

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**



**ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE HOJASEN (*Flourensia cernua* D. C.) SOBRE *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium oxysporum* Schlechi y *Phytophthora capsici* Leo.**

**Por**

**Adolfo Galván Cendejas.**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:  
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Febrero de 2005**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE HOJASEN (*Flourensia  
cernua* D. C.) SOBRE *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium oxysporum*  
Schlechi y *Phytophthora capsici* Leo.**

**Presentada por**

**ADOLFO GALVAN CENDEJAS.**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Aprobada**

**Presidente del Jurado**

**Asesor**

---

**Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez**

---

**Dr. Fco. Daniel Hernández Castillo.**

**Asesor**

**Asesor**

---

**Dr. Diana Jasso Cantú.**

---

**M.C. Susana Solís Gaona.**

**COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

---

**M.C. Arnoldo Oyervides García**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Febrero de 2005**

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios, que me dio las fuerzas y la confianza para salir adelante, tanto en momentos agradables como en los momentos difíciles al estar alejado de mi familia, gracias por haberme dado la bendición de terminar la carrera en esta universidad.*

*Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez, por brindarme su apoyo incondicional y consejos durante la carrera y en la realización de este trabajo, por su sincera amistad gracias.*

*A la M.C. Susana Solís Gaona y a Omar, por su ayuda y amistad que compartimos tanto en la elaboración de esta tesis, como fuera de la universidad.*

*A la Dra. Diana Jasso Cantú, que gracias a su colaboración pude sacar adelante el trabajo que les presento, por darme ánimos para seguir trabajando.*

*Al Dr. Fco Daniel Hernández Castillo, por su disponibilidad a ayudarme siempre que lo necesite, por compartir sus experiencias tratando de ayudarme a ser mejor.*

*Al M.C. Jesús Mellado Bosque, por su apoyo y cooperación para la realización de este trabajo de tesis.*

*A mis Compañeros y Amigos, los cuales están en las buenas y en las malas siempre dispuestos a tenderme la mano, gracias por esos momentos agradables que compartimos que siempre se quedaron en el pensamiento.*

*Al Departamento de Parasitología a todos mis maestros y su personal, por brindarme sus conocimientos, los materiales y ayuda con los cuales pude terminar mi carrera y mi trabajo de tesis.*

*Al COECYT por su apoyo económico para la realización de esta tesis.*

*A mi Alma Mater, mi Universidad, por haberme recibido y darme la oportunidad de realizar mi sueño y el de mi familia que nunca dejó de creer en mi sueño de salir de la carrera de Ing. Agrónomo Parasitólogo.*

## DEDICATORIA

***A mis padres:***

***J. Luz Galván Castañeda.***

***Aurora Cendejas Alvares.***

*Por ser mis padres, por haberme dado la vida, y por el gran amor que siempre me brindan, por la educación que me han dado y me siguen dando, gracias por darme la dicha de saber que cuento con ustedes, siempre los tengo en el corazón.*

***A mis hermanos.***

***Daniel, Rosa Elena, Raúl, Delia Mariana, José Roman, Aurora, Manuel, María Esperanza, Roberto.***

*Que junto con mis padres son lo más importante que tengo, que por ellos pude ser un profesionista, por brindarme su cariño y comprensión, animándome a salir adelante, siempre dispuestos a apoyarme moral y económicamente.*

***A mis cuñadas:***

***Dora Alicia y María de los Angeles.***

*Que también son parte muy importante de mi familia, por sus palabras de aliento y el apoyo que me han brindado.*

***A mis sobrinos:***

***Leonardo Daniel, Osvaldo Raúl, Arturo de Jesús, Mariana Azucena y Mario Agustín.***

*Que me alegran la vida con sus risas y travesuras características de los niños, por su cariño que me tienen aunque no este mucho con ellos.*

***A mis abuelos:***

***Daniel y Margarita, Silvestre y Rosa.***

*Que por ellos mis padres están aquí, por sus muestras de cariño, sus consejos y sus experiencias que comparten conmigo.*

***A mi tía:***

***Irene Cendejas Álvarez y su familia.***

*Que siempre me han brindado su cariño y apoyo, no solo a mi, sino a toda mi familia, gracias por estar ahí siempre que los necesitamos.*

***A mis tíos:***

***Margarita y su esposo Isidro.***

*Que me apoyaron cuando los necesite y sus palabras de animo que siempre recibí de ellos.*

***A:***

***Todos mis tíos, tías y mis primos***

*Con los cuales hemos convivido alegrías y tristezas, por su cariño y respeto que me tienen, y la unidad, buenos deseos y consejos que me han sido de mucha utilidad.*

***A mis Tíos:***

***Federico Aldaco y su esposa Patricia.***

*Que me brindaron su ayuda, y el apoyo que me muestran siempre que nos encontramos, gracias por sus palabras de aliento que me han dado.*

## INDICE DE CONTENIDO

	Pag
INDICE DE CUADROS-----	VIII
INDICE DE FIGURAS-----	X
INTRODUCCION-----	1
LITERATURA REVISADA-----	3
Importancia de los Hongos Fitoparásitos-----	3
Género <i>Rhizoctonia</i> -----	3
Importancia-----	3
<i>Rhizoctonia solani</i> -----	4
Ubicación taxonómica-----	4
Morfología-----	4
Ciclo de la enfermedad -----	4
Síntomas-----	5
Hospederos-----	5
Control-----	5
Género <i>Fusarium</i> -----	6
Importancia-----	6
<i>Fusarium oxysporum</i> -----	6
Ubicación taxonómica-----	6
Morfología-----	6
Ciclo de la enfermedad -----	7
Síntomas-----	7
Distribución-----	7
Control-----	7
Género <i>Phytophthora</i> -----	8
Importancia-----	8
<i>Phytophthora capsici</i> -----	8
Ubicación taxonómica-----	8
Morfología-----	9
Ciclo de la enfermedad -----	9
Síntomas-----	9
Hospederos-----	9
Control-----	10
La Planta de Hojasén-----	10
Descripción-----	10
Taxonomía-----	10
Distribución geográfica-----	11

Usos actuales-----	11
Importancia de los Extractos Vegetales para Control de Enfermedades -----	12
MATERIALES Y METODOS -----	15
Colecta del Material Vegetal-----	15
Cultivo de Hongos-----	15
Obtención de los Extractos-----	16
Bioensayo -----	16
Toma y análisis de Datos-----	17
RESULTADOS Y DISCUSION-----	18
Respuesta de los extractos de <i>F. cernua</i> sobre <i>R. solani</i> -----	18
Efecto de los extractos-----	18
Efecto de las concentraciones-----	18
Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones-----	20
Respuesta de los extractos de <i>F. cernua</i> sobre <i>F. oxysporum</i> -----	22
Efecto de los extractos-----	22
Efecto de las concentraciones -----	22
Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones-----	22
Respuesta de los extractos de <i>F. cernua</i> sobre <i>P. capsici</i> .-----	25
Efecto de los extractos-----	25
Efecto de las concentraciones -----	25
Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones-----	27
Discusión General-----	27
CONCLUSIONES-----	30
LITERATURA CITADA-----	31
APENDICE-----	34

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.-----21
- Cuadro 2.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día. .-----24
- Cuadro 3.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo al quinto día.-----28
- Cuadro 4.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----34
- Cuadro 5.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto hexano de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----35
- Cuadro 6.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto éter de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----36
- Cuadro 7.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto etanol de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----37
- Cuadro 8.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.-----38
- Cuadro 9.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----39
- Cuadro 10.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto hexano de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----40
- Cuadro 11.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto éter de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----41

- Cuadro 12.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto etanol de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----42
- Cuadro 13.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día.-----43
- Cuadro 14.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----44
- Cuadro 15.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto hexano de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----45
- Cuadro 16.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto etanol de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.-----46
- Cuadro 17.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Phytophthora cpasici* Leo, al quinto día.-----47

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, al quinto día. -----19
- Figura 2.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.-----19
- Figura 3.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.-----21
- Figura 4.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi, por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, al quinto día.-----23
- Figura 5.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi, al quinto día.-----23
- Figura 6.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día.-----24
- Figura 7.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo, por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, al quinto día.-----26
- Figura 8.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo, al quinto día.-----26
- Figura 9.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo al quinto día. -----28

## INTRODUCCION

*Entre los factores que limitan la producción agrícola y la calidad de las cosechas están las enfermedades y las plagas, las cuales pueden atacar los cultivos desde que las plantas inician su crecimiento, hasta la cosecha y aun en almacenamiento. Los plaguicidas permiten controlar la proliferación de plagas y enfermedades de los cultivos y del ganado. Cantidades importantes de plaguicidas se emplean en el combate de estas afectando la economía del hombre. Sin embargo, es necesario destacar que su aplicación indiscriminada y sin control puede ocasionar daños en el ambiente como; deterioro de la flora y fauna silvestre, contaminación del suelo, mantos freáticos, algunos de ellos pueden llegar al hombre y causar efectos nocivos, como, intoxicaciones de diverso grado y efectos que pueden presentarse a mediano o largo plazo, tales como carcinogénesis, esterilidad, mutagénesis y otros. (Takayuki y Leonard, 1993).*

En países en vías de desarrollo, los pesticidas envenenan gente al igual que a los insectos. Se estima que en 85 de estos países en vías de desarrollo que recurren al uso de químicos, sufren entre 10,000 y 40,000 pérdidas de vidas anuales a causa de intoxicaciones, y alrededor de un millón de casos de envenenamiento. (COPESA, 2004)

Por todo esto, en nuestro país se debe impulsar mas el sistema de control conocido como manejo integrado de plagas, el cual consiste en el uso de dos o más métodos de control, control genético, control biológico, control legal, control cultural y control químico, para reducir problemas en el hombre y eficientar el control de plagas y enfermedades. (CICOPLAFEST, 1994).

Tomando en cuenta los daños que ocasionan los plaguicidas en el ambiente y la salud humana, se han enfocado diversos estudios acerca del control biológico de las plagas y enfermedades; así como, el uso de extractos de plantas con capacidad fungicida e insecticida principalmente. Al respecto existen reportes promisorios de evaluaciones *in vitro* de diversos extractos o aceites provenientes de plantas con

actividad antifúngica, lo cual nos da la pauta para realizar estudios y determinar su factibilidad como alternativa para el control de enfermedades, en una forma que nos permita reducir la contaminación ambiental, del suelo, del agua, y daños a la salud humana, etc. (Lira, 2001).

Por lo anterior el objetivo del presente estudio fue determinar la actividad biológica de los extractos metanol-clorofórmo (50:50), hexánico, éter dietílico y etanólico de las hojas de *Flourensia cernua* D.C., sobre los hongos; *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium oxysporum* Schlechi y *Phytophthora capsici* Leo.

## LITERATURA REVISADA

### Importancia de los Hongos Fitoparásitos

La economía agrícola mundial sufre, anualmente, pérdidas debido a enfermedades causadas por agentes de diversa índole, como; hongos, bacterias, virus y nematodos. El grupo principal de organismos fitopatógenos es el de los hongos, de los cuales se conocen actualmente mas de 8,000 especies capaces de provocar enfermedades. La superioridad de los hongos como agentes fitopatógenos se debe a una serie de cualidades excepcionales como; gran poder de supervivencia, crecimiento asombrosamente rápido, y reproducción explosiva. (Romero, 1993).

Todas las plantas son atacadas por alguna especie de hongo, los que pueden atacar a una o más especies o variedades de cultivos. Algunos hongos crecen y se reproducen solo cuando establece una cierta asociación con las plantas que le sirve de hospedera, durante todo su ciclo de vida, estos hongos se conocen como parásitos obligados. Otros requieren de un hospedero durante cierta etapa de su ciclo de vida, el cual pueden concluir desarrollándose en materia orgánica muerta y se les llama parásitos no obligados. Los cuales pueden desarrollarse en medios de cultivo artificiales como PDA, entre otros, y esto facilita realizar evaluaciones *in vitro* de productos para su control. (Agris, 2001).

Algunos de los hongos causantes de enfermedades en plantas de importancia agrícola, y que se evaluaron en el presente estudio son:

#### **Género *Rhizoctonia*.**

Importancia

El género *Rhizoctonia* fue establecido por De Candolle, en 1815. Posteriormente Kühn (1853) describió la especie *R. solani*. Este hongo está distribuido en todo el mundo; donde la humedad y temperatura son adecuadas, ataca a una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas. Este hongo puede causar secadera o cáncer en el tallo, tizones o manchas foliares y pudriciones durante el almacenamiento de los frutos. (Romero 1988).

### ***Rhizoctonia solani*.**

**Ubicación taxonómica.-** Alexopoulos y Mims (1979), ubican a *R. solani* de la siguiente forma:

Reino - - - - - Myceteae

Division - - - - - Amastigomycota

Subdivision - - Deuteromycotina

Clase - - - - - Deuteromycetes

Subclase - - - - - Hyphomycetidae

Orden - - - - - Aganomyetales  
(Micelia estéril)

Género - - - - - *Rhizoctonia*

Especie - - - - - *solani* Kühn

**Morfología.-** *R. solani* presenta micelio estéril, incoloro cuando pasa por su etapa juvenil, pero se torna amarillo o de color café claro conforme madura. El micelio consta de células largas y producen ramificaciones que crecen casi en ángulo recto a la hifa principal, se estrechan ligeramente al nivel de la bifurcación y poseen una septa cerca de ella. Producen pequeños esclerocios de color café a negro, los cuales funcionan como clamidosporas. La fase sexual corresponde a *Thanatephorus cucumeris*, esta fase se forma cuando hay suficiente humedad. Los basidios tienen forma de barril, se forman sobre una capa membranosa de micelio y tienen cuatro esterigmas, cada uno de los cuales produce una basidioespora ovoide. (Agrios, 2001).

**Ciclo de la enfermedad.-** Este patógeno produce estructuras de resistencia llamadas microesclerocios que son como piedrecillas negras, las cuales quedan adheridas a la raíz dando el aspecto como si estuvieran impregnadas de lodo, durante su desarrollo se observa el micelio como filamento de color café o ámbar a la altura del cuello de la raíz, esta enfermedad sobrevive en residuos de cosecha y se disemina por el movimiento del suelo, los microesclerocios germinan entre 8 y 30 °C a un óptimo de 21 a 25 °C. (Mendoza, 1996). La penetración puede ser por tallos, raíces tiernas y aun en frutos que están en contacto con el suelo (Gonzalez,1972).

**Síntomas.-** *R. solani*, ocasiona la pudrición del cuello y la pudrición de la raíz, así como la pudrición y canchrosis de las plantas adultas y en proceso de crecimiento. Sin embargo, en algunas hospederas causa la pudrición de productos almacenados, así como tizones y manchas en el follaje (Agrios,2001). En papa, el hongo ataca brotes tiernos, pudiéndolos matar. Los tubérculos con esclerocios están sanos, pero tiene mal aspecto y disminuyen su valor comercial. (Garza, 1996).

**Hospederos.-** *R. solani*, es habitante del suelo con capacidad patogénica extraordinaria que se encuentra en plantas de todo tipo; malezas, ornamentales, arboles forestales, cultivos básicos, hortalizas, frutales, etc. (Romero, 1988).

**Control.-** Agrios (2001), establece algunas estrategias de control para esta enfermedad:

- Uso de semillas sanas, o tratadas con agua caliente o algunos compuestos químicos y esterilización del suelo de invernadero y almácigo.
- Cultivar en terrenos que tengan buen drenaje, para evitar exceso de humedad.
- Realizar aspersiones con productos preventivos como el iprodione y el clorotalonil, o con sistemicos como, triadimefon y tiofanato de metilo.
- Existen varios microorganismos en experimentación que presentan una alternativa de combate, como los hongos *Trichoderma*, *Gliocladium* y *Leatisaria*, varias bacterias de suelo y algunos virus.

- La aplicación de materia estercolada aplicada al suelo, aumenta poblaciones de microorganismos antagonistas y quizá libere compuestos fungitóxicos que bajan la incidencia de la enfermedad.

### **Género Fusarium**

#### Importancia

Varias especies de *Fusarium* y sus formas especiales, producen un gran número de enfermedades tales como; marchitez vascular, pudrición de semilla y plántula (ahogamiento), pudrición de raíz, de tallos inferiores, de coronas, de bulbos, de tubérculos, etc., afectando a muchas plantas que pertenecen a familias muy poco emparentadas. (Agrios, 2001).

#### ***Fusarium oxysporum***

*F. oxysporum* tiene varias formas especiales que infecta una gran variedad de hospederos.

Ubicación taxonómica.- **Alexopoulos y Mims (1979), colocan a *F. oxysporum* de la siguiente forma:**

Reino - - - - - Myceteae.

División - - - - - Amastigomycota

Subdivisión - - Deuteromycotina

Clase - - - - - Deuteromycetes

Subclase - - - - - Hyphomycetidae

Orden - - - - - Moniliales

Familia - - - - - Moniliaceae

Género - - - - - *Fusarium*

Especie - - *oxysporum* Schlechi

Morfología.- **El género *Fusarium* presenta muchas especies y formas que se diferencian entre sí. En lo general se caracteriza por que**

presenta un micelio extenso y algodonoso, frecuentemente con algunos matices rosa, púrpura o amarillos. Presenta macroconidias hialinas, fusiformes, a veces pediceladas, con 1 a 7 septas, conidios ramificados, en ocasiones agrupados formando esporodoquios, microconidias presentes o ausentes, clamidosporas terminales o intercalares; produce esclerocios. (Mendoza, 1983).

Ciclo de la enfermedad.- El patógeno inhierna en el suelo como micelio y como esporas. Invade nuevas áreas debido a semilla infectada, plántulas atacadas, suelos infestados, agua de riego, lluvia e implementos agrícolas contaminados. Una vez que el hongo se introduce en el suelo puede vivir ahí indefinidamente. Su crecimiento y reproducción son mayores cuando la temperatura del suelo es de 27 a 29 °C, *Fusarium* penetra en el hospedero por las raicillas o heridas producidas en el trasplante, labores de cultivo o daños causados por nematodos. Una vez dentro del huésped se establece, crece y se multiplica en los tejidos vasculares (xilema) causando el daño a las plantas (Garza, 1996).

Síntomas.- *F. oxysporum* y sus formas especiales se han caracterizado por causar síntomas como; marchitez vascular, amarillamientos, pudrición de la corona y pudrición radical, el más importante de éstos síntomas es la marchitez vascular (Agrios, 1988). Las venas de las hojas más jóvenes se aclaran, cuando las plantas son más pequeñas y se infectan se marchitan y mueren en pocos días. Las plantas mayores a veces mueren rápidamente, pero usualmente se aclaran las venas, hay amarillamiento, marchitamiento de las hojas y los tallos más jóvenes se achaparran, se defolian y muere la planta. (Garza, 1996).

Distribución.- Las enfermedades producidas por *F. oxysporum* se presentan en todo el mundo, ocasionando grandes pérdidas en plantas de importancia para el hombre (Agrios, 2001).

Control.- Agrios, (2001), señala algunas alternativas de control para esta enfermedad son:

- Usar variedades resistentes, (actualmente se dispone de varias, en ciertos cultivos).
- Esterilizar los almácigos y sembrar semilla sana.
- El uso de hongos antagonistas; algunas formas especiales de *F. oxysporum*, *Trichoderma* y bacterias del género *Pseudomonas* han dado buenos resultados.
- El uso de plásticos transparentes, durante el verano disminuye la incidencia de la enfermedad.

Mendoza (1983), además agrega que para el control de esta enfermedad se puede recurrir a:

- Tratar la semilla con agua caliente por 20 min a 50 °C, para matar al patógeno.
- No fertilizar con demasiado Nitrógeno y evitar deficiencias de Potasio.

### **Género Phytophthora**

#### Importancia

El género *Phytophthora*, fue descrito por De Bary en 1876, como *Phytophthora infestans* como tipo, esta representado por especies de una gran riqueza morfológica (Romero, 1988). Hay varias especies de este género que pueden matar a muchas especies de plantas como; manzano, tejocote, frambuesa, tomate, papa, etc., colonizando hojas, raíces y la zona del cuello de las plantas. (Agrios,2001).

#### ***Phytophthora capsici*.**

Genera la pudrición de la raíz del pimiento, la zanahoria y la calabaza y la pudrición del fruto del pimiento, tomate, berenjena y de cucurbitáceas entre otras plantas (Agrios, 2001).

**Ubicación taxonómica.-** Alexopoulos, *et al.* (1996), ubica taxonómicamente a este hongo de la siguiente forma:

Reino - - - - - Stramenopila

Phylum - - - - -Oomycota

Clase - - - - - Oomycetes

Orden - - - - - Peronosporales

Familia - - - - - Pythiaceae.

Género - - - - - *Phytophthora*

Especie - - - - - *capsici* Leo

**Morfología.- *P. capsici* produce micelio cenocítico, muy ramificado, esporangioforos simples o ramificados, con un hinchamiento cercano a la base del eporangio, de forma ovoide, elípticos, oval y globosos, papila**

**conspicua, a veces desviada, frecuentemente con dos papilas. (Romero, 1988).**

**Ciclo de la enfermedad.-** Las oosporas, que sobreviven en el suelo, son la fuente de inóculo primario, germinan en condiciones de alta humedad en el suelo y temperaturas frescas. Las infecciones son iniciadas en la raíz o cuello de las plantas o en partes aéreas debido al salpiqueo del agua de lluvia, donde se desarrollan las lesiones, formando, esporangios, zoosporas y micelio, que sirven como fuente de inóculo secundario, continuando el ciclo mientras haya condiciones favorables, humedad relativa mayor a 80 % y la temperatura óptima es de 26 a 32 °C, cuando las condiciones son desfavorables se forman las oosporas (Estructuras de resistencia), que son las que se quedan en el suelo o restos de cosecha para el próximo ciclo. (Garza, 1996).

**Síntomas.-** Los síntomas se producen en cualquier órgano de la planta. Las raíces que han sido afectadas, muestran síntomas de muerte en las raicillas pequeñas y con frecuencia aparecen lesiones cafés necróticas en las raíces más grandes. El tallo es afectado al nivel del suelo, desarrollándose una lesión acuosa causando marchitez y muerte de la planta. Si la penetración ocurre más arriba, en el tallo o las ramas, la infección puede avanzar y causar marchitez y muerte arriba de la lesión. Las manchas en las hojas tienen apariencia de quemaduras de forma irregular, blanquecinas o café claro. El fruto muestra manchas acuosas verde oscuro, que crecen y envuelven a todo el fruto, el que se seca y se momifica. Las semillas infectadas, adquieren un color café y se arrugan. (Garza, 1997).

**Hospederos.-** El patógeno se ha detectado recientemente en zonas de alta humedad relativa y suelos pesados. Este patógeno se ha reportado en chile, cucurbitáceas, berenjena, cacao, fresa, pimiento, clavel, entre otros. Esta enfermedad es la más importante en el cultivo del chile en México. (Mendoza, 1993).

**Control.- Garza (1996), señala que algunas medidas de combate de esta enfermedad son:**

- Usar semilla sana y desinfectada y esterilizar el suelo de invernaderos y almácigos.
- Usar variedades tolerantes como la Mulato bajo, Pasilla salvatierra y el chile ancho.
- Sembrar en suelos con buen drenaje para evitar exceso de humedad.
- Rotación con cultivos resistentes a las enfermedades producidas por este hongo.
- Aplicaciones con productos químicos como; metalaxil, fosetil de aluminio y oxadixyl.

### **La Planta de Hojasén (*Flourensia cernua* D. C.)**

#### **Descripción**

El hojasén es un arbusto muy ramificado de hasta 2 m de altura que exuda una sustancia resinosa con olor a alquitrán. Tiene ramas delgadas, resinosa, color café claro a gris, Hojas alternas, simples, elípticas, de 17-25 mm de largo y de 6.5-11.5 mm de ancho, haz glabro verde oscuro a veces resinoso, envés más pálido y de glabro a pubescente. Flores en corimbos de 1 cm de diámetro, amarillas, de 12-20 flores por cabezuela. Fruto Es un aquenio de 6 mm por 2m, (Vines, 1960).

#### **Ubicación Taxonómica**

Vines (1960) ubica a la planta de hojasén de la siguiente forma:

Reino	Metophyto
Subreino	Spermatophyto
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonae
Orden	Companulatae
Familia	Asteraceae
Subfamilia	Tubuliflorae
Género	<i>Flourensia</i>
Especie	<i>cernua</i> D. C.

#### **Distribución Geográfica**

En México se encuentra distribuida en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas y México, D. F. En los Estados Unidos de Norteamérica se localiza en el Oeste de Texas, Sur de Nuevo México y Arizona, (Vines, 1960).

### **Usos Actuales**

En la actualidad los campesinos de nuestro país utilizan esta especie como remedio para problemas digestivos. Por otra parte, soluciones de hojasén usando concentraciones altas han demostrado propiedades fungicidas contra especies como *R. solani* y *P. infestans* por lo que tiene potencial como fungicida agrícola, (Gamboa, 2002).

Se han realizado estudios acerca de esta planta para conocer que componentes químicos posee, haciendo uso de solventes como; hexano, éter dietílico y etanol, se analizaron los extractos para identificar los compuestos químicos liberados; con hexano se liberaron monoterpenoides, con éter y etanol sesquiterpenoides obteniendo mayor cantidad el etanol. Dichos extractos se evaluaron contra hongos, algas y termitas mostrando resultados positivos, (Tellez *et al.*, 2001)

La planta de hojasén no solo contiene compuestos químicos fungicidas, insecticidas, otro estudio mostró que también tiene compuestos químicos que inhiben el crecimiento de otras plantas como; el *Amaranthus hypocondriacus* y *Echinochloa crus-galli*, (Mata, 2003)

### **Importancia de los Extractos**

México es incluido entre los países con mayor diversidad vegetal en el mundo, de las cuales a una cantidad mínima se les dá alguna utilidad; algunas personas empíricamente les han dado a varias de ellas una utilidad medicinal, en algunos casos contra problemas infecciosos de origen fúngico. Al respecto se han hecho pruebas en 206 especies de plantas contra 26 especies de hongos fitopatógenos incluyendo pruebas de germinación de esporas, desarrollo micelial y esporulación. Los resultados indican que existe una alta proporción de las plantas que actúan contra los hongos afectando su inhibición. (Montes,2000).

Aceites esenciales extraídos de las plantas, se han probado mostrando buenas propiedades como pesticidas (fungicidas, bactericidas e insecticidas), en pruebas con 345 extractos de plantas, 13 mostraron buena actividad fungicida, dentro de las especies predominantes están el *Allium* y *Capsicum* (Wilson *et al.*, 1999). Pruebas con 49 aceites esenciales extraídos de plantas, muestran que; la palmarosa (*Cymbopogon martin*), tomillo rojo (*Thymus zygis*), hojas de canela (*Cinnamomum Zeylanicum*) y clavo (*Eugenia caraphyllata*) mostraron buena actividad fungicida contra *Botrytis cinerea*. (Wilson *et al.*, 1999).

En el estado de Morelos, México, se estudió el efecto de extractos acuosos y polvos de hojas de 20 diferentes especies vegetales *in vitro* sobre hongos patógenos de postcosecha como; *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Pestalotiopsis* spp., y *Rhizopus* spp. Señalando que *Pithecellobium dulce*, fue la especie botánica más sobresaliente en inhibir el desarrollo de los hongos en estudio. Otras especies con buena actividad fungicida o fungistática fueron; sapote (*Achras sapota*), chirimoya (*Annona cherimolla*), sapote blanco (*Casimiroae dulis*), limón (*Citrus limon*), cedro (*Crataegus mexicana*), papaya (*Carica papaya*), guayaba (*Psidium guayava*), aguacate (*Persea americana*) y *Spondias purpurea*. (Bautista, *et al.*, 2000).

Residuos de las plantas gobernadora (*Larrea tridentata*) y epazote (*Chenopodium ambrosioides*), se incorporaron al suelo, en una proporción de 10 g de residuo seco de cada una de las plantas, mas 90 g de suelo infestado con *R. solani*, bajo condiciones de invernadero. Los resultados de los tratamientos de epazote + *Rhizoctonia* y gobernadora + *Rhizoctonia* los cuales presentan los porcentajes de germinación de semilla 92.92 y 88.00 % respectivamente, esto en comparación con los testigos infestados con *R. solani* y *P. aphanidermatum* sin los residuos de las plantas mostrando un 16 y 8 % de germinación de la semilla respectivamente. (Salazar *et al.* 1992).

Los trabajos realizados por Gamboa (1997) con extractos acuosos, para prevenir el daño radicular del tomate causado por *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* en invernadero, muestran disminución del índice de daño de la pudrición de raíz y corona del tomate con el extracto acuoso de *L. tridentata*, *C. ambrosoides* y bulbo de lechuguilla (*Agave lechuguilla*) a las concentraciones de 6 y 9 %.

La evaluación de extractos de crucíferas (brócoli, coliflor y col) sobre el crecimiento micelial de *R. solani in vitro*, mostraron que el extracto de coliflor fue la que más inhibió el crecimiento micelial de *R. solani* con un 60.27 % a los 6 días de incubación, seguido de la col con 42.17 % y la brócoli con 32.3 % de inhibición. (López y Sánchez, 1988).

El estudio del efecto de aceites esenciales de plantas, sobre *F. moniliforme*, muestra buenos resultados con aceites de; romero (*Rosmarinus officinalis* L.), albahaca (*Ocimum basilicum* L.), laurel (*Litsea glaucescens*) orégano (*Origanum vulgare*), yerbabuena (*Mentha piperita*), eucalipto (*Eucaliptus globulus*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), clavo (*Syzygium aromaticum*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y epazote (*Teloxis ambrosoides*): Todos los tratamientos mostraron efecto fungicida, excepto *R. officinalis* y *L. glaucescens* en los que hubo fungistasis. (Bravo *et al.*, 1998).

Fraire *et al.* (1993) citan que evaluaron 85 especies de plantas para observar la respuesta de *P. infestans* en extractos acuosos. Los resultados arrojaron que dichos extractos solo retrasan el grado del daño en los primeros días. A los 12 días solo la hierbabuena expresa un menor grado el daño.

Estudios con extractos etanólicos de hojaseén (*Flourensia cernua*), mejorana (*Origanum mejorana*), trompetilla (*Bouvarnia ternifolia*) y gobernadora (*Larrea tridentata*), contra *P. infestans* y *R. solani*, muestran que los extractos de hojaseén, mejorana y trompetilla tuvieron acción fungistática contra *R. solani*, inhibiendo el crecimiento micelial con respecto al testigo con un 70.78, 80.04 y 84.78 % respectivamente. Contra *P. infestans* se logró un efecto fungicida con la mejorana; con hojaseén y trompetilla tubo acción fungistática de 67.27 y 34.98 %. Los extractos de gobernadora resultaron con acción fungicida contra *P. infestans* y contra *R. solani*. (Gamboa, 2002).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Colecta del Material Vegetal**

El material vegetal se colectó en el ejido la Encantada, de Coahuila a 15 Km de la UAAAN por la orilla de la carretera 57. Se colectaron los 10 cm terminales de las ramas que tuvieran mayor número de hojas, utilizando tijeras corta ramas, colocándolas en bolsas negras de plástico. Las bolsas con las ramas se transportaron de inmediato a al UAAAN y se guardaron en un cuarto frío a 4 °C, para evitar su descomposición o transformación de sus componentes químicos activos. Posteriormente con unas tijeras, se retiraron las hojas de las ramas, las que se colocaron en bolsas de plástico, se etiquetaron y se guardaron en un congelador a -20 °C para conservación, para su análisis.

### **Cultivo de Hongos**

Los hongos en estudio se obtuvieron de plantas que presentaron síntomas de las enfermedades correspondientes. Las partes vegetales que presentaron síntomas, se cortaron con bisturí y pinzas esterilizadas, se desinfectaron con cloro al 3 % y se enjuagaron con agua destilada. Las muestras se sembraron en medio de cultivo, para obtener los hongos, utilizando papa dextrosa agar (PDA) para *Rhizoctonia* y *Fusarium* y Agar V-8 para *Phytophthora*, lo anterior usando una cámara de flujo laminar, donde se vació el medio de cultivo a las cajas Petri, colocando aproximadamente 20 mL de medio por caja, las que se confinaron en una incubadora a una temperatura de  $25 \pm 2$  °C para su crecimiento. El mismo procedimiento de preparación del medio de cultivo se utilizo para el incremento de las cepas de los hongos en estudio, usando para ello un sacabocados estéril, de 0.4 cm de diametro, se tomaron explantes de micelio con una aguja de disección y se transfirieron al

cento de las cajas Petri con medio de cultivo, incubándose a  $25 \pm 2$  °C. Posteriormente se tomaron porciones de micelio y se realizaron preparaciones microscópicas para la identificación de las especies de acuerdo a las claves de Gilman (1963), para *R. solani* y *F. oxisporum*, y de Romero (1993) para *P. capsici*.

### **Obtención de los Extractos**

Las hojas obtenidas de las plantas de hojásén conservadas a -20 °C se descongelaron a temperatura ambiente y se colocaron en frascos de vidrio color ambar de 3.7 L, con una proporción de 450 g de hojas por 2.5 L de disolvente, se usaron 4 disolventes de diferente polaridad: metanol+clorformo (50:50), hexano, éter y etanol. Las hojas y el solvente se agitaron durante 22 h, a 150 rpm, en un agitador mecánico a temperatura ambiente para que las hojas desprendieran los compuestos químicos. Las hojas (450 g) utilizadas con el hexano se dejaron secar en una campana extractora por 30 a 60 min y se reutilizaron con éter dietílico y posteriormente se repitió el proceso con etanol. Por otra parte para el extracto de metanol+cloroformo se utilizaron hojas nuevas (450 g) con 2.5 L de la mezcla de los solventes a una proporción de 50:50. Enseguida se filtró la mezcla, separando las hojas de la sustancia líquida y se hizo la separación del solvente y la resina (extractos) por medio de un rotavapor, utilizando la temperatura de evaporación correspondiente a cada solvente.

### **Bioensayo**

El bioensayo se realizó en laboratorio, en cajas Petri, por el método del medio envenenado. Para ello se preparó el medio de cultivo PDA para *Fusarium* y *Rhizoctonia* y Agar V-8 para *Phytophthora*. Se consideraron cuatro concentraciones de cada extracto, 500, 1000, 2000 y 4000 ppm y un testigo con solo medio de cultivo (cinco tratamientos por extracto por hongo), teniendo cinco repeticiones por tratamiento, considerando cada caja Petri como una repetición. Preparado el medio de cultivo se esperó a que tuviera una temperatura a la que se soportara en la mano, a la que se le agregó los gramos de resina para obtener la dosis correspondiente, y

así proceder al vaciado en las cajas Petri. Teniendo todos los tratamientos preparados, con un sacabocados se realizaron explantes de 0.4 cm de diámetro de cajas previamente sembradas que contenían los hongos, los que con una aguja de disección se depositaron en el centro de las cajas con el medio envenenado y en el testigo, cada caja se selló y se colocaron en una incubadora a  $25 \pm 2$  °C para *Rhizoctonia* y *Fusarium*; en el caso de *Phytophthora* se dejó a temperatura ambiente  $\pm 20$  °C.

### **Toma y Análisis de Datos**

Se midió el crecimiento diametral del micelio de los hongos con un vernier en cm en forma diaria, hasta el séptimo día. Con estos datos se estimó el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial por efecto de los extractos con respecto al testigo. Para eso se consideró el desarrollo en el testigo como el 100 % del crecimiento micelial. Dichos datos se analizaron por medio de un diseño de parcelas divididas, donde la parcela mayor fue los extractos y la parcela menor las concentraciones. Se corrieron además pruebas de diferencia mínima significativa (DMS) al 0.01 de confianza.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que a continuación se presentan muestran la efectividad de los extractos metanol+cloroformo (50:50), hexano, éter y etanol de las hojas de *Flourensia cernua*, la variable a evaluar fue el por ciento de inhibición del crecimiento micelial de; *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* y *Phytophthora capsici*. Los datos tomados para el análisis estadístico por parcelas divididas para determinar el efecto de los extractos y concentraciones fueron el por ciento de inhibición al quinto día, aunque se tomaron datos de crecimiento durante siete días, los que se presentan en el apéndice.

### **Respuesta de los Extractos de *F. cernua* Sobre *R. solani*.**

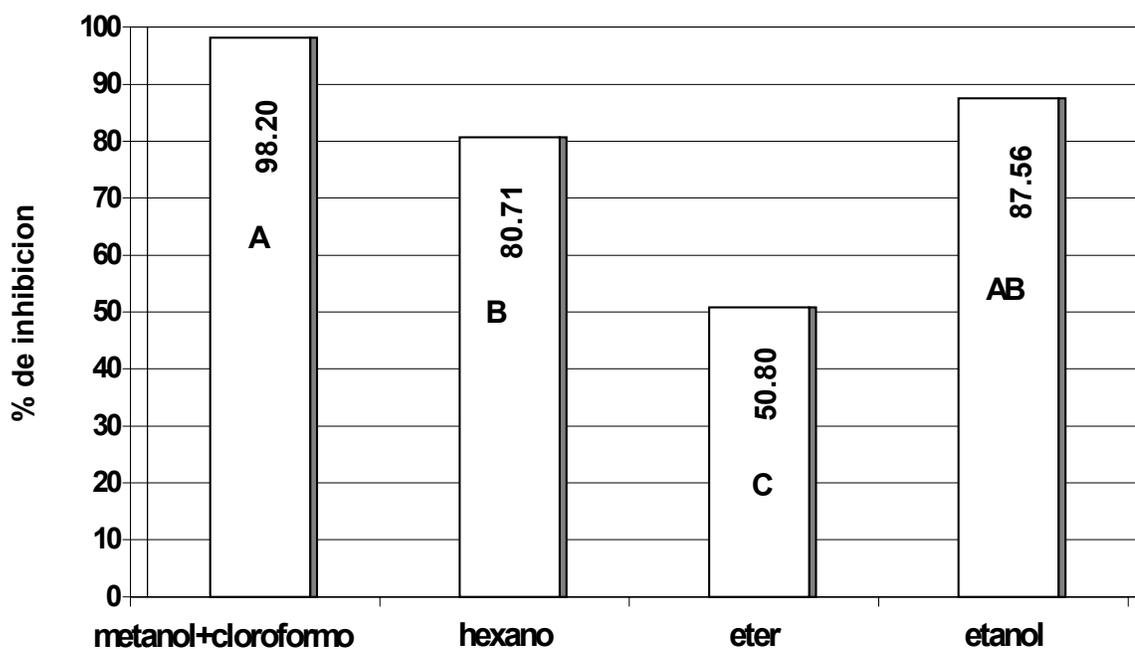
#### Efecto de los extractos

Como podemos observar en la figura 1, los cuatro extractos que se evaluaron, afectan el crecimiento del micelio de *R. solani*, expresando cada extracto un porcentaje de inhibición diferente. Los extractos de metanol+cloroformo y etanol fueron los mejores no habiendo diferencia estadística significativa entre ellos, como lo indican las pruebas de medias obteniendo un 98.20 y 87.56 % de inhibición respectivamente, siguiéndoles el hexano con 80.71 % y con menor efecto el éter con 50.80 %. Los resultados obtenidos por Gamboa (2002), con extractos etanólicos de hojasén muestran una inhibición de 70.78 %, lo que indica que dichos resultados son

similares a los obtenidos en el presente estudio, aunque los datos aquí presentados indican una mayor inhibición.

### Efecto de las concentraciones

En la figura 2 se puede apreciar, que las concentraciones con las que se evaluaron cada uno de los extractos, presentan diferencia estadística entre ellas; al analizar los datos, se observó que la concentración con mayor por ciento de inhibición del crecimiento micelial de *R. solani* fue la de 4000 ppm con un 98.38 %



representada con la letra (A), las otras dosis de 2000, 1000 y 500 ppm presentaron

Figura 1.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C., al quinto día.

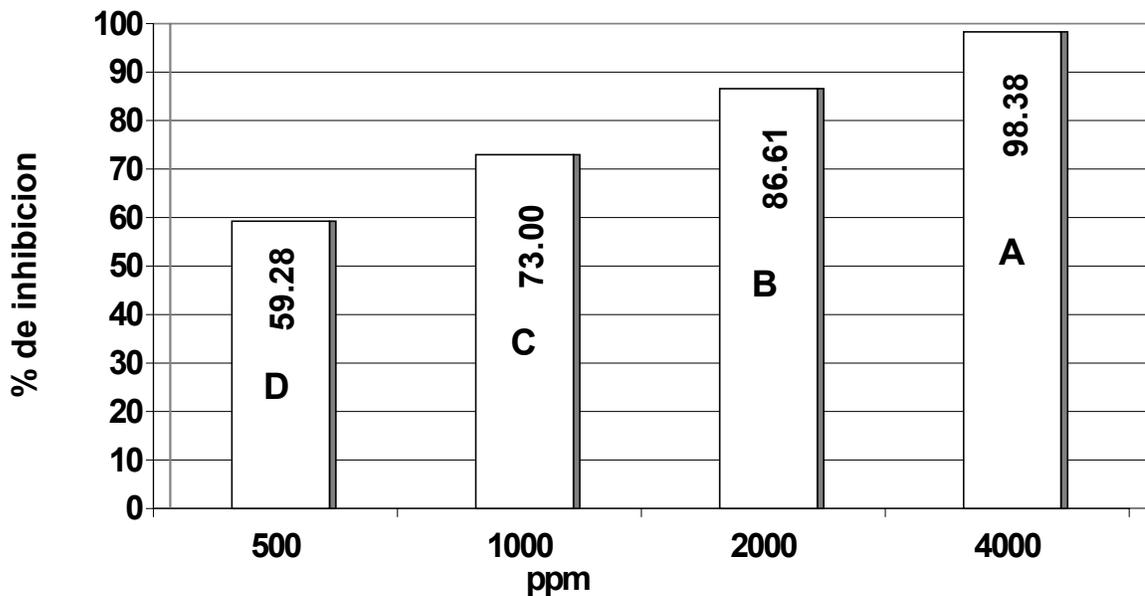


Figura 2.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.

un 86.61, 73.00 y 59.28 % de inhibición con las letras (B, C y D respectivamente), mostrando diferencia significativa entre ellas, y con el testigo, el que a los siete días lleno totalmente la caja Petri (8.3 cm). Nuestros resultados muestran mayor eficiencia que los citados por Gamboa (2002) ya que a 20,000 ppm obtuvo un 70.78 % de inhibición de *R. solani*.

### Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones

En la figura 3 los resultados de las interacciones de los cuatro extractos con sus concentraciones, permiten observar, que la dosis de 4000 ppm de los 4 extractos es la que presenta mayor grado de inhibición del crecimiento micelial de *R. solani* con respecto al testigo. En general los mejores resultados se obtuvieron con el extracto de metanol+cloroformo a todas las concentraciones evaluadas (500 a 4000 ppm) solvente con el que se logra un 100 % de inhibición, aspecto similar se muestra con el hexano aunque con las concentraciones 2000 y 4000 ppm,. Con etanol en concentraciones de 2000 y 4000 ppm se obtienen buenos resultados y con éter en la

concentración mayor muestra un porcentaje de inhibición aceptable, pero en las concentraciones inferiores de 500 a 2000 ppm la inhibición se reduce considerablemente, esto se aprecia con mas claridad en el cuadro 1. Al comparar los resultados obtenidos para *R. solani* con los obtenidos por Gamboa (2002) con extractos de etanólicos es claro que los extractos de metanol+cloroformo son más eficientes aún a concentraciones tan bajas como 500 ppm.

Cabe señalar que los análisis de los porcentajes de inhibición fueron al quinto día, por que, a partir de este tiempo el crecimiento en el testigo fue mas lento, por el espacio en la caja Petri. Pero el porcentaje de inhibición mantuvo valores similares durante el sexto y séptimo día, pudiéndose corroborar en los cuadros 4,5,6 y 7 del apéndice.

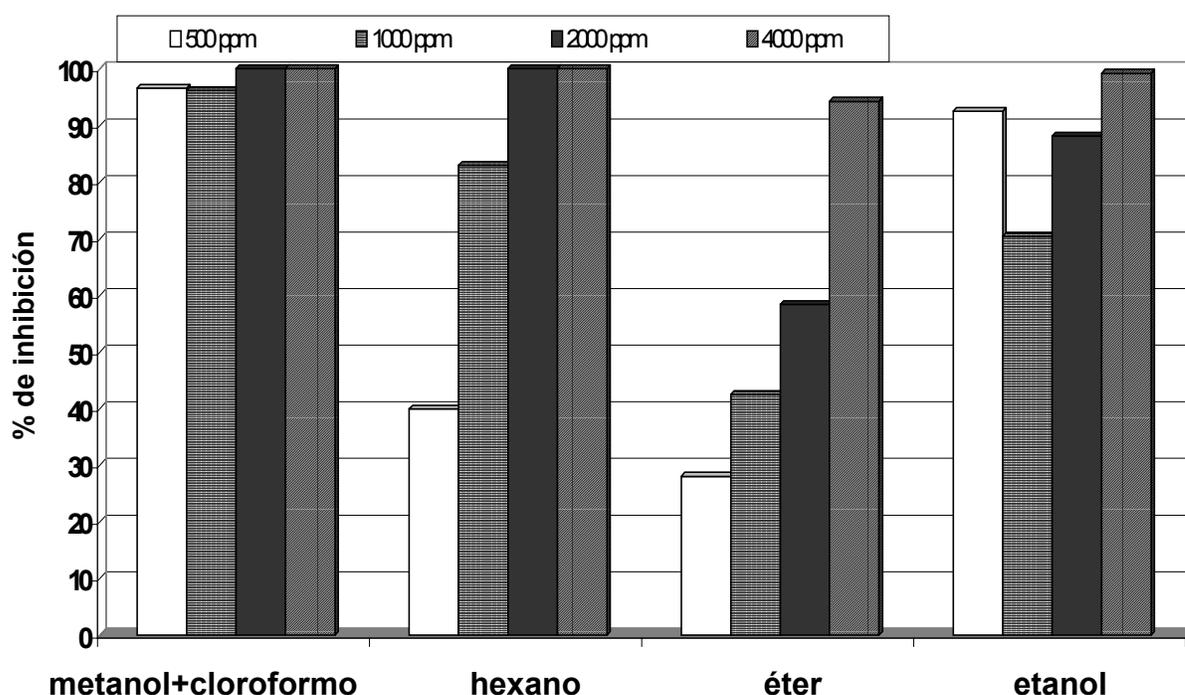


Figura 3.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.

Cuadro 1.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.

Extractos factor (A)	Concentración factor (B) ppm	Porciento de inhibicion	DMS (0.01)
Metanol+cloroformo	500	96.63	A
Metanol+cloroformo		96.18	A
	1000		
Metanol+cloroformo		100.00	A
	2000		
Metanol+cloroformo	4000	100.00	A
Hexano	500	39.91	C
Hexano	1000	82.95	B
Hexano	2000	100.00	A
Hexano	4000	100.00	A
Eter	500	28.05	C
Eter	1000	42.51	B
Eter	2000	58.36	B
Eter	4000	94.29	A
Etanol	500	92.54	A
Etanol	1000	70.38	B
Etanol	2000	88.08	A
Etanol	4000	99.23	A

### Respuesta de los extractos de *F. cernua* sobre *F. oxysporum*.

#### Efecto de los extractos

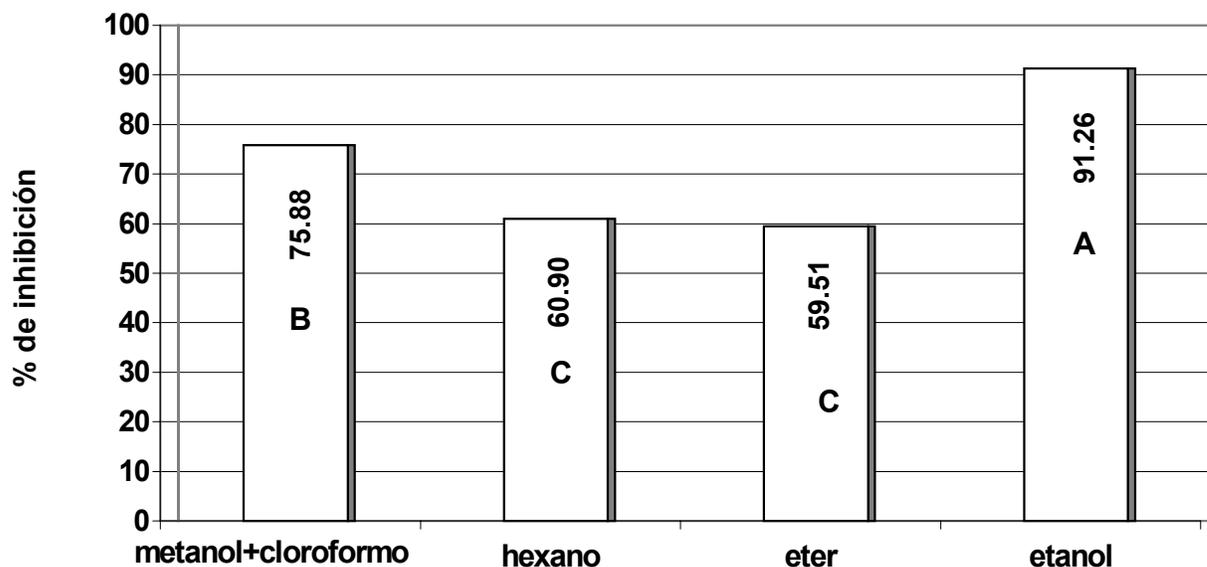
En la figura 4 se puede apreciar que para *F. oxysporum* de los cuatro extractos analizados, el que expresó mayor porcentaje de inhibición del crecimiento micelial fue el extracto de etanol al inhibir el crecimiento micelial en un 91.26 % mostrando diferencia estadística significativa contra los demás extractos. Menor eficiencia presentan los extractos de metanol+cloroformo, hexano y éter obteniendo un 75.88, 60.90 y 59.51 % de inhibición respectivamente. Para *F. oxysporum* el extracto de metanol+cloroformo expresó menor efectividad que el etanol contrario a los resultados obtenidos para *R. solani*.

#### Efecto de las concentraciones

En la figura 5 se muestran los resultados obtenidos al analizar las concentraciones de los extractos utilizados para *F. oxysporum*, las cuatro concentraciones expresan diferencia estadística significativa entre ellas, la concentración que presentó mayor porcentaje de inhibición fue la de 4000 ppm con 84.78 %, las concentraciones restantes de 2000 a 500 ppm fueron disminuyendo gradualmente su porcentaje de inhibición expresando un 78.72, 67.04 y 57.02 % respectivamente. Para *F. oxysporum* y *R. solani* las cuatro concentraciones de 4000 a 500 ppm presentaron un declive en la inhibición de mayor a menor, aunque para *F. oxysporum* estos porcentajes disminuyeron más en todas las concentraciones.

### Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones

La figura 6 muestra los resultados de las interacciones de los extractos y sus concentraciones contra *F. oxysporum*, indicando que el de etanol y metanol+clorformo con sus concentraciones altas expresan los mejores resultados,



pero el extracto con etanol a sus concentraciones de 2000 y 4000 ppm, seguido del metanol+cloroformo con 4000 ppm logran las mejores inhibiciones. Los resultados con los extractos de hexano y éter muestran porcentajes de inhibición mas bajos, observándose esto con mas detalle en el cuadro 2. Para *F. oxysporum* fue mejor el extracto de etanol contrario a *R. solani* que fue el de metanol+cloroformo.

Figura 4.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi, por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, al quinto día.

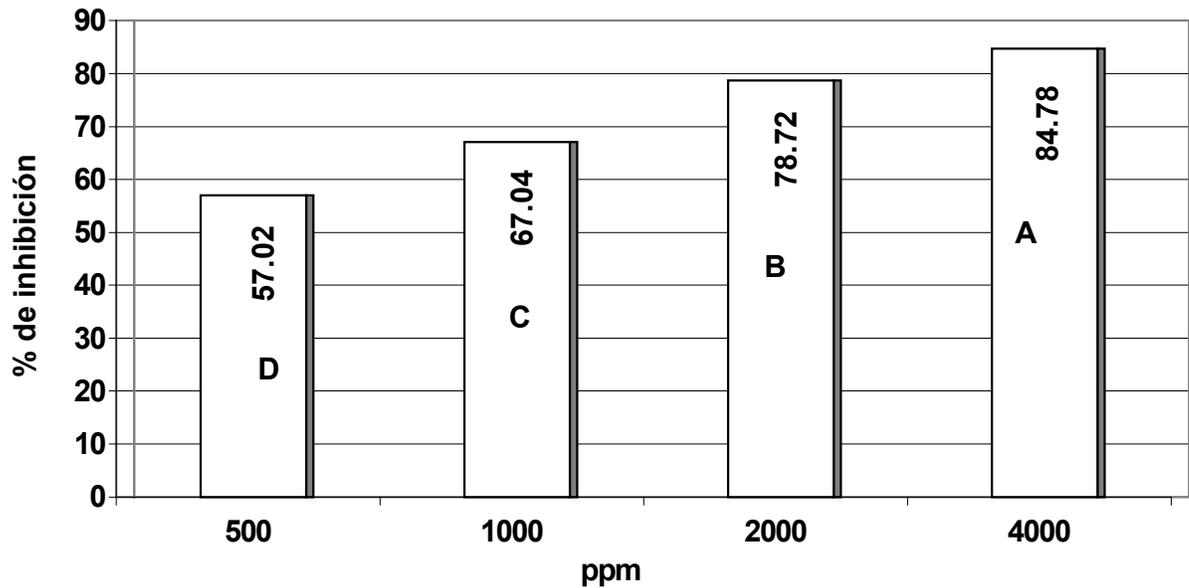


Figura 5.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi, al quinto día.

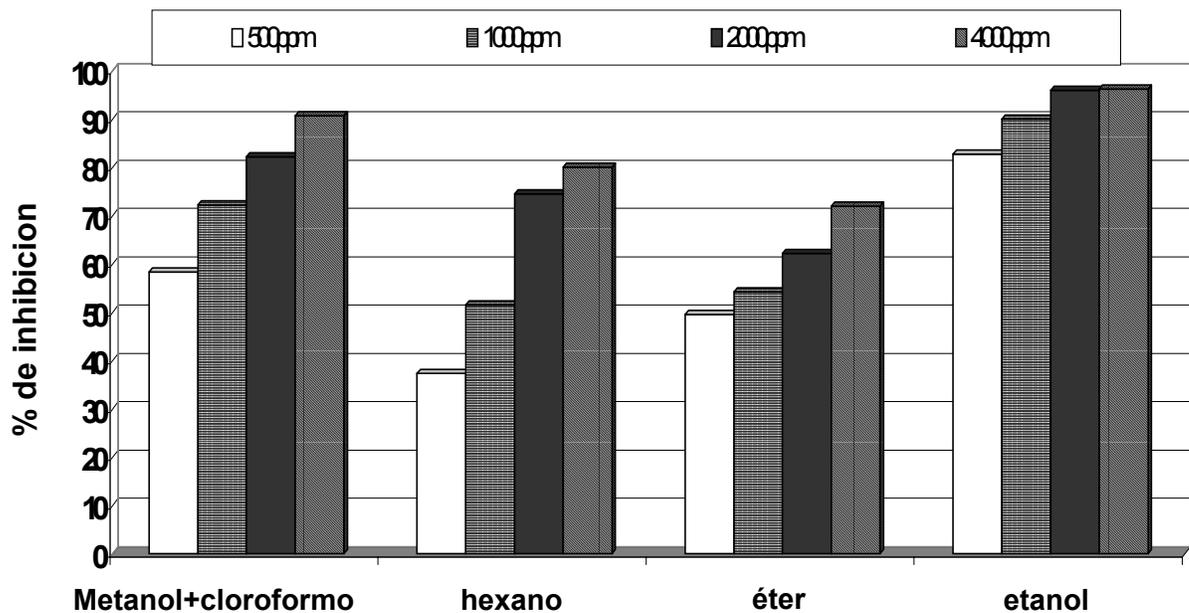


Figura 6.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día.

Cuadro 2.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día.

<b>Extractos factor (A)</b>	<b>Concentración factor (B) ppm</b>	<b>Porciento de inhibición</b>	<b>DMS (0.01)</b>
Metanol+cloroformo	500	58.33	D
Metanol+cloroformo	1000	72.34	C
Metanol+cloroformo	2000	82.21	B
Metanol+cloroformo	4000	90.67	A
Hexano	500	37.39	C
Hexano	1000	51.56	B
Hexano	2000	74.51	A
Hexano	4000	80.13	A
Eter	500	49.61	C
Eter	1000	54.25	BC
Eter	2000	62.18	B
Eter	4000	72.02	A
Etanol	500	82.74	B
Etanol	1000	90.01	AB
Etanol	2000	95.98	A
Etanol	4000	96.31	A

Para *F. oxysporum* los porcentajes de inhibición corresponden al quinto día, ya que, al sexto y séptimo muestran que estos en lo general disminuyen ligeramente, influenciado por la limitación de desarrollo del testigo. (Cuadro 12,13, 14 y 15).

### **Respuesta de los extractos de *F. cernua* sobre *P. capsici*.**

Para *P. capsici*, solo se evaluaron tres extractos metanol+cloroformo, hexano y etanol, en caso del extracto de éter se descartó por ser el extracto que presentó menor porcentaje de inhibición con los otros microorganismos en estudio.

### **Efecto de los extractos**

La figura 7 muestra los resultados de los extractos de hojasén evaluados contra *P. capsici*; Los resultados indican que el extracto de etanol fue el que expresó mejores resultados obteniendo un 100 % de inhibición, quedando muy por encima de los extractos de hexano y el metanol+cloroformo con 50.72 y 50.04 %

respectivamente. Los resultados obtenidos por Gamboa (2002), indican que los extractos etanólicos de hojaseén contra *P. infestans* presentan un porcentaje de inhibición de 67.27 %, mientras que en nuestro estudio el mismo extracto contra *P. capsici* mostró mejores resultados obteniendo 100 % de inhibición.

### **Efecto de las concentraciones**

En la figura 8 se muestran los resultados del porcentaje de inhibición del micelio de *P. capsici* con las concentraciones evaluadas, la concentración que presentó mayor porcentaje de inhibición fue la de 4000 ppm con 79.86 %, las concentraciones de 2000, 1000 y 500 ppm no presentan diferencia significativa entre ellas con 59.42, 67.63 y 60.77 % de inhibición respectivamente. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que para *P. capsici* con el extracto de etanol el porcentaje de inhibición fue mayor que el reportado por Gamboa (2002) contra *P. infestans* con extractos etanólicos de hojaseén.

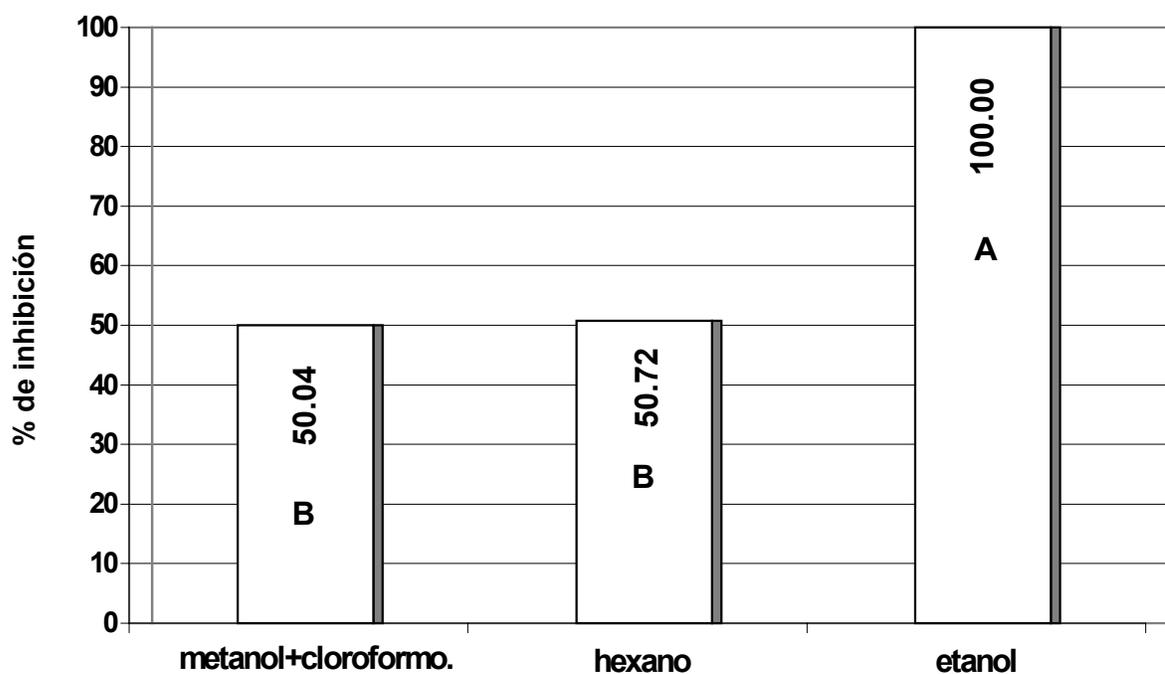


Figura 7.- Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo, por efecto de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, al quinto día.

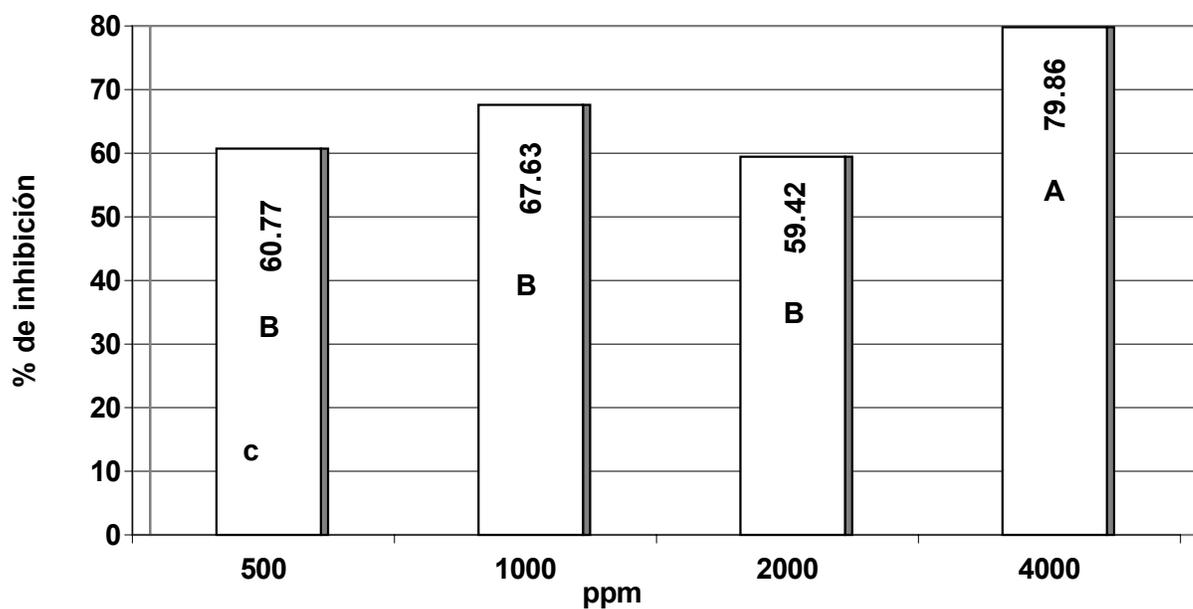


Figura 8.- Porcentaje de inhibición de diferentes concentraciones de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D. C, en el crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo, al quinto día.

## **Efecto de la interacción de los extractos y sus concentraciones**

En la figura 9 se presentan los resultados obtenidos de la interacción de los extractos de hojásén y sus concentraciones contra *P. capsici*, el mejor extracto es el de etanol a sus cuatro concentraciones, ya que no presentan diferencia significativa entre ellas teniendo un 100 % de inhibición, seguido del extracto de hexano cuya concentración mas alta 4000 ppm logro un 79.63 % y finalmente el extracto de metanol+cloroformo teniendo a concentraciones de 500 a 4000 ppm un maximo de 65.36 %, lo que se expresa con mejor claridad en el cuadro 3. En el presente estudio el extracto de etanol de hojásén contra *P. capsici* presento porcentajes de inhibición expresando hasta un 100 %, superiores a los que reporta Gamboa (2002) en su estudio con extractos etanólicos contra *P. infestans* con una concentración tan alta como 20,000 ppm presentando un 67.27 % de inhibición.

Con respecto al efecto observado de los extractos para *P. capsici* al sexto y séptimo día, se muestra una disminución en el porcentaje de inhibición en metanol+cloroformo y hexano, aunque en etanol se mantuvo en relación con lo analizado estadísticamente en el quinto día.

## **Discusión General**

Los resultados obtenidos, muestran que los extractos de hojásén tienen poder de inhibición del crecimiento micelial contra los hongos en que se evaluaron. El microorganismo *R. solani* fue el que presentó mayor susceptibilidad a los 4 extractos ya que los porcentajes de inhibición fueron altos a concentraciones de 4000 ppm con metanol+cloroformo y etanol. En tanto que *F. oxysporum* es menos sensible, ya que los porcentajes de inhibición fueron menores, y solo los extractos de metanol+cloroformo y etanol con sus concentraciones mas altas 4000 ppm muestran buenos resultados. Para *P. capsici* se presenta susceptibilidad importante solo para el extracto con etanol obteniendo porcentajes de hasta el 100 % de inhibición en todas sus concentraciones desde 500 a 4000 ppm.

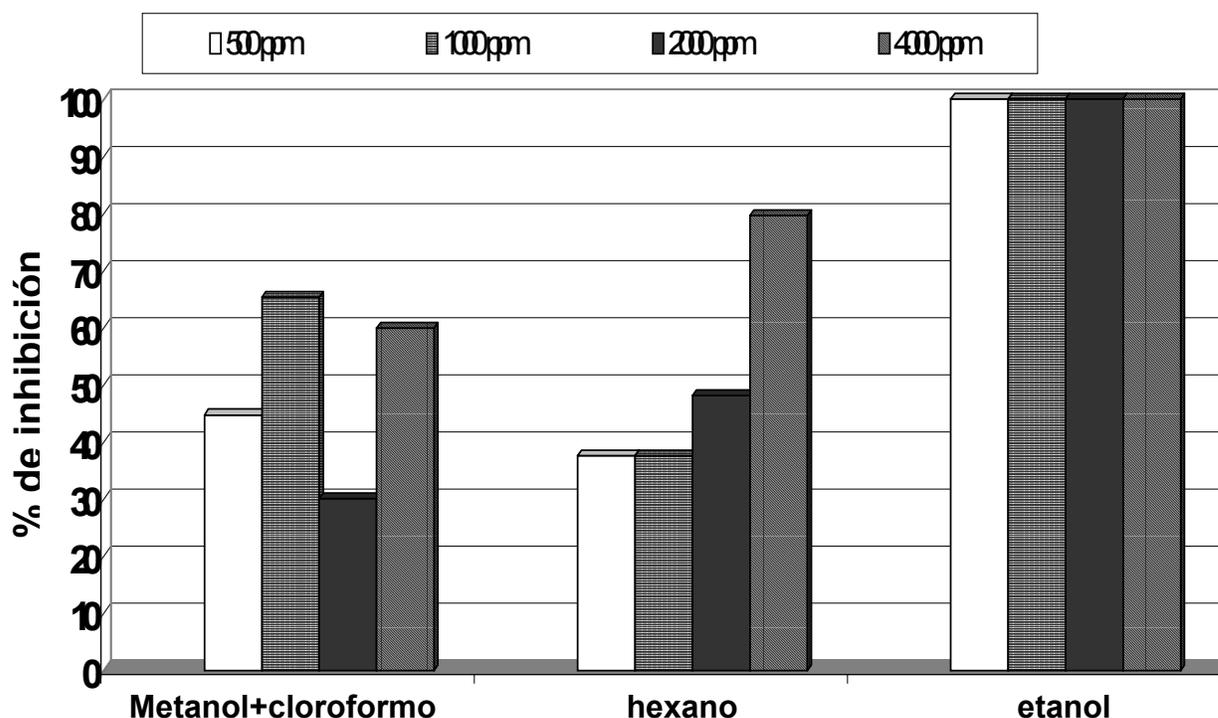


Figura 9.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo al quinto día.

Cuadro 3.- Interacción de 4 extractos de *Flourensia cernua* D. C, y sus concentraciones en el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de *Phytophthora capsici* Leo al quinto día.

Extractos factor (A)	Concentración factor (B) ppm	Porciento de inhibición	DMS (0.01)
Metanol+cloroformo	500	44.73	BC
Metanol+cloroformo	1000	65.36	A
Metanol+cloroformo	2000	30.14	C
Metanol+cloroformo	4000	59.95	AB
Hexano	500	37.58	B
Hexano	1000	37.54	B
Hexano	2000	48.12	B
Hexano	4000	79.63	A
Etanol	500	100.00	A
Etanol	1000	100.00	A
Etanol	2000	100.00	A
Etanol	4000	100.00	A

Estos resultados muestran que el extracto de hojas en con etanol está por encima de los extractos de hexano y éter, contrario a lo que reporta Tellez *et al.* (2001) quienes realizaron pruebas de estos extractos contra tres especies del género *Colletotrichum*, obteniendo respuestas similares en las tres especies, para los tres extractos.

Acorde a los resultados obtenidos con *R. solani* se sugiere realizar a futuro, bioensayos en *Sclerotium* y otras especies de *Rhizoctonia*, empleando los extractos de metanol+cloroformo y etanol a las concentraciones de 500 ppm en adelante. Para el caso de la respuesta con *F. oxysprum* se recomienda trabajar con hongos como; *Monilia*, *Botritis*, *Alternaria*, *Phymathotrichopsis*, *Aspergillus*, *Verticillium* y otros de la familia Moniliaceae a la que pertenece *Fusarium*, también con los extractos de metanol+cloroformo y etanol pero con las concentraciones más altas 2000 y 4000 ppm. Dados los resultados obtenidos con *P. capsici* es deseable continuar estudios con otras especies de *Phytophthora* y de *Pythium* por ser de la familia Pythiaceae, con el extracto de etanol que fue el mejor desde la dosis de 500 ppm en adelante al obtener una inhibición del 100 %.

*Aunque no corresponde a los objetivos de este trabajo, en otros estudios de continuación derivados del presente se observó que los extractos evaluados manifestaron un efecto fungistático, dado que al resembrar material proveniente de concentraciones con fuerte inhibición en PDA solo, los hongos se desarrollaron en forma normal.*

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones experimentales en que se desarrolló el presente estudio, podemos concluir lo siguiente:

Los cuatro extractos de *F. cernua* ejercen una acción inhibitoria en el crecimiento micelial de *R. solani*, *F. oxysporum* y *P. capsici*.

Para *R. solani* los extractos más eficientes fueron el de metanol+ cloroformo en todas las concentraciones (500 a 4000 ppm), el hexano con las de 2000 y 4000 ppm y el etanol a 4000 ppm.

Para *F. oxysporum* los extractos más eficientes fueron el de etanol con las concentraciones de 2000 y 4000 ppm y el metanol+cloroformo con 4000 ppm.

Para *P. capsici* el extracto más eficiente fue el de etanol a las cuatro concentraciones (500 a 4000 ppm).

## LITERATURA CITADA

- Agrios, G. N. 2001. Fitopatología. Ed Noriega. México. 838 p.
- Alexopoulos, C. J. and Mims, C. W. 1979. Introducción a la Micología. 632 p.
- Alexopoulos, C. J. Blackwell, M. and Mims, C. W. 1996. Introductory Mycology. United States of America. 632 p.
- Bautista, S. B, Hernandez, L. M y Barbosa, N. L. L. 2000. Antifungal screening of plants of the state of Morelos, Mexico against four fungal postarvest pathogens of fruits and vegetables. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 18: 36-41.
- Bravo, L. L, K. Bermúdez, T. y Montes, B. R. 1998. Inhibición del crecimiento micelial y esporulación de *Fusarium moniliforme*, mediante aceites esenciales vegetales y algunos de sus componentes químicos. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 16: 18-23.
- CICOPLAFEST. 1994. Catalogo oficial de plaguicidas. Comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas fertilizantes y sustancias tóxicas. SARH. México. 242 p.
- El Consorcio Periodístico de Chile S.A., (Copesa). <http://icarito.latercera.cl/enc-nat/pesticidas/>.2004.
- Fraire S. R, Montes B.R y Pérez P. R.1993. Efecto de extractos vegetales en el desarrollo de tizón tardío *Phytophthora infestans* en Jitomate. Memorias del XX Congreso Nacional de Fitopatología. Zacatecas, Zacatecas. P 52.
- Gamboa, A. R. 1997. Evaluación de extractos vegetales acuosos sobre la pudrición de la raíz y corona (*F. oxysporum fsp lycopersici*) y los efectos fisiológicos en tomate (*Lycopersicum esculentum*). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. 93 p.
- Gamboa, A. R. 2002. Efectividad biológica de extractos de plantas del semidesierto sobre el crecimiento micelial de *Rhizoctonia Solani* y *Phytophthora infestans*. Tesis de Maestría. UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. 56 p.
- Garza, G. J. L. 1996. Fitopatología general. Ed Universidad Autónoma de Nuevo León. 513 p.

- Gilman, J. C. 1963. Manual de los hongos de suelo. Ed Continental. S. A. México. 572 p.
- González, L.C. 1972. Introducción a la fitopatología. 1ª ed. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica. 148 p.
- Lira, H. S. 2001. Uso de extractos vegetales en la agricultura. Centro de Investigación en Química Aplicada. Saltillo, Coahuila. México. 26 p.
- López, E. R. y Sánchez, A. A. 1988. Evaluación de extractos de crucíferas sobre el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani in vitro*. Memorias de XV Congreso Nacional de Fitopatología. Xalapa, Veracruz. P 107.
- Mata, R., Adiós R., Linares, E., Macias M, R., Perez, O., y Timmermann, B. N. 2003. Phytotoxic compuesto de *Flourensia cernua*. Phytochemistry, 64 (1): 285-91.
- Mendoza, Z. C y Pinto, C. B 1983. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. 311 p.
- Mendoza, Z. C. 1993. Diagnostico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma Chapingo. 166 p.
- Míreles, R. J. 1991. Evaluación del fungicida rovrin (Iprodione + TMTD) *in vitro* e invernadero sobre cinco hongos fitopatógenos de importancia económica. Tesis de Licenciatura, UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. 97 p.
- Montes, B. R. 2000. Evaluación de las plantas antifungicas y su potencial aplicación a la fitosanidad. Memorias del VI Simposio Nacional sobre Substancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Acapulco, Guerrero, México. P 111-115.
- Romero, C. S. 1988. Hongos fitopatógenos. Ed Universidad Autónoma Chapingo. 347 p.
- Romero, C. S. 1993. Hongos fitopatógenos. Ed Universidad Autónoma Chapingo. 347 p.
- Salazar H. F. J., García E. R. y Tlapal, B. B. 1991. Efecto de la incorporación de residuos secos de las plantas gobernadora (*Larrea tridentata*) y epazote (*Chenopodium ambrosoides*) en suelos infestados con *Pythium*

*aphanidermatum* y *Rhizoctonia solani*, en la germinación y crecimiento de plantas de frijol. Revista Mexicana de Fitopatología. 9: 102-104.

Takayuki, S. y Leonard, F. B. 1993. Introducción a la toxicología de los alimentos. Ed Acribia. España. 203 p.

Tellez, M. E., Fredrickson, R. E., Powell, J. W., Schrader, K. D., y Kobaisy, M. 2001. Extracts of *Flourensia cernua* (L): volatile constituents and antifungal, antialgal, and antitermite bioactivities. Journal Chem Ecol. 27 (11): 2263-73.

Vines, R. A. 1960. Trees, shrubs and woody vines of the Southwest. University of Texas Press. Ed. United States of America. 1104 p.

Wilson, C. L., Ahmed, E. G. y Michel, E. W. 1999. Prospecting in nature's storehouse for biopesticides. Revista Mexicana de Fitopatología. 17: 49-53.

## APENDICE

Cuadro 4.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
29-09-04	0	1.40	1.10	1.20	1.15	1.20	0.72	0.00
	500	0.50	0.45	0.50	0.50	0.45	0.04	94.25
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
30-09-04	0	3.10	3.00	1.80	3.30	3.30	2.48	0.00
	500	0.50	0.45	0.45	0.50	0.47	0.02	98.93
	1000	0.45	0.45	0.45	0.50	0.45	0.00	99.66
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
01-10-04	0	5.00	5.40	2.25	5.45	5.60	4.44	0.00
	500	0.55	0.50	0.45	0.50	0.55	0.05	98.68
	1000	0.45	0.45	0.45	0.50	0.90	0.09	97.93
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
02-10-04	0	6.70	7.05	2.20	7.30	6.90	5.78	0.00
	500	0.60	0.55	0.50	0.50	0.70	0.12	97.92
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	1.00	0.11	98.09
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
03-10-04	0	7.60	8.35	2.20	8.40	8.30	6.73	0.00

	500	0.95	0.50	0.50	0.50	0.90	0.22	96.73
	1000	0.45	0.45	0.45	0.65	1.75	0.30	95.54
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
04-10-04	0	8.10	8.40	2.15	8.40	8.40	6.85	0.00
	500	1.40	0.50	0.50	0.50	1.45	0.42	93.87
	1000	0.45	0.45	0.45	0.65	2.25	0.40	94.16
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
09-10-04	0	8.40	8.40	2.35	8.40	8.40	6.94	0.00
	500	1.75	0.55	0.60	0.65	1.90	0.64	90.78
	1000	0.45	0.45	0.50	0.75	2.85	0.55	92.07
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

Cuadro 5.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto **hexano** de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
01-10-04	0	1.20	1.40	1.37	1.40	1.37	0.87	0.00
	500	0.67	0.72	0.70	0.62	0.62	0.22	74.82
	1000	0.60	0.62	0.60	0.60	0.65	0.16	81.03
	2000	0.52	0.55	0.50	0.52	0.50	0.06	92.47
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
02-10-04	0	3.20	3.25	3.40	3.45	2.90	2.80	0.00
	500	0.70	1.80	1.50	1.45	1.45	0.83	70.36
	1000	0.45	0.57	0.45	0.45	1.10	0.12	95.41
	2000	0.45	0.45	1.50	0.45	0.45	0.21	92.52
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
03-10-04	0	5.05	5.00	5.25	5.55	5.15	4.72	0.00

	500	1.60	3.30	1.70	2.85	2.65	1.85	60.67
	1000	0.45	1.00	0.45	0.45	2.15	0.45	90.30
	2000	0.45	0.45	2.10	0.45	0.45	0.33	93.01
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
04-10-04	0	7.45	7.20	7.30	7.15	7.15	7.15	0.00
	500	3.00	4.80	3.40	4.25	4.35	3.31	81.13
	1000	0.45	1.75	0.45	0.90	3.30	0.95	94.55
	2000	0.45	0.45	3.20	0.45	0.65	0.59	96.64
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
05-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.00	7.88	0.00
	500	3.90	6.05	* * R	5.75	5.25	4.48	43.17
	1000	0.45	2.90	0.45	1.30	3.75	1.32	83.25
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	R	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
06-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00
	500	5.20	7.40	R	6.90	6.45	5.56	30.06
	1000	0.45	4.05	0.45	2.10	3.40	1.64	79.37
	2000	0.45	0.45	0.51	0.50	R	-0.06	100.85
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
07-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00
	500	4.90	8.40	R	8.00	8.05	6.41	19.37
	1000	0.45	0.55	0.45	3.30	5.20	1.54	80.62
	2000	0.45	0.45	0.63	1.00	R	0.05	99.28
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	1.05	0.12	98.49

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\* \* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 6.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto éter de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
01-10-04	0	1.20	1.40	1.37	1.40	1.37	0.87	0.00
	500	0.67	0.72	0.70	0.62	0.62	0.22	74.82
	1000	0.60	0.62	0.60	0.60	0.65	0.16	81.04
	2000	0.52	0.55	0.50	0.52	0.50	0.06	92.41
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	100.00
02-10-04	0	3.20	3.25	3.40	3.45	2.90	2.80	0.00
	500	0.70	1.80	1.50	1.45	1.45	0.83	70.32
	1000	0.45	0.57	0.45	0.45	1.10	0.12	95.40
	2000	0.45	0.45	1.50	0.45	0.45	0.21	92.52
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
03-10-04	0	5.05	5.00	5.25	5.55	5.15	4.72	0.00
	500	1.60	3.30	1.70	2.85	2.60	1.85	60.67
	1000	0.45	1.00	0.45	0.45	2.15	0.45	90.30
	2000	0.45	0.45	2.10	0.45	0.45	0.330	93.01
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.000	100.00
04-10-04	0	7.45	7.20	7.30	7.15	7.15	7.15	0.00
	500	3.00	4.80	3.40	4.25	4.35	3.31	81.13
	1000	0.45	1.75	0.45	0.90	3.30	0.95	94.55
	2000	0.45	0.45	3.20	0.45	0.65	0.59	96.64
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
05-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.00	7.88	0.00
	500	3.90	6.05	R **	5.75	5.25	4.48	43.11
	1000	0.45	2.90	0.45	1.30	3.75	1.320	83.25
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	R	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
06-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00
	500	5.20	7.40	R	6.90	6.45	5.56	30.06
	1000	0.45	4.05	0.45	2.10	3.40	1.64	79.37
	2000	0.45	0.45	0.51	0.50	R	-0.08	100.85
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
07-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00

500	4.90	8.40	R	8.00	8.05	6.41	19.37
1000	0.45	0.55	0.45	3.30	5.20	1.54	80.62
2000	0.45	0.45	0.63	1.00	R	0.05	99.28
4000	0.45	0.45	0.45	0.45	1.05	0.12	98.49

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\*\* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 7.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Rhizoctonia solani* Kühn con el extracto **etanol** de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
05-10-04	0	2.30	2.12	2.20	2.07	2.17	1.69	0.00
	500	0.55	0.50	0.50	0.50	0.52	0.06	96.06
	1000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	96.80
	2000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	97.05
	4000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	97.05
06-10-04	0	4.35	4.17	4.25	4.20	4.15	3.70	0.00
	500	0.52	0.50	0.50	0.50	0.55	0.20	94.36
	1000	0.50	0.50	0.52	1.45	1.47	0.37	89.86
	2000	0.50	0.50	0.50	0.55	0.50	0.05	98.42
	4000	0.50	0.50	0.50	0.55	0.50	0.05	98.42
07-10-04	0	6.75	6.75	6.70	6.85	6.60	6.19	0.00
	500	0.52	0.50	0.50	0.50	1.20	0.42	93.20
	1000	0.50	1.30	1.00	2.30	2.25	0.85	86.13
	2000	0.50	0.50	0.50	0.60	1.15	0.17	97.17
	4000	0.50	0.50	0.50	0.55	0.50	0.20	96.77
08-10-04	0	8.30	8.30	8.30	7.80	8.30	7.71	0.00
	500	1.00	0.50	0.50	0.50	1.85	0.78	89.89
	1000	0.50	1.55	1.45	3.40	3.40	1.35	82.50
	2000	0.50	0.50	0.50	1.35	1.95	0.43	94.38
	4000	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.32	95.78

09-10-04	0	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	7.85	0.00
	500	1.45	0.50	0.55	0.50	2.17	1.09	86.04
	1000	0.50	2.15	1.95	4.60	4.67	1.94	75.21
	2000	0.50	0.50	0.50	2.75	2.67	0.78	89.96
	4000	0.50	0.50	0.50	0.55	0.50	0.44	94.37
10-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00
	500	2.25	0.50	0.95	1.30	3.05	1.71	78.40
	1000	0.50	3.00	2.45	5.55	5.60	2.48	68.76
	2000	0.50	0.50	0.65	2.90	3.50	0.97	87.73
	4000	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.56	92.87
11-10-04	0	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	7.95	0.00
	500	2.90	1.55	2.40	1.35	3.70	2.41	69.60
	1000	0.50	3.70	3.40	6.55	6.50	3.07	61.32
	2000	0.50	0.50	0.80	3.50	4.15	1.20	84.80
	4000	0.50	0.50	0.50	1.45	0.50	0.67	91.50

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

Cuadro 8.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Rhizoctonia solani* Kühn al quinto día.

#### A) ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1059.000000	264.750000	2.0215	0.155
FACTOR A	3	24792.187500	8264.062500	63.0995	0.000
ERROR A	12	1571.625000	130.968750		
FACTOR B	3	17154.593750	5718.197754	74.5700	0.000
INTERACCION	9	16485.968750	1831.774292	23.8878	0.000
ERROR B	48	3680.750000	76.682289		
TOTAL	79	64744.125000			

C.V. (ERROR B) = 11.04 %

B) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR A (EXTRACTOS)

---

EXTRACTOS	MEDIA
Metanol+cloroformo	98.2040 A
Etanol	87.5625 AB
Hexano	80.7170 B
Eter	50.8050 C

-----  
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01,  
DMS = 11.0559

C) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR B (CONCENTRACIONES)

---

CONCENTRACIONES (ppm)	MEDIA
4000	98.3810 A
2000	86.6130 B
1000	73.0090 C
500	59.2855 D

-----  
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01,  
DMS = 8.1410

Cuadro 9.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio	% inhibición
		1	2	3	4	5		
30-10-04	0	1.40	1.35	1.35	1.35	1.15	0.85	0.00
	500	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.30	64.07
	1000	0.60	0.70	0.65	0.60	0.70	0.20	75.72
	2000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	94.17
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
01-10-04	0	2.70	2.70	2.45	2.75	2.50	6.31	0.00
	500	1.20	1.30	1.35	1.45	1.30	0.89	85.88
	1000	1.10	1.15	1.10	1.00	1.00	0.60	90.36
	2000	0.90	0.75	0.85	0.75	0.80	0.35	94.32
	4000	0.55	0.55	0.60	0.60	0.50	0.11	98.15
02-10-04	0	3.80	3.80	3.70	4.15	3.95	3.44	0.00
	500	1.65	1.75	1.70	2.00	1.70	1.69	50.89
	1000	1.35	1.35	1.35	1.40	1.30	1.16	66.29
	2000	1.40	0.90	1.05	0.95	1.00	0.82	76.17
	4000	0.90	0.85	0.75	0.70	0.70	0.47	86.34
03-10-04	0	5.15	5.00	4.90	5.65	5.40	4.85	0.00
	500	2.15	2.15	2.30	2.35	2.30	1.85	61.68
	1000	1.50	1.60	1.70	1.75	1.60	1.19	75.43
	2000	1.60	1.15	1.10	1.15	1.30	0.80	83.33
	4000	1.05	0.95	1.00	1.20	0.90	0.54	88.83
04-10-04	0	6.50	5.75	6.30	6.35	6.50	5.91	0.00
	500	2.65	2.80	2.85	3.15	R * *	2.47	58.25
	1000	2.10	2.00	2.10	2.05	R	1.60	72.95
	2000	1.90	1.35	1.35	1.35	1.50	1.04	82.42
	4000	1.00	0.90	R	1.05	1.20	0.61	89.69
05-10-04	0	7.40	6.55	7.60	8.15	7.70	7.11	0.00
	500	3.15	3.50	3.50	3.80	R	3.13	56.01
	1000	2.40	2.30	2.45	2.55	R	1.97	72.31
	2000	2.10	1.55	1.70	1.60	1.80	1.30	81.73
	4000	1.20	1.00	R	1.25	1.45	0.79	88.89
06-10-04	0	8.05	7.20	8.15	8.250	8.350	7.60	0.00

500	3.55	4.00	3.90	3.950	R	2.81	62.99
1000	2.70	2.55	2.70	2.850	R	1.80	76.23
2000	2.30	1.70	1.85	1.800	1.950	1.15	84.88
4000	1.75	1.20	R	1.400	1.650	0.81	89.26

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\*\* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 10.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto hexano de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
03-10-04	0	1.300	1.250	1.275	1.325	1.37	0.86	0.00
	500	0.72	0.75	0.70	0.75	0.77	0.29	65.86
	1000	0.70	0.72	0.67	0.72	0.70	0.25	70.19
	2000	0.57	0.52	0.55	0.52	0.52	0.09	89.42
	4000	0.52	0.55	0.50	0.50	0.50	0.06	92.78
04-10-04	0	2.80	2.75	2.75	2.87	2.82	2.37	0.00
	500	1.95	1.72	1.67	1.67	1.50	1.25	47.01
	1000	1.52	1.55	1.20	1.50	1.30	0.96	59.47
	2000	0.70	0.75	0.67	1.17	0.95	0.40	82.80
	4000	0.62	1.17	0.62	0.62	0.67	0.30	87.01
05-10-04	0	3.85	4.40	1.27	4.40	4.07	3.26	0.00
	500	2.87	2.85	2.50	2.60	2.50	2.21	32.05
	1000	2.27	2.82	1.92	2.55	2.07	1.86	42.78
	2000	1.37	1.60	0.82	1.70	1.82	0.98	69.73
	4000	1.07	1.77	1.12	1.05	1.02	0.77	76.37
06-10-04	0	5.00	5.20	5.35	5.125	5.05	4.69	0.00
	500	3.60	3.20	3.20	3.175	3.20	2.77	40.85
	1000	2.62	2.92	2.42	3.225	2.45	2.30	50.88
	2000	1.67	1.90	1.12	2.150	2.27	1.33	71.49
	4000	1.17	2.00	1.55	1.275	1.27	0.94	79.84

07-10-04	0	6.55	6.85	7.00	6.50	6.25	6.17	0.00
	500	4.95	4.75	3.90	4.00	4.00	3.73	39.51
	1000	3.95	4.10	3.05	3.30	2.85	3.00	51.47
	2000	R * *	2.35	1.45	2.20	2.40	1.27	79.35
	4000	1.45	2.40	1.60	R	1.50	1.02	83.40
08-10-04	0	7.50	7.50	7.90	7.05	6.95	6.87	0.00
	500	5.50	5.25	4.55	4.85	4.75	4.33	36.97
	1000	3.95	4.60	3.15	4.00	3.70	3.48	49.33
	2000	R	2.55	1.45	3.15	3.25	2.09	69.60
	4000	1.75	2.85	1.80	R	1.65	1.61	76.58
09-10-10	0	8.12	8.17	8.20	7.40	7.30	7.30	0.00
	500	5.37	5.05	5.57	5.87	5.07	4.71	35.48
	1000	4.72	4.45	4.52	4.30	4.02	4.05	44.55
	2000	R	3.45	2.02	3.77	3.77	2.71	62.89
	4000	2.00	3.37	2.42	R	2.20	2.05	71.93

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\* \* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 11.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto éter de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
04-10-04	0	1.17	1.12	1.10	1.07	1.12	0.65	0.00
	500	0.77	0.95	0.72	0.92	0.82	0.40	39.24
	1000	0.87	0.85	0.87	0.87	0.82	0.41	36.70
	2000	0.97	0.97	0.92	0.82	0.77	0.41	36.70
	4000	0.85	0.72	0.70	0.72	0.70	0.28	56.96
05-10-04	0	2.65	2.42	2.60	2.65	2.67	2.20	0.00
	500	1.67	1.75	1.70	1.75	1.50	1.24	43.56

	1000	1.47	1.52	1.52	1.62	1.62	1.09	50.18
	2000	1.35	1.35	1.25	1.25	1.22	0.88	59.84
	4000	1.10	1.02	1.17	1.22	1.00	0.65	70.07
06-10-04	0	3.77	4.17	4.00	4.20	4.20	3.64	0.00
	500	2.50	2.70	2.40	2.62	2.10	2.02	44.50
	1000	2.05	2.20	2.30	2.22	2.35	1.76	51.48
	2000	1.80	1.82	1.72	1.70	1.65	1.31	63.95
	4000	0.90	1.30	1.07	1.05	1.17	0.63	82.49
07-10-04	0	4.55	5.25	5.40	5.17	5.30	4.67	0.00
	500	2.72	3.52	3.02	3.30	2.70	2.67	42.87
	1000	2.80	2.85	2.82	2.85	2.92	2.37	49.10
	2000	2.30	2.52	2.27	2.30	2.17	1.88	59.71
	4000	1.82	1.67	2.12	2.02	1.37	1.35	70.94
08-10-04	0	5.95	6.95	7.05	6.70	7.00	6.22	0.00
	500	3.20	3.95	3.45	4.05	3.40	3.25	47.79
	1000	3.50	3.30	R **	3.50	3.45	2.96	52.45
	2000	R	3.00	2.80	2.75	2.70	2.37	61.92
	4000	R	2.00	2.50	2.40	1.90	1.74	72.04
09-10-04	0	7.50	7.60	7.50	7.45	7.72	7.02	0.00
	500	3.17	4.10	3.75	5.05	4.05	3.65	48.01
	1000	3.90	3.62	R	3.00	3.47	3.12	55.49
	2000	R	3.67	3.40	3.40	3.40	3.04	56.70
	4000	R	2.52	3.07	2.92	2.37	2.26	67.81
10-10-04	0	8.30	8.35	8.35	8.30	8.40	7.85	0.00
	500	3.80	4.45	4.00	5.90	4.80	4.36	44.37
	1000	4.50	4.05	R	4.60	4.65	4.04	48.53
	2000	R	4.35	3.70	3.85	3.90	3.34	57.45
	4000	R	2.70	2.95	3.05	2.50	2.37	69.80

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\*\* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 12.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Fusarium oxysporum* Schlechi con el extracto etanol de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
06-10-04	0	0.80	0.70	0.90	0.85	0.80	0.35	0.00
	500	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	86.04
	1000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	86.04
	2000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	86.04
	4000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	86.04
07-10-04	0	3.85	3.95	4.00	4.10	4.00	3.55	0.00
	500	0.80	0.95	1.10	0.85	1.05	0.50	85.68
	1000	0.75	0.60	0.85	0.80	0.70	0.29	91.70
	2000	0.50	0.50	0.50	0.60	0.70	0.14	96.00
	4000	0.55	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	98.35
08-10-04	0	4.10	4.15	4.60	4.60	4.60	3.97	0.00
	500	0.90	1.10	1.20	0.90	1.20	0.61	84.48
	1000	0.90	0.65	0.95	0.75	0.75	0.35	90.98
	2000	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.21	94.54
	4000	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.21	94.54
09-10-04	0	5.95	5.90	5.35	5.80	5.55	5.31	0.00
	500	1.15	1.40	1.60	1.10	1.60	0.91	82.75
	1000	1.10	0.75	1.20	1.00	0.80	0.47	91.06
	2000	0.60	0.60	0.60	0.75	0.80	0.26	94.98
	4000	0.70	0.60	0.60	0.60	0.65	0.17	96.70
10-10-04	0	7.60	7.35	7.80	7.35	7.45	7.05	0.00
	500	1.40	1.70	2.00	1.40	1.85	1.22	82.75
	1000	1.35	0.95	1.40	R * *	1.00	0.64	90.93
	2000	0.60	0.60	0.65	R	1.00	0.36	94.90
	4000	0.80	0.70	0.65	0.70	0.70	0.26	96.31
11-10-04	0	8.25	7.35	8.05	7.90	7.85	7.45	0.00
	500	1.60	1.90	2.35	1.60	2.15	1.47	80.29
	1000	1.60	1.00	1.60	R	1.20	0.80	89.27

	2000	0.70	0.70	0.80	R	1.10	0.48	93.56
	4000	0.90	0.80	0.70	0.80	0.90	0.37	95.03
12-10-04	0	8.35	8.25	8.40	8.40	8.40	7.91	0.00
	500	1.80	2.25	2.65	1.80	2.40	1.73	78.14
	1000	1.75	1.10	1.80	R	1.25	0.91	88.50
	2000	0.80	0.80	0.80	R	1.20	0.58	92.67
	4000	1.05	0.85	0.80	0.80	0.95	0.44	94.44

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

\*\* R= Dato perdido por tomar el material para resiembra.

Cuadro 13.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Fusarium oxysporum* Schlechi al quinto día.

#### A) ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	237.718750	59.429688	1.4212	0.285
FACTOR A	3	13305.906250	4435.302246	106.0694	0.000
ERROR A	12	501.781250	41.815105		
FACTOR B	3	9151.625000	3050.541748	164.9116	0.000
INTERACCION	9	1776.531250	197.392365	10.6710	0.000
ERROR B	48	887.906250	18.498047		
TOTAL	79	25861.468750			

-----  
C.V. (ERROR B) = 5.98%

#### B) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR A (EXTRACTOS).

EXTRACTOS	MEDIA
Etanol	91.2660 A
Metanol+cloroformo	75.8895 B
Hexano	60.9005 C
Eter	59.5170 C

-----

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 6.2471

C) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR B (CONCENTRACIONES)

CONCENTRACIONES (ppm)	MEDIA
4000	84.7855 A
2000	78.7240 B
1000	67.0420 C
500	57.0215 D

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 3.9985

Cuadro 14.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto metanol+cloroformo de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
28-11-04	0	0.55	0.55	0.55	0.60	0.55	0.11	0.00
	500	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	1000	0.48	0.55	0.50	0.50	0.50	0.05	50.00
	2000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.05	54.55
	4000	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50	0.04	63.64
29-11-04	0	0.70	0.65	0.65	0.80	0.65	0.24	0.00
	500	0.50	0.55	0.50	0.50	0.55	0.07	70.83
	1000	0.50	0.50	0.55	0.55	0.50	0.07	70.83

	2000	0.65	0.60	0.65	0.70	0.60	0.19	20.83
	4000	0.65	0.50	0.50	0.50	0.50	0.08	66.67
30-11-04	0	0.90	0.90	0.95	1.05	0.90	0.49	0.00
	500	0.80	0.70	0.60	0.65	0.65	0.23	53.06
	1000	0.60	0.60	0.70	0.70	0.70	0.21	57.14
	2000	0.75	0.70	0.80	0.80	0.80	0.32	34.69
	4000	0.75	0.60	0.60	0.60	0.55	0.17	65.31
01-12-04	0	1.20	1.15	1.20	1.30	1.20	0.76	0.00
	500	1.00	0.80	0.75	0.90	0.80	0.4	47.37
	1000	0.75	0.80	0.90	0.95	0.90	0.41	46.05
	2000	0.90	0.85	0.90	0.95	0.95	0.46	39.47
	4000	0.90	0.70	0.70	0.70	0.65	0.28	63.16
02-12-04	0	1.40	1.40	1.40	1.55	1.40	0.98	0.00
	500	1.15	0.95	0.90	1.00	0.95	0.54	44.90
	1000	0.70	0.80	0.80	0.85	0.80	0.34	65.31
	2000	1.05	1.00	1.45	1.05	1.10	0.68	30.61
	4000	1.05	0.75	0.80	0.80	0.80	0.39	60.20
03-12-04	0	1.65	1.60	1.65	1.75	1.60	1.2	0.00
	500	1.35	1.15	1.00	1.15	1.05	0.69	42.50
	1000	0.90	1.00	1.00	1.05	1.05	0.55	54.17
	2000	1.20	1.15	1.40	1.25	1.25	0.8	33.33
	4000	1.25	0.90	0.95	0.95	0.95	0.55	54.17
04-12-04	0	1.85	1.80	1.85	2.05	1.85	1.43	0.00
	500	1.55	1.40	1.20	1.30	1.30	0.90	37.06
	1000	1.00	1.20	1.05	1.25	1.20	0.69	51.75
	2000	1.35	1.25	1.75	1.35	1.45	0.98	31.47
	4000	1.25	1.00	1.05	1.05	1.05	0.63	55.94

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

Cuadro 15.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto hexano de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días.

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio *	% inhibición
		1	2	3	4	5		
28-11-04	0	0.95	0.80	0.73	0.60	0.70	0.75	0.00
	500	0.55	0.60	0.60	0.60	0.65	0.60	20.53
	1000	0.60	0.50	0.50	0.65	0.60	0.57	24.50
	2000	0.65	0.60	0.75	0.50	0.75	0.65	13.91
	4000	0.50	0.53	0.50	0.45	0.45	0.48	35.76
29-11-04	0	1.25	1.20	1.20	1.20	1.25	1.22	0.00
	500	0.65	0.60	0.70	0.65	0.65	0.65	46.72
	1000	0.60	0.60	0.55	0.65	0.60	0.60	50.82
	2000	0.60	0.60	0.65	0.55	0.55	0.59	51.64
	4000	0.50	0.55	0.50	0.50	0.50	0.51	58.20
30-11-04	0	1.40	1.45	1.45	2.45	2.45	1.84	0.00
	500	0.95	1.05	1.13	1.00	1.00	1.02	44.29
	1000	0.95	0.90	1.10	0.95	0.95	0.97	47.28
	2000	0.85	0.75	1.10	0.75	0.90	0.87	52.72
	4000	0.55	0.58	0.50	0.50	0.55	0.53	70.92
01-12-04	0	1.25	1.25	1.30	1.50	1.60	1.38	0.00
	500	0.90	0.95	0.90	1.15	0.90	0.96	30.43
	1000	0.95	0.90	1.15	0.95	0.90	0.97	29.71
	2000	0.85	0.75	1.10	0.75	0.90	0.87	36.96
	4000	0.55	0.60	0.60	0.70	0.70	0.63	54.35
02-12-04	0	1.40	1.40	1.50	1.65	1.70	1.53	0.00
	500	1.10	1.10	1.00	1.30	1.10	1.12	26.80
	1000	1.10	1.00	1.20	1.20	1.10	1.12	26.80
	2000	1.00	0.90	1.30	0.80	1.00	1.00	34.64
	4000	0.65	0.65	0.65	0.65	0.75	0.67	56.21
03-12-04	0	1.65	1.65	1.70	1.90	1.90	1.76	0.00
	500	1.30	1.30	1.35	1.55	1.35	1.37	22.16
	1000	1.35	1.15	1.40	1.35	1.15	1.28	27.27
	2000	1.15	1.00	1.40	1.00	1.10	1.13	35.80
	4000	0.70	0.75	0.70	0.75	0.80	0.74	57.95

04-12-04	0	1.85	1.85	1.95	2.05	2.15	1.97	0.00
	500	1.40	1.50	1.55	1.70	1.50	1.53	22.34
	1000	1.55	1.40	1.55	1.55	1.40	1.49	24.37
	2000	1.35	1.20	1.60	1.10	1.25	1.30	34.01
	4000	1.00	0.80	0.80	0.80	0.85	0.85	56.85

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

Cuadro 16.- Crecimiento micelial diario (cm) de *Phytophthora capsici* Leo con el extracto etanol de *Flourensia cernua* D. C., durante siete días

Fecha	Concentración (ppm)	Repeticiones					Promedio	% inhibición
		1	2	3	4	5		
28-11-04	0	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.15	0.00
	500	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
29-11-04	0	1.05	0.80	0.80	0.70	0.80	0.38	0.00
	500	0.45	0.45	0.50	0.50	0.45	0.02	94.73
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
30-11-04	0	1.05	1.05	0.95	0.90	1.00	0.54	0.00
	500	0.45	0.45	0.50	0.50	0.45	0.02	96.29
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
01-12-04	0	1.25	1.30	1.20	1.15	1.75	0.88	0.00

	500	0.45	0.45	0.50	0.50	0.45	0.02	97.72
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
02-12-04	0	1.45	1.50	1.40	1.40	1.50	1.00	0.00
	500	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
03-12-04	0	1.65	1.75	1.60	1.60	1.80	1.23	0.00
	500	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
04-12-04	0	1.85	2.00	1.80	1.80	2.00	1.44	0.00
	500	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	1000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	2000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00
	4000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00	100.00

\* Al promedio que se obtuvo para cada concentración se le restó 0.45 cm que correspondió al explante que se sembró.

Cuadro 17.- A) análisis de varianza, B) comparación de medias del factor A (extractos), y C) comparación de medias del factor B (concentraciones) por parcelas divididas de 4 extractos de hojas de *Flourensia cernua* D.C. contra *Phytophthora cpasici* Leo, al quinto día.

#### A) ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	696.218750	174.054688	3.0330	0.085
FACTOR A	2	32827.250000	16413.625000	286.0178	0.000

ERROR A	8	459.093750	57.386719		
FACTOR B	3	3930.125000	1310.041626	12.2350	0.000
INTERACCION	6	5798.312500	966.385437	9.0255	0.000
ERROR B	36	3854.625000	107.072914		
TOTAL	59	47565.625000			

-----  
C.V. (ERROR B) = 15.46%

B) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR A (EXTRACTOS).

---

EXTRACTOS	MEDIA
Etanol	100.0000 A
Hexano	50.7205 B
Metanol+cloroformo	50.0485 B

---

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 8.0371

C) COMPARACION DE MEDIAS DEL FACTOR B (CONCENTRACIONES).

---

CONCENTRACIONES (ppm)	MEDIA
4000	79.8613 A
1000	67.6360 B
500	60.7733 B
2000	59.4213 B

---

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 11.0106