998.....	27
15	Análisis de Varianza para la Tercera Observación de Bioensayo de Chile a los 14 Días de Tratado. UAAAN, 1998.....	28

16	Comparación de Medias para la Tercera Observación del Bioensayo de Chile a los 14 Días de Tratado. UAAAN, 1998.....	28
----	---	----

**DEDICATORIA**



A Dios que me regaló la vida y me ayudó a lograr una meta más a pesar de todas las adversidades.

A mí abuelita: Sra. Evencia Cabrera Rodríguez

A mis tíos: Sr. Claudio Vásquez C.

Sr. Patricio Vásquez C.

Sr. Juvenal Vásquez C

Con profundo amor y agradecimiento, quienes a base de sufrimientos, ejemplos y apoyos han hecho posible la culminación de mi carrera profesional y a quienes con el presente trabajo brindo un pequeño tributo de admiración, cariño y respeto.

A mis tías: Sra. Katalina Vásquez

Sra. Elena Cabrera

Sra. Isabel Martínez

Sra. Francisca

A mi novia : Verónica Gerónimo Geron

Con amor y cariño por haberme brindado comprensión y apoyo moral y cuya presencia en mi vida ha sido un motivo de superación personal.

A mis hermanos: Juan y Beatríz

A mis primos

Con cariño y respeto fraternal

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por darme la oportunidad de superarme y hacer de mi una persona útil a México.

Al Dr. Abiel Sánchez Arizpe por su gran apoyo y orientación técnica en esta investigación, así como su valiosa ayuda como persona.

Al M. C. Jorge Luis Salazar González por su gran apoyo en la orientación técnica en la presente investigación.

A la M. C. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda por el apoyo técnico brindado.

## **INTRODUCCIÓN**

La familia de las Poaceas incluye muchas plantas importantes. A esta familia pertenecen los cereales como maíz, trigo, entre otros. Otro cultivo que aunque no pertenece a la misma familia, pero en la mayoría de los casos acompaña a los alimentos Mexicanos y del extranjero es el cultivo de chile.

El maíz y trigo son importantes en la dieta humana y animal por su alto valor alimenticio. Sería difícil reemplazarlos por otros productos. Además, son ricos en proteínas, minerales y vitaminas. Su importancia estriba en que contienen nutrientes en forma concentrada, fáciles de almacenar, son fáciles de transportar, se conservan por mucho tiempo, pueden transformarse con facilidad en otros alimentos, además se pueden utilizar como materia prima o como producto elaborado.

El trigo es el principal ingrediente en la fabricación del pan. Una parte de la proteína del trigo se llama gluten. El gluten facilita la elaboración de las lavaduras de alta calidad, que son necesarias en la panificación.

El maíz constituye el alimento básico de mayor importancia en México y en casi todos los países de América. En nuestro país, se calcula que esta especie cubre alrededor del 51 por ciento del área total que se encuentra bajo cultivo. En América, el maíz llegó a constituir el cultivo fundamental para los primeros colonizadores, tal como lo era para los pueblos indígenas. Desempeñó

un papel esencial en el desarrollo del Continente Americano y constituye en la actualidad el cultivo anual más valioso de los Estados Unidos de América; ocupando casi una cuarta parte de la tierra cultivada.

En este país, su valor económico se calcula en más o menos el doble de la cosecha del cultivo que sigue en importancia, que es el trigo. Una de las principales preocupaciones del hombre es la conservación de sus granos y semillas, por su significado en la dieta humana y por la necesidad de resguardarlos contra el peligro que significa su aprovechamiento por sus demás competidores.

Por otro lado el Chile es importante económicamente por su amplia distribución y diferentes formas de consumo, por la superficie y por que es un buen generador de fuentes de trabajo, ya que se requieren de 100 a 120 jornales por hectárea.

Las principales causas de pérdidas en cantidad y calidad de granos y semillas almacenados son roedores, insectos, ácaros y hongos; en este trabajo nos enfocaremos a los hongos.

Los hongos que se desarrollan en granos almacenados, reducen el poder germinativo, ennegrecen total o parcialmente el grano, cambian la composición bioquímica del mismo, producen toxinas que pueden ser dañinas al hombre y animales domésticos y reducen el peso en gramos.

El mantenimiento de la calidad del maíz durante su almacenamiento siempre ha presentado serios problemas, en parte debido a la enorme cantidad que se almacena y a la diversidad de usos que se destina el grano.

El trigo está sujeto bajo condiciones que permitan a los hongos del almacén crecer vigorosamente y periódicamente ocurren grandes pérdidas en los Estados Unidos, especialmente en su calidad.

Para darles solución a los problemas de almacenamiento anteriormente expuestos, los productores a través del tiempo han ido buscando la manera más confiable de protección de sus granos almacenados. La forma más fácil y rápida de control es el método químico.

El método químico a pesar de que si soluciona en gran parte el problema de plagas y enfermedades de granos y semillas almacenados presenta un sin número de inconveniencias ya que dañan el medio ambiente así como la contaminación de los alimentos con residuos tóxicos lo cual trae como consecuencia anomalías en el organismo humano y animal; que puede ser desde una intoxicación crónica hasta cáncer incurable por la alta acumulación de dichos residuos.

En la actualidad la producción de alimentos bajo condiciones ecológicas, actividad mejor conocida como agricultura biológica es sin duda

alguna actividad o tarea más importante y difícil para nosotros los agrónomos por el incremento constante de la población humana, que ha obligado a implementar tecnología de alto costo ecológico por sus consecuencias ya mencionadas.

**OBJETIVO:** Observar el efecto del biofungicida SEDRIC - 650 en el crecimiento de hongos de almacén en maíz, trigo y chile.

### **Justificación del trabajo**

El uso de pesticidas comerciales actualmente presenta varias limitaciones ya que ocasiona graves problemas al medio ambiente como lo es la contaminación de nuestras aguas, ríos, mantos freáticos; la salinización de suelo; además de contaminar los alimentos con sustancias tóxicas que dañan el organismo humano y animal. Todo esto ha traído como consecuencia la prohibición de algunos de ellos principalmente los mercuriales y el DBCP; por otro lado el costo tan alto que implica desarrollar nuevos pesticidas constituye también una seria limitante.

Por lo anteriormente expuesto, resulta evidente que la investigación debe dirigirse hacia la búsqueda de otras alternativas de control, es cada vez mayor el número de fitopatólogos que se van inclinando en favor de controles ecológicos y/o biológicos, parece ser el método más probable del futuro para controlar plagas y enfermedades en general.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Antecedentes del Uso de Extractos Vegetales.**

Las plantas durante su evolución han logrado desarrollar diversos mecanismos de defensa contra microorganismos causantes de enfermedades. Estos mecanismos han sido agrupados en mecanismos de naturaleza morfológica y bioquímica, tanto preexistentes como de respuesta a los procesos de infección por los diversos patógenos (Agrios,1970).

### **Efecto fungicida**

Se probaron cinco extractos vegetales en forma de aspersión protectiva sobre plantas de frijol para controlar enfermedades fungosas (*Uromyces phaseoli*, *Colletotrichum lindemuthianum* y *Erysiphe polygoni*) y se observó que el tratamiento con espectro de acción contra los tres hongos estudiados fue el abrojo (*Tribulus cistoides*), que actuó sobre los tres patógenos, seguido del tulipán de la India (*Spathodea campanulata*); que tuvo efecto contra la roya y la antracnosis (Montes y Sandoval, 1990).

Se utilizaron extractos vegetales sobre hongos causantes de enfermedades en los frutos de poscosecha. Los extractos utilizados fueron de *Stizolobium deerigianum*, *Pueraria phaseoloides* Y *Canavalia ensiformis* para determinar su efecto fungicida o fungistático sobre hongos como *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Monilia*, *Penicillium* y *Rhizopus*; observando que los extractos de *Pueraria phaseoloides* dieron los mejores resultados a 4000 ppm. inhibiendo el crecimiento de *Alternaria* en un 86.7 por ciento (Hernández y Granados, 1992).

El control de la cenicilla de la calabacita (*Cucurbita pepo*) causada por *Erysiphe cichoracearum* y del mildiu causado por *Pseudoperonospora cubensis* mediante extractos acuosos de plantas, han sido estudiadas por Montes y Martínez (1992), esta enfermedad ocasiona daños de consideración en los valles centrales de Oaxaca, por lo que se intenta un control con extractos como una alternativa de bajo costo monetario y ambiental.



Se estudió el efecto de la incorporación de residuos secos de plantas de gobernadora (*Larrea tridentata*) y epazote (*Chenopodium ambrosioides*), en suelos infestados con *Pythium aphanidermatum* y *Rhizoctonia solani*, en la germinación de plantas de frijol. Los residuos incrementaron la germinación de la semilla de frijol en 76 y 72 por ciento y el peso fresco de las plantas en 86.7 y 81.3 por ciento respectivamente en presencia de *R. solani* (Salazar y García, 1992).

La incorporación de los residuos de la col, mostaza y otras crucíferas controlaron la pudrición de las raíces de frijol (*Phaseolus vulgaris*) y ajonjolí (*Sesamun indicum*), causada por *Thielaviopsis basicola*; la col seca resultó más efectiva que la col fresca (Papavizas, 1974).

### **Efecto en el crecimiento micelial**

Los efectos de los extractos de crucíferas sobre el crecimiento micelial de *Rizoctonia solani* fueron también estudiadas in vitro y se obtuvo que la coliflor fue la que más inhibió el crecimiento micelial del hongo con un 60.27 por ciento a los seis días de inoculado, seguida de la col con 42.17 por ciento y brócoli con 32.3 por ciento (López y Sánchez, 1988).

En estudios realizados en extractos de nescafé (*Stizolobium deeringianu*, *Cudzu pueraria* y el frijol *Canavalia enformis*, se encontró que los extractos de *Pueraria phaseoleoides* son los mejores a 4000 ppm con inhibición del 86.7 por ciento del crecimiento de una sepa de *Alternaria* (Hernández y Granados, 1992).

En Chiapas, México se estudió el efecto de compuestos orgánicos liberados por *Cyperus rotundus* sobre el crecimiento del hongo *R. solani* encontrándose que los extractos de *C. rotundus* presenta efecto fungistático, siendo más marcado su efecto cuando los extractos son obtenidos a partir de rizomas que cuando provienen de la parte aérea.

### **Efecto en la germinación de esporas**

En pruebas de germinación de esporas y protección de plantas de jitomate contra *Alternaria solani*, destacaron el ajo (*Allium sativum*), el chicalote (*Argemone mexicana*) y el eucalipto (*Eucaliptus globulus*); pues el área que obtuvo menor infestación fueron el ajo, el epazote, el cempazúchil (*Tagetes erecta*) y la yerbabuena (*Menta piperita*) (García y Montes, 1992).

Se probaron extractos acuosos de 74 especies de plantas (hortalizas, ornamentales, frutales, medicinales, forestales) para determinar su posible influencia en la germinación de uredosporas de *Uromyces phaseoli var. typia*.

24 de las especies vegetales inhibieron entre 70 y 100 por ciento la germinación de urediosporas. De todos los extractos probados el ajo fue el que más inhibió a todos los fitopatógenos y el resto de los hongos presentó una respuesta intermedia (Montes y Sandoval, 1990).

## **Efecto bactericida**

En pruebas de laboratorio y de invernadero, se demostró que la resina de gobernadora tiene propiedades sistémicas al controlar el ataque de las bacterias *Pseudomonas solenacearum* en tres de seis plantas de papa inoculadas, con iguales resultados de Agri-mycin, que es un bactericida convencional (Gonzalez y Guevara, 1990).

Se encontró que el extracto obtenido del árbol del cuachalalate (*Amphyterygiums adstringens*) tiene efecto bactericida con los tratamientos a base de té de corteza y ramas maduras (Días , 1994).

En trabajos efectuados con extractos de semilla de toranja contra *Rhizoctonia solani* y *Erwinia carotovora* in invitro, el extracto de toranja inhibió el por ciento de crecimiento micelial del hongo en medio PDA a concentraciones de 600 a 4800 ppm. de ingrediente activo y el desarrollo de colonias de bacterias en medio agar nutritivo a concentraciones de 30 a 240 ppm. (Sandoval *et al.*, 1995).

## **Efecto nematicida**

En estudios realizados por Gutiérrez y Ponce (1990), se encontró que el chipilín (*Crotalaria longirostrata*) tiene un amplio efecto en la reducción del nemátodo *Meloidogine incognita* en raíces de tomate.

En la alta densidad se encontró un siete por ciento de agallamiento, en tanto el testigo tuvo 50 por ciento, reduciéndose en consecuencia el número de hembras.

En trabajos acerca de la naturaleza química de las raíces de zempazuchil se han encontrado sustancias con propiedades nematicida (tiofenos) como 2, 2'-5', 2'' - terthienly y el 5 - (3 - buten - 1 - ynyl)- 2,2'-bithienyl (Winoto, 1990).

## **Acción viricida**

Se encontró que los extractos para reducir los daños por enchinamiento en jitomate y chile fueron los siguientes: en jitomate los más bajos porcentajes

de incidencia y severidad se obtuvieron con diente de león (*Taraxacum officinale*) más hierba santa (*Piper auritium*). En Chile fueron los de rabanillo (*Raphanus*) más hierba santa y hierba santa más artemisa (*Ambrosia artemisaefolia*) (Pérez *et al.*, 1995).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo experimental se llevó acabo en el departamento de parasitología en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; entre los meses de enero a marzo de 1998.

### **Material Biológico**

Para este trabajo se utilizaron: semillas de maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*) y chile (*Capsicum annum*), considerando este tipo de semillas como susceptibles a enfermedades del almacén; otro material fue el extracto vegetal a evaluar.

### **Material de Apoyo al Laboratorio**

Se utilizaron cajas petri, papel filtro, vasos de precipitado, pinzas, pipeta graduada, incubadora y agua destilada estéril.

### **Planteamiento del Experimento**

El trabajo experimental consistió en tratamiento de semilla de maíz, trigo y chile a tres concentraciones diferentes de extracto vegetal ( 2%, 4% y 6% más el testigo), cada tratamiento contenía tres repeticiones y cada repetición estaba compuesta de 100 semillas para cada especie.

## **Procedimiento**

### **Preparación del extracto vegetal.**

Para iniciar esta labor; considerando que el extracto vegetal viene al 100 por ciento, con la ayuda de una pipeta graduada se tomaron dos milímetros de extracto y se colocaron en un vaso de precipitado y se aforó a 100 ml. de tal forma que se bajó la concentración al dos por ciento, posteriormente siguiendo el mismo procedimiento se bajó la concentración a cuatro y seis por ciento, cada concentración perteneció a un tratamiento más el testigo que consistió en agua destilada estéril.

### **Preparación de la semilla a utilizar.**

Se realizó el conteo de la semilla que en este caso fueron 100 semillas por cada repetición en todos los tratamientos de chile, maíz y trigo.

### **Tratamiento de la semilla de cada especie a las diferentes concentraciones de extracto.**

Las semillas de cada tratamiento fueron embebidas colocándolas por un tiempo de cinco minutos dentro del vaso de precipitado que contenía el extracto vegetal previamente preparado a diferentes concentraciones para cada especie vegetal. Primeramente se trató a la especie de maíz, trigo y chile sucesivamente. Cada especie vegetal fue tratada con sus propias concentraciones para no mezclar tratamientos y evitar una posible contaminación.

### **Siembra**

Una vez que se terminó de tratar a las semillas fueron colocadas en cajas petri con papel filtro húmedo y estériles; cada caja contenía 100 semillas en el caso de trigo y chile; para maíz se colocaron solo 50 semillas por caja debido al tamaño del mismo. Posteriormente las cajas fueron colocadas en una incubadora a temperatura de 28°C . Las observaciones se realizaron a los ocho días después de la siembra.



## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El ANVA del bioensayo para semillas de maíz en la primera observación que fue a los 49 días de tratado (Tabla. 1), nos indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación muy aceptable ya que fue de 2.82 por ciento, indicandonos que si hay

confiabilidad en la toma de datos y su comparación de medias (tabla 2) nos dice que los tratamientos que mostraron mejor efecto sobre el control de hongos fueron el tres y el cuatro ya que permanecieron en cero por ciento de semilla infestada en la primera observación; comparado con el tratamiento dos quien mostró un porcentaje de infestación de 8.3 por ciento del hongo *Fusarium moniliforme*. El tratamiento testigo para esta fecha ya había alcanzado el 100 por ciento de semilla infestada por la misma especie de hongo. Con esto se puede decir que en las tres concentraciones diferentes de extracto SEDRIC - 650 se presentó un buen efecto en el control de hongos de almacén.

Tabla 1. Análisis de Varianza para la Primera Observación del Bioensayo de Semillas de Maíz a los 49 días de Tratadas. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	21406.25	7135.4165	12231.289**	6.22	3.59
ERROR	8	4.6669	0.5833			
TOTAL	11	21410.9169				

C.V. = 2.82 por ciento

Tabla 2. Comparación de Medias de la Primera Observación para el

Bioensayo de Maíz a los 49 días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100.00 A
2	8.3333 B
3	0.00 C
4	0.00 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 1.4381

De acuerdo al ANVA realizado para la segunda observación de bioensayo de maíz a los 56 días de tratado (Tabla. 3), nos indica que hay una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 4.6 por ciento que es muy aceptable para este tipo de prueba y nos dice que si hay confiabilidad en la toma de datos.

En la comparación de medias (Tabla. 4), nos muestra que los tratamientos que mejor resultados dieron fueron el tres y cuatro con un porcentaje de semilla infestada de cero por ciento, seguidos del tratamiento dos con un por ciento de infestación de 9.3 por ciento y la especie de hongo presentada fue *Fusarium moniliforme*. En esta segunda observación nos muestra un aumento muy ligero en el porcentaje de semilla infestada en el tratamiento dos.

Tabla 3. Análisis de Varianza para la Segunda Observación del Bioensayo de Maíz a los 56 días de tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	21296.00	7098.6665	4483.2529**	6.22	3.59
ERROR	8	12.6669	1.5833			
TOTAL	11	21308.6669				

C.V. = 4.60 por ciento

Tabla 4. Comparación de Medias para la Segunda Observación del Bioensayo de Maíz a los 56 días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	100.00 A
2	9.3333 B
3	0.00 C
4	0.00 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.3692

Para la tercera observación del bioensayo de maíz que fue a los 60 días de tratado, el ANVA (Tabla. 5), también mostró una diferencia altamente significativa con un coeficiente de variación de 5.04 por ciento al igual que los datos anteriores nos indica que si hay confiabilidad en la toma de datos y la comparación de medias (Tabla. 6). reafirma que los tratamientos tres y cuatro permanecieron en cero por ciento de semilla infestada; no así para el tratamiento dos quien presentó un aumento de infestación al doble, aunque muy alejado del testigo. La especie de hongo observada fue *Fusarium moniliforme*.

Tabla 5. Análisis de Varianza para la Tercera Observación de Bioensayo de Maíz a los 60 Días de Tratado. UAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	20462.25	6820.75	3031.4443**	6.22	3.59
ERROR	8	18.00	2.25			
TOTAL	11	20480.25				

C.V. = 5.04 por ciento

Tabla 6. Comparación de Medias para la Tercera Observación del Bioensayo de Maíz a los 60 días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	100.00 A
2	19.00 B
3	0.00 C
4	0.00 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.8243

Para el cultivo del trigo no se realizó el ANVA en la primera observación que fue a los 44 días de tratado ya que no presentó diferencia entre tratamientos y el por ciento de infestación de semilla permaneció en cero (Cuadro. 2).

De acuerdo al ANVA (Tabla. 7), realizado para la segunda observación del bioensayo de trigo a los 50 días de tratado, nos indica que hay una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 9.8 por ciento que nos dice que si hay confiabilidad en la toma de datos. La comparación de medias nos indica que el tratamiento que presentó mejor efecto en el control de hongos fue el número cuatro, ya que se mantuvo en cero por ciento de semilla infestada (Tabla. 8), seguido del tratamiento tres que presentó un 0.6 por ciento, presentandose el hongo *Penicillium sp.*

El tratamiento dos presentó un porcentaje algo bajo de semilla infestada en esta observación y fue de 6.6 por ciento (Tabla. 8). Para el tratamiento uno se presentaron dos tipos de hongos: *Penicillium sp.* y *Nigrospora sp.* y su porcentaje de semilla infestada fue 56.6 por ciento.

Tabla 7. Análisis de Varianza para la Segunda Observación de Bioensayo de Trigo a los 50 Días de tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	6695.9990	2231.9997	892.7563**	6.22	3.59
ERROR	8	20.0009	2.50012			
TOTAL	11	6716.00				

C.V. = 9.88 por ciento

Tabla 8. Comparación de Medias para la Segunda Observación, para Bioensayo de Trigo, a los 50 días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	56.6666 A
2	6.6666 B
3	0.6666 C
4	0.0000 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.977

El ANVA realizado para la tercera observación del bioensayo de trigo (Tabla. 9), realizada a los 52 días de tratado, nos indica que hay una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 9.17 por ciento que está dentro del rango aceptable para esta prueba, por lo tanto existe confiabilidad en la toma de datos.

La comparación de medias (Tabla. 10), indica que el tratamiento que tuvo mejor efecto sobre el control de hongos de almacen fue el cuatro; pues se mantuvo en cero por ciento de semilla infestada, seguido con casi igual resultado para esta fecha el tratamiento tres presnetando 1 por ciento de infestación por el hongo *Penicillium*.

El tratamiento dos también precentó un efecto muy bueno en el control de hongos de almacen ya que quedo en siete por ciento de infestación, comparado con el testigo que fue de 58.6 por ciento.

Tabla 9. Análisis de Varianza para la Tercera Observación del Bioensayo de Trigo a los 52 días de Tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	7142.00	2380.6667	1020.2813**	6.22	3.59
ERROR	8	18.6667	2.3333			
TOTAL	11	7160.6667				

C.V = 9.17 por ciento

Tabla 10. Comparación de Medias de la tercera Observación del Bioensayo de Trigo a los 52 días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	58.6667 A
2	7.0000 B
3	1.0000 C
4	0.0000 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.8761

En base al ANVA (Tabla. 11), realizado para la primera observación del bioensayo de chile a los ocho días de tratado se observa que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 46.7 por ciento que nos indica que no hay confiabilidad en la toma de datos del laboratorio, esto se pudo deber a un descuido en dicha toma de datos.



En la comparación de medias (Tabla. 12) se observa claramente que el tratamiento que mejor resultado mostró para estos días de observación en el control de hongos de almacén es el número cuatro, cuyo porcentaje de semilla infestada fue de cuatro por ciento; el hongo encontrado fué *Aspergillus flavus*. El tratamiento tres se mostró un poco alejado en porcentaje de infestación del tratamiento cuatro, ya que fué de 16.3 por ciento. Los tratamientos uno y dos presentaron un alto porcentaje de semilla infestada, quedando para el dos en 67 por ciento y el uno en 100 por ciento de infestación, mostrando una clara diferencia con los demás tratamientos; los hongos identificados fueron *Aspergillus flavus* y *Penicillium sp.*

Tabla 11. Análisis de Varianza para la Primera Observación del Bioensayo de Chile a los ocho días de Tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	17994.9980	5998.3325	12.5401**	6.22	3.59
ERROR	8	3826.6679	478.3334			
TOTAL	11	21821.666				

C. V. = 46.7 por ciento

Tabla 12. Comparación de Medias para la Primera Observación del Bioensayo de Chile a los ocho Días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	100.00 A
2	67.00 A
3	16.33 B
4	4.00 B

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 41.1793

De acuerdo al ANVA (Tabla. 13), realizado para la segunda observación de bioensayo de chile a los nueve días de tratado se observó una diferencia entre tratamientos altamente significativa con un coeficiente de variación de 37.07 por ciento lo cual nos indica que la toma de datos no es confiable para esta observación.

La comparación de medias (Tabla. 14), muestra que los tratamientos tres y cuatro aumentaron su porcentaje de infestación al doble, quedando para el cuatro en 20.3 por ciento y el tres en 36.33 por ciento. El tratamiento dos se incremento al 76 por ciento de semilla infestada.

Esto nos indica que el nivel de infestación en chile fue mucho más rápido en comparación con los otros cultivos. Parece estar claro que la semilla de chile es más susceptible al ataque de hongos de almacén.

Tabla 13. Análisis de Varianza para la Segunda Observación del Bioensayo de Chile a los 9 Días de Tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM.	3	11928.332	3976.1105	8.5523**	6.22	3.59
ERROR	8	3719.3359	464.1105			
TOTAL	11	15647.6679				

C. V. = 37.07 por ciento

Tabla 14. Comparación de Medias para la Segunda Observación del Bioensayo de Chile a los nueve Días de Tratado. UAAAN.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	100.00 A
2	76.00 AB
3	36.33 BC
4	20.33 C

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 40.5977

En la tercera observación para bioensayo de Chile a los 14 días de tratado el ANVA (Tabla. 15), mostró una diferencia entre tratamientos altamente significativa sobre todo en el tratamiento tres y cuatro. El coeficiente de variación fue de 9.92 por ciento y nos indica que en esta tercera observación si hay confiabilidad en la toma de datos.

En la comparación de medias (Tabla. 16), se observa claramente que el tratamiento dos se igualó en porcentaje de semilla infestada al tratamiento testigo. Los hongos encontrados fueron *Aspergillus flavus* y *Penicillium sp.*

Tabla 15. Análisis de Varianza para la Tercera Observación de Bioensayo de Chile a los 14 Días de Tratado. UAAAN 1998.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
TRATAM.	3	2600.25	866.75	12.0662	0.01	0.05
ERROR	8	574.664	71.833		6.22	3.59
TOTAL	11	3174.914				

C. V. = 9.92 por ciento

Tabla 16. Comparación de Medias para la Tercera Observación del Bioensayo de Chile a los 14 Días de Tratado. UAAAN 1998.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	100.0000 A
2	100.0000 A
3	73.6667 B
4	68.0000 B

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 15.9579

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones experimentales en que se desarrolló la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

Para maíz, SEDRIC 650 tiene efecto en todas las concentraciones estudiadas.

En trigo, SEDRIC 650 en todas sus concentraciones inhibe a los hongos presentes hasta en un 95 por ciento.

Para chile, SEDRIC 650, no presentó un control adecuado.

## APÉNDICE

Apéndice 1. Porcentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para Muestras de Maíz. UAAAN 1998.

CONCENTRACION DE EXTRACTO (%)	PORCENTAJE DE SEMILLA INFESTADA		
	9 DE MAR. DEL 98	16 DE MAR. DEL 98	20 DE MAR. DEL 98

0	R1	100	100	100
	R2	100	100	100
	R3	100	100	100
2	R1	10	12	22
	R2	7	7.	19
	R3	8	9	16
4	R1	0	0	0
	R2	0	0	0
	R3	0	0	0
6	R1	0	0	0
	R2	0	0	0
	R3	0	0	0

Apéndice 2. Porcentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para el Bioensayo de Trigo. UAAAN 1998.

CONCENTRACION DE EXTRACTO (%)	PORCIENTO DE SEMILLA INFESTADA			
	4 DE MARZO DEL 98	10 DE MAR. DEL 98	12 DE MAR. DEL 98	
0	R1	0	59	59
	R2	0	57	60
	R3	0	54	57
2	R1	0	5	7
	R2	0	7	9
	R3	0	8	5
4	R1	0	2	3
	R2	0	0	0
	R3	0	0	0
6	R1	0	0	0
	R2	0	0	0
	R3	0	0	0

Apéndice 3. Porcentaje de Infestación Observada en cada Tratamiento, para el Bioensayo de Chile. UAAAN 1998.

CONCENTRACION DE EXTRACTO (%)		PORCENTAJE DE SEMILLA INFESTADA		
		27 DE ENERO DEL 98	28 DE ENERO DEL 98	2 DE FEB. DEL 98
0	R1	100	100	100
	R2	100	100	100
	R3	100	100	100
2	R1	94	99	100
	R2	90	98	100
	R3	17	31	100
4	R1	20	55	80
	R2	19	32	75
	R3	10	22	66
6	R1	4	23	85
	R2	6	26	64
	R3	2	12	55

## CONTENIDO



ÍNDICE DE CUADROS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
INTRODUCCIÓN.....	
Objetivo.....	
Justificación.....	
REVISIÓN DE LITERATURA.....	
Antecedentes en el Usos de Extractos Vegetales.....	
Efecto fungicida.....	
Efecto en el crecimiento micelial.....	
Efecto en la germinación de las esporas.....	
Efecto bactericida.....	
Efecto nematocida.....	
Acción viricida.....	
MATERIALES Y MÉTODOS.....	
Material Biológico.....	
Material de Apoyo al Laboratorio.....	
Planteamiento del Experimento.....	
PROCEDIMIENTO.....	
Preparación del extracto vegetal.....	

Preparación de la semilla a utilizar.....

Tratamiento de cada especie a diferentes concentraciones  
de extracto vegetal.....

Siembra.....

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla.

1. Porcentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para  
Muestras de Maíz. UAAAN 1998.....

2. Porecentaje de Infestación Observada de cada Tratamiento, para Bioensayo de Trigo. UAAAN 1998.....

3.Porcentaje de Infestación Observada en cada Tratamiento, para Bioensayo en Chile. UAAAN 1998.....

