

# *V Curso Internacional sobre Manejo e Experimentação na Cultura do Milho*

## *CIMMYT-EMBRAPA-FAPED*

*Sete Lagoas, MG - Brasil*

*18 de outubro de 1999 al 31 de março del 2000*

# *RELATÓRIO FINAL*

*Embrapa Milho e Sorgo  
Sete Lagoas, MG - Brasil  
Março del 2000*





***EFICIENCIA DE FUNGICIDAS EN EL  
CONTROL DE FUNGOS DEL SUELO Y  
DE SEMILLAS DE MAIZ***

***Orientador:***

***Dr. NICÉSIO F.J. ALMEIDA PINTO  
Embrapa Milho e Sorgo***

***Ing. Agr. EDWIN CRUZ LOGACHO  
Ecuador***

***Embrapa Milho e Sorgo  
Sete Lagoas, MG - Brasil***

***Março - 2000***



***V Curso Internacional Sobre Manejo e  
Experimentação na Cultura do Milho***

**EMBRAPA - CIMMYT - FAPED**

**EFICIENCIA DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE  
FUNGOS DEL SUELO Y DE SEMILLAS DE MAIZ**

***Treinando: Ing. Agr. Edwin Cruz Logacho***

***Orientador: Dr. Nicésio F. J. Almeida Pinto***

**Sete Lagoas, MG - Brasil**

**Março 2000**

## ***INDICE***

	<b>Páginas</b>
<b>Dedicatoria</b>	
<b>Resumen / Abstract</b>	
<b>1.- Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2.- Revisión de Literatura</b>	<b>4</b>
<b>3.- Materiales y Métodos</b>	<b>6</b>
<b>4.- Resultados y Discusión</b>	<b>11</b>
<b>5.- Conclusiones</b>	<b>13</b>
<b>6.- Agradecimiento</b>	<b>14</b>
<b>7.- Literatura Citada</b>	<b>15</b>

## ***DEDICATORIA***

***A mi esposa e hijo, a mi familia, y todas las personas que hicieron posible mi capacitación en el exterior.***

***EDWIN***

## **EFICIENCIA DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE FUNGOS DEL SUELO Y DE SEMILLAS DE MAIZ**

**EDWIN R. CRUZ LOGACHO**

### **RESUMEN**

Semillas de maíz variedad BRS 4157 Sol de Manhã, fueron tratadas con los siguientes fungicidas y dosis (g i.a./100 kg de semillas): Carboxin + Thiram (60,0 + 60,0), Captan (120,0), Metalaxyl (35,0), Thiram (140,0) y Thiabendazole (20,0). Para controlar *Fusarium subglutinans* Thiabendazole fué eficiente, con excepción de Metalaxyl los otros fueron eficientes para controlar *Penicillium spp.*, en suelo esterilizado ningún tratamiento aumento la emergencia, no existen diferencias significativas entre tratamientos en suelo de campo, en test de frio en suelo de campo todos los fungicidas utilizados fueron eficientes. En relación a emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Pythium aphanidermatum* y *Diplodia macrospora* estas razas utilizadas no fueron patogénicas para las semillas de maíz.

### **ABSTRACT**

Maize seeds varietis: BRS 4157 " Sol da Manhã were treateads with the following fungicides and its respectives doses ( g i.a. / 100 kg of seeds): Carboxin + Thiram (60,0 + 60,0), Captan (120,0), Metalaxyl (35,0), Thiram (140,0) and Thiabendazole (20,0). In order to control *Fusarium subglutinans*, Thiabendazole was efficient; to control *Penicillium spp* all fungicides, except Metalaxyl, were efficient. On the sterilized soil there were no increase in emergency with the all the treatments. It was not detected significatives differences among treatments on the field soil. At this field soil, cold test with all fungicides were efficient. As far as seedling emergence is concerned, inoculated soil with *Pythium aphanidermatum* and *Diplodia macrospora* were not patogenic to maize seeds.

## I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la producción de maíz ha disminuido en los últimos años debido al poco uso de nuevas técnicas de cultivo, como es la escasa utilización de fungicidas para el tratamiento de semillas. En Brasil la casi totalidad de semillas de maíz son tratadas con fungicidas, en la etapa que antecede al ensacado.

La semilla sin embargo no sea el más caro de los insumos ya que representa apenas cerca de 6 % del costo total de una labor y sin duda es la más importante, en la mayoría de las veces responsable por el éxito o fracaso del productor. Caso la semilla no germine bien, todas aquellas operaciones que anteceden a la siembra, pueden estar comprometidas pudiendo llegar a la pérdida total del cultivo.

Uno de los medios más eficientes de diseminación de patógenos a grandes distancias y su introducción en nuevas áreas de cultivo es la semilla, esos patógenos incluyen los hongos, siendo los principales que infestan o infectan las semillas de maíz *Fusarium moniliforme* y *Cephalosporium* sp. en condiciones de campo de producción de semillas y *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, en condiciones de almacenamiento.

En el suelo especies de los géneros *Pythium*, *Diplodia*, *Fusarium* y *Rhizoctonia* son los que causan pudriciones de semilla, muerte de plántulas en pre y pós-emergencia y pudriciones radiculares.

Con los antecedentes anotados y con el afán de conocer la metodología que utiliza Embrapa Milho e Sorgo sobre el manejo, evaluación en laboratorio y campo sobre la eficiencia de los fungicidas en el tratamiento de semillas de maíz, y poner al alcance de todos esta metodología, se realizó el presente trabajo de investigación, planteándose el siguiente objetivo.

**A.** Evaluar la eficiencia de fungicidas en el control de hongos asociados a las semillas y hongos presentes en el suelo.

## II. REVISION DE LITERATURA

**Pinto (1996)**, manifiesta que los medios más eficientes de diseminación de enfermedades es la semilla, considerándose que através de ella los patógenos pueden ser transportados a grandes distancias e introducidos en nuevas áreas.

Gran número de microorganismos son transportados por las semillas de maíz, siendo los hongos los de mayor frecuencia. Dentro de los hongos transmitidos por las semillas de maíz merece destacar *Fusarium moniliforme*, siendo encontrados también *Helminthosporium*, *Aspergillus sp.* y *Penicillium sp.* (**Lucca Filho 1997**).

Según **Pinto (1996)**, menciona que los principales hongos que infestan o infectan las semillas de maíz son *Fusarium moniliforme* y *Cephalosporium sp.*, en condiciones de campo de producción de semillas; y *Aspergillus spp.* y *Penicillium spp.*, en condiciones de almacenamiento. Há sido demostrado que esos hongos normalmente no afectan la calidad fisiológica y la germinación de las semillas de maíz.

**Tanaka & Balmer (1980)**, indica que en condiciones normales de siembra, esto es, suelo caliente y húmedo, raramente la semilla de maíz es afectada por problemas fúngicos. Los hongos del suelo encuentran condiciones ideales para atacar las semillas de maíz, principalmente cuando la siembra es realizada en condiciones sub-óptimas: suelo frio y húmedo donde hay impedimento de germinación y la velocidad de emergencia es reducida, propiciando una mayor exposición al ataque de los hongos. Observándose que *Fusarium moniliforme* fue el principal fungo.

**Pereira (1991)**, cita que los hongos envueltos con la pudrición de semillas y con la muerte de plántulas, en general antes de la emergencia, son divididos en dos grupos: uno, de los patógenos asociados a la semilla y otro los presentes en el suelo en el cual la semilla será plantada. Los asociados a la semilla normalmente son los hongos causadores de pudriciones de la espiga los más comunes de este grupo son *Fusarium moniliforme*, *Diplodia*. Otros como *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.* y *Trichoderma sp.*, también son considerados importantes. El segundo grupo de hongos envueltos con la pudrición de semillas y muerte de plántulas son los presentes en el suelo, los más comunes son *Pythium spp.* la pudrición causada por este fungo es grave en suelo húmedo y frio (< 13 °C).

Conforme evidencia **Pereira (1986)**, actualmente el mejor método de producción y manejo de semillas, es el uso de fungicidas protectores en semillas de maíz es de suma importancia, en especial cuando estas se destinan a plantíos en suelos con temperaturas bajas.

La semilla de maíz, al ser tratada con fungicidas, queda protegida contra los patógenos del suelo y aquellos provenientes de la propia semilla. Eso propicia una perfecta emergencia de las plántulas, maximizando la sanidad, el vigor de las plántulas. (**Pinto 1993**).

**Pinto (1993)**, menciona que el tratamiento de semillas de maíz mira principalmente al control de los hongos del suelo, como las especies de los géneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Diplodia*; esas especies pueden causar pudriciones de semillas, muerte de plántulas en pré y pós-emergencia y pudriciones radiculares.



**Casa (1995)**, concluye que la emergencia de maíz, en suelos fríos y húmedos puede ser mejorado con el tratamiento de semillas con fungicidas. Además de los hongos del suelo, los presentes en la semilla como *F. moniliforme*, también pueden contribuir para reducir la emergencia en el campo, en suelo frío. Para el tratamiento de semilla de maíz debe usarse fungicidas que posean espectro tal que controlen los hongos vinculados a la semilla y los presentes en el suelo, al momento eso es posible con el uso de mezclas.

**Goulart (1993)**, señala que todos los fungicidas reduzcan la incidencia de los hongos *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium maydis*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* y *Colletotrichum graminicola* en las semillas de maíz.

**Santos (1992)**, indica que el ataque de insectos y hongos deprecia la calidad de la semilla durante el almacenamiento. Esos organismos son combatidos por la aplicación simultánea de insecticidas y fungicidas.

**Pinto (1996)**, afirma que el fungicida para el tratamiento de semillas de maíz debe ser tóxico a los patógenos, no fitotóxico, no acumulable en el suelo, tener alta persistencia en las semillas, grande capacidad de adherencia y cobertura, y ser compatible con insecticidas. En cuanto al modo de acción, debe surtir efecto en la superficie de la semilla o penetrar en los tejidos y ser translocado en el interior de la plántula. Con relación al espectro de acción puede ser eficiente contra un grande número de patógenos o ser selectivo contra uno o pocos patógenos.

Trabajos realizados por **Moraes (1987-1993)**, demuestran buen control de *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *F. moniliforme* y *C. graminicola* cuando las semillas de maíz fueron tratadas con carboxin + thiram y captan.

**Denucci (1990)**, con resultados obtenidos demuestra la eficiencia de los fungicidas carboxin + thiram y thiram en el control de *F. moniliforme* y de captan, seguido de carboxin + thiram y thiram para el control de *Penicillium sp.*

**Casa (1995)**, indica que el metalaxil tiene potencial para uso en tratamiento de semillas de maíz mirando la protección contra *Pythium*, presente en el suelo.

**Von Pinho (1994)**, verifico un buen control de los patógenos *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus spp.* y *Penicillium sp.* por los productos Halt 50, TCMTB, Captan y Metalaxyl + Thiabendazole. Por otro lado los productos Metalaxyl, Halt, Captan y TCMTB fueron eficientes en el control de *Pythium* los diferentes fungicidas proporcionaron germinación y emergencia de plántulas en el test de frío superiores al material no tratado.

**Pinto (1993)**, señala que en el test de frío, *Pythium sp.* provoca severos daños a las semillas de maíz y los fungicidas Captan y Thiram fueron eficientes en el control de *Pythium sp.*

**Pinto (1993)**, después de realizar un trabajo menciona que los mayores porcentajes de emergencia de plántulas fueron obtenidas en los tratamientos con Thiram, Iprodione + Thiram, Quintozene, Captan y Thiabendazole. De lo expuesto concluye que *Diplodia maydis* infecta las semillas de maíz, ese será un factor de reducción de la germinación; por tanto el tratamiento de las semillas con fungicidas es una alternativa viable.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACION DE LOS ENSAYO

Los ensayos fueron conducidos, en el Laboratorio de Patología de semillas y granos en invernadero, y en campo de **Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, MG.

#### B. SITUACIÓN GEOGRAFICA

Latitud:	19° 28' S
Longitud:	40° 18' 08" W. GRW
Altitud:	732 msnm.
Clima:	Savana con invierno seco.
Precipitación média anual:	1.351 mm
Temperatura média:	25 °C

#### C. CARACTERISTICAS DEL SUELO

Para el test emergencia de plántulas en campo el suelo es un latosolo rojo - oscuro arcilloso, fase cerrado.

#### D. MATERIAL EXPERIMENTAL

##### 1. Semilla de Milho.

Semilla básica BRS 4157 Sol de Manhã con incidencia natural 81,8 % de *Fusarium subglutinans*, 48,8 % *Penicillium spp*, 44,5 % *Cladosporium* y 2,0 % *Aspergillus sp*.

##### 2. Fungicidas.

- a. Vitavax + Thiram 200
- b. Captan 750
- c. Apron 350
- d. Rhodiauram 700
- e. Tecto 100

#### E. FACTOR EN ESTUDIO

##### 1. Factor A: Fungicidas.

- T1 = Vitavax + Thiram 200  
T2 = Captan 750  
T3 = Apron 350  
T4 = Rhodiauram 700  
T5 = Tecto 100

## F. TRATAMIENTOS

Es el producto de los cinco fungicidas más el testigo.

**Tabla 1.** Detalle de los tratamientos.

TRAT No.	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS *
1	Vitavax + Thiram 200	3,0 ml / kg	Carboxin + Thiram	60,0 + 60,0
2	Captan 750	1,6 gr / kg	Captan	120,0
3	Apron 350	1,0 gr / kg	Metalaxyl	35,0
4	Rhodiauram 700	2,0 gr / kg	Thiram	140,0
5	Tecto 100	2,0 gr / kg	Thiabendazole	20,0
6	Testigo	-	-	-

\* Dosis por 100 kg de semillas

## G. DISEÑO EXPERIMENTAL

### 1. Tipo de diseño.

En la investigación se utilizó dos tipos de diseños para laboratorio e invernadero DCA, para campo DBCA.

### 2. Repeticiones.

Cuatro repeticiones por tratamiento de fungicidas.

### 3. Unidad Experimental.

Las unidades de observación fueron: Para laboratorio 384 cajas Gerbox, en invernadero se utilizó para cada test 6 cajas de metal divididas en 12 celdas cada una y en campo fueron 24 parcelas experimentales de 5.0 m x 2.4 m. ( 12.0 m<sup>2</sup> ).

### 4. Características de las unidades experimentales.

Forma rectangular:	5.0 m x 2.4 m
Superficie:	12.0 m <sup>2</sup>
Número parcelas:	24
Distancia entre parcelas:	0.5 m
Bloques por repeticiones:	2
Distancia entre bloques:	0.8 m
Total de bloques:	8
Distancia entre repeticiones:	1.0 m
Sistema siembra:	A golpe
Distancia entre surcos:	0.8 m
Distancia entre sitios:	0.05 m
Número surcos:	3
Superficie del ensayo:	45.0 m x 8.8 m
Superficie total del ensayo:	396 m <sup>2</sup>

## 5. Esquema del análisis estadístico.

DCA ( Laboratorio-Invernadero)

FUENTES DE VARIACION	G.L
Total	23
Tratamientos	5
Error	18

DBCA ( Campo)

FUENTES DE VARIACION	G.L
Total	23
Tratamientos	5
Repeticiones	3
Error	15

Coefficiente de variación.

Análisis funcional.

Pruebas de significación.

## 6. Transformación de datos

Como los datos originales, para porcentaje de hongos *Penicillium spp.* asociados a semillas y emergencia en test de frío en suelo de campo (ETFSC), no siguieron distribución binomial ellos fueron transformados a arco seno raíz cuadrada porcentaje/100, para las otras variables como siguieron una distribución binomial, pues sus valores no llegaron a extremos (0 a 100 %) y como los coeficientes de variación fueron bajos, para el análisis de variancia se utilizó los datos originales.

## H. VARIABLES EVALUADAS EN EL EXPERIMENTO

### \* 1. Sanidad de la semilla tratada

Se evaluó las semillas a los siete días después de establecido este test.

### \* 2. Emergencia de plántulas en campo (ESC)

La evaluación se realizó a los 21 dds del número de plántulas emergidas.

### \* 3. Emergencia de plántulas en suelo esterilizado (ESE)

Se determinó el número de plántulas emergidas a los 12 dds.

### \* 4. Emergencia plántulas en test de frío con suelo de campo (ETFSC)

La evaluación del número de plántulas se realizó a los 17 dds.

---

\* Variables que se analizarán estadísticamente.

**\* 5. Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Pythium aphanidermatum* (ETFSIP)**

Se evaluó a los 14 dds el número de plántulas emergidas.

**\* 6. Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Diplodia macrospora* (ETFSID)**

Se determinó el número de plántulas emergidas a los 14 dds.

## **I. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

### **1. Sanidad de la semilla.**

Se utilizó el método de papel filtro con congelamiento, tres papeles previamente embebidos en agar al 0.5 % se colocó por 24 horas en cámara de incubación regulada a  $22 \pm 2$  °C bajo un régimen de 12 horas de luz y 12 horas de oscuro, siendo luego sometidas a congelamiento ( $-20$  °C ) por 24 horas. Luego las semillas retornaron a la cámara de incubación donde permanecieron por más de 5 días para un adecuado desenvolvimiento de los hongos. Después de ese período las semillas fueron evaluadas con la ayuda de un microscopio estereoscópico (lupa).

### **2. Emergencia de plántulas en campo.**

Las semillas se sembró en una área de monocultivo de maíz naturalmente infestada con hongos patógenos. Cada parcela con tres surcos de 5 m de largo, cada surco fue sembrado con 100 semillas.

### **3. Emergencia de plántulas en suelo esterilizado.**

El substrato para la germinación se realizó de una mezcla de suelo de zanja y arena fina lavada ( 1:1 ), luego al autoclave a  $120$  °C / 2 horas, luego se colocó en cajas de metal de  $50 \times 30 \times 10$  cm, inmediatamente después de la siembra se dió un riego y las cajas se ubicaron en invernadero regulado a  $25 \pm 5$  °C. Transcurridos 12 días de la siembra se evaluó el número de plántulas emergidas.

### **4. Emergencia de plántulas en test de frío con suelo de campo.**

Suelo procedente de una área de monocultivo más arena fina se utilizó como substrato para germinación, este suelo fue acondicionado en cajas de metal, después de la siembra un riego y las cajas permanecieron por 7 días en incubadora regulada a  $10$  °C, es importante mantener buena humedad. Transcurrido este período se transfirió las cajas a un invernadero regulado a  $25 \pm 5$  °C. Después de 10 días se tomó datos de plántulas emergidas.

---

\* Variables que se analizaron estadísticamente.

### **5. Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Pythium aphanidermatum***

El sustrato para la germinación se realizó de una mezcla de suelo de cultivo y arena fina lavada (1:1), luego al autoclave a 120 °C/2 horas, luego se inoculo utilizando 4 cajas petri totalmente colonizadas de *Pythium* para cada 10 litros de sustrato esterilizado, para realizar la mezcla del inóculo con el sustrato se utilizó el tambor rotativo de eixo excéntrico, después se procedió a la siembra de 50 semillas en cada división de la caja, seguidamente se procedió a ubicar en la incubadora regulada a 10 °C por 7 días, posteriormente se transfirió al invernadero a 25 ± 5 °C, donde permaneció hasta la época de evaluación (7 días).

### **6. Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Diplodia macrospora*.**

Se utilizó la misma metodología del ítem anterior con la diferencia de que el suelo fué inoculado con  $1,7 \times 10^4$  conidios / gr de sustrato esterilizado.

## ***IV RESULTADOS Y DISCUSION***

Los resultados obtenidos de las variables evaluadas constan en la **tabla 2**. Donde puede observarse para:

### ➤ **Micoflora.**

En *Fusarium subglutinans* el tratamiento con Thiabendazole fué eficiente, sin embargo no difirió del tratamiento Carboxin + Thiram. Mientras que para *Penicillium spp.* con excepción del tratamiento con Metalaxyl, los demás fueron eficientes. Gráfico 1

### ➤ **ESE**

Ninguno de los tratamientos fungicidas aumento la emergencia en suelo esterilizado, mostrando que *Fusarium* y *Penicillium*, hongos asociados con las semillas, no afectaron la emergencia de plántulas. Este resultado esta avalizado con los presentados por Goulart (1993). Gráfico 1

### ➤ **ESC**

En las condiciones de temperatura ( 19.0 a 28.6 °C ), en las que se realizó este trabajo, no existen diferencias significativas entre los tratamientos, por tanto no aumento la emergencia cuando se trato las semillas con fungicidas, en condiciones óptimas suelo caliente y húmedo raramente la semilla de maíz es atacada por hongos del suelo como *Pythium sp.*, y *Fusarium spp.* Este resultado está conforme con los presentados por Tanaka & Balmer (1980). Gráfico 2

### ➤ **ETFSC**

Todos los fungicidas utilizados en el tratamiento de semillas fueron eficientes en el incremento de emergencia de plántulas, en condiciones adversas. Estos resultados están de conformidad con los presentados por Pereira (1986), Pinto (1993) y Casa (1995). Gráfico 2

### ➤ **ETFSIP**

Ninguno de los tratamientos de fungicidas aumento la emergencia de plántulas cuando el suelo fué inoculado con la raza de *Pythium aphanidermatum*. Gráfico 3

### ➤ **ETFSID**

De los tratamientos utilizados ninguno aumento la emergencia de plántulas, debido a que el aislamiento que se realizó para la raza del fungo *Diplodia macrospora* no fué patogénico a la semilla de maíz. Gráfico 3

**TABLA 2.** Incidencia de hongos asociados a las semillas de maíz del cultivar Sol de Manhã, tratadas con fungicidas y emergencia de plántulas en suelo sobre diferentes condiciones. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 2000.

TRATAMIENTO	Dosis (g i.a./100 Kg de Sementes)	MICOFLORA (%)		ESE (%)	ESC ** (%)	TEST DE FRIO (%)		
		FS	P *			ETFSC *	ETFSIPA	ETFSIDM
Carboxin+Thiram	60,0+60,0	36,7 BC	1,5 C	89,3 AB	91,0 A	84,3 A	93,8 A	85,3 AB
Captan	120,0	44,1 B	0,6 C	91,1 A	90,1 A	88,6 A	92,8 A	87,3 AB
Metalaxyl	35,0	78,8 A	35,5 B	86,4 B	90,0 A	86,3 A	91,1 A	83,6 B
Thiram	140,0	42,0 B	0,4 C	88,9 AB	89,4 A	81,9 A	92,6 A	88,5 AB
Thiabendazole	20,0	23,3 C	0,6 C	89,8 AB	90,2 A	88,9 A	91,8 A	90,0 A
Testigo	-	88,3 A	79,4 A	89,8 AB	87,9 A	36,0 B	88,6 A	87,4 AB
C . V ( % )		14,5	29,4	1,9	2,9	11,8	2,7	3,1

g de i.a. = gramos de ingrediente activo

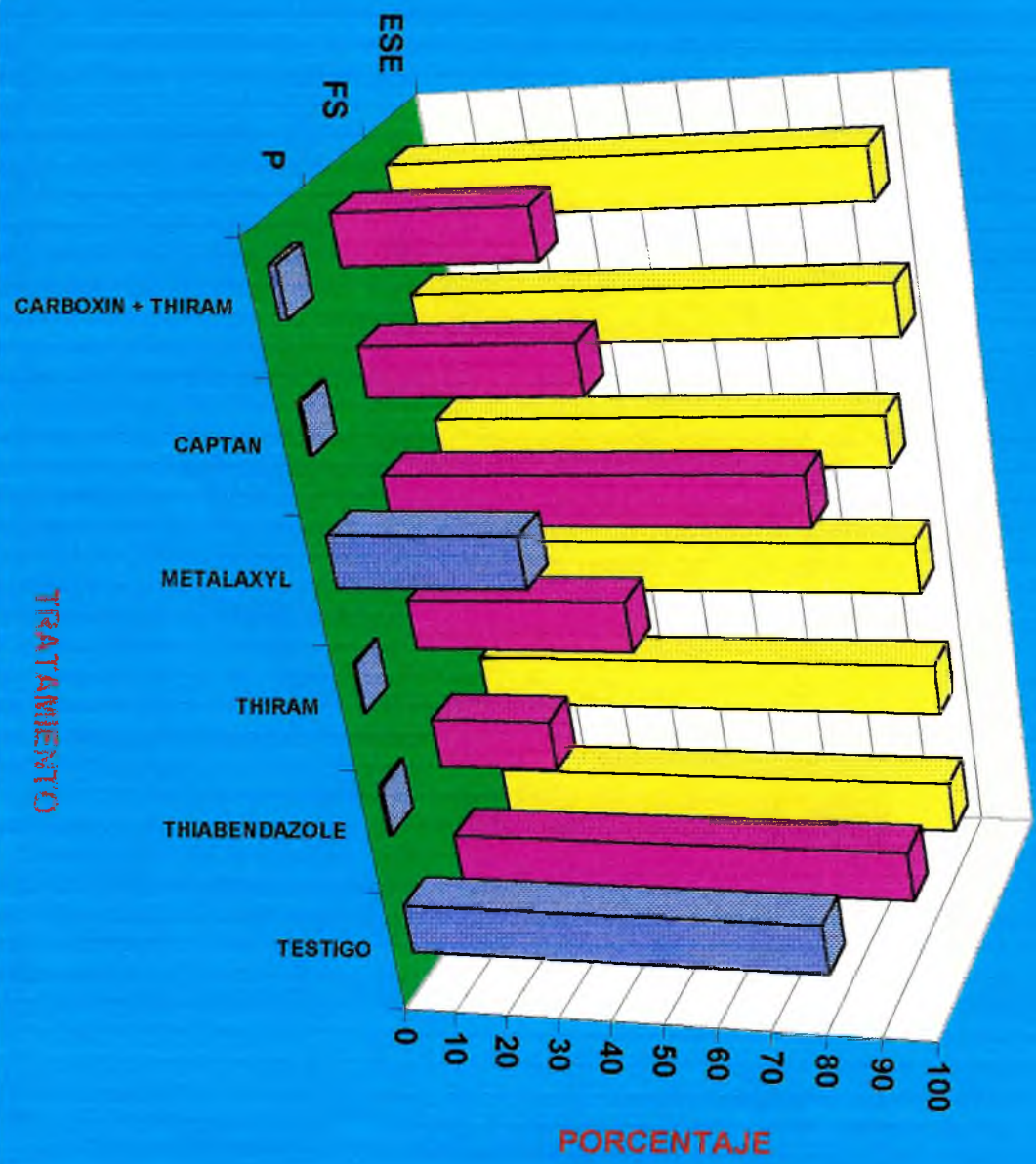
\* Datos originales fueron transformados para arco seno raíz cuadrada porcentaje/100

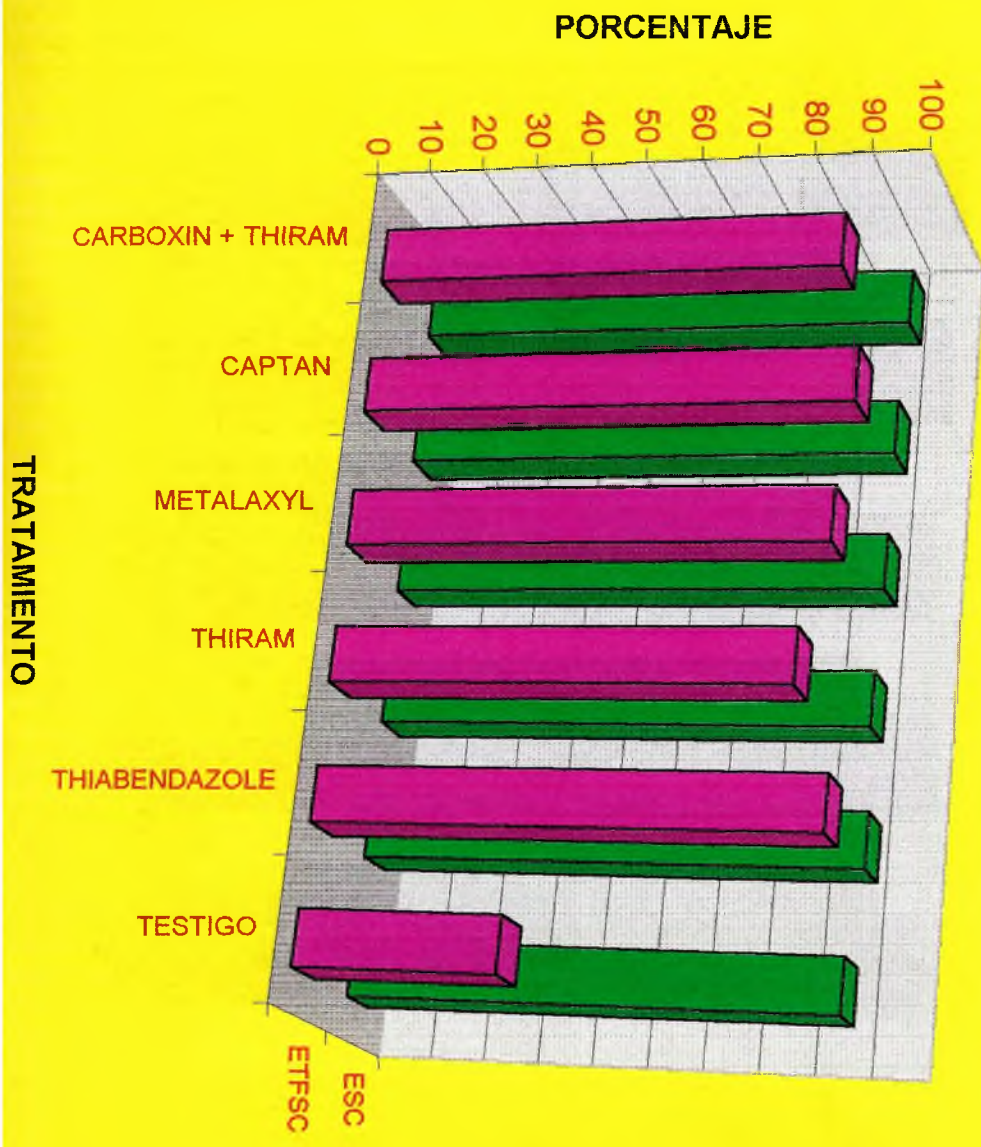
\*\* Único parametro evaluado utilizando DBCA, los demás fueron con DCA.

FS = *Fusarium subglutinans*; P = *Penicillium spp*; ESE = Emergencia de plántulas en suelo esterilizado; ESC = Emergencia de plántulas en suelo de campo con monocultivo; ETFSC = Emergencia de plántulas en test de frio con suelo de campo; ETFSIPA = Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Pythium aphanidermatum*; ETFSIDM = Emergencia de plántulas en suelo inoculado con *Diplodia macrospora*.



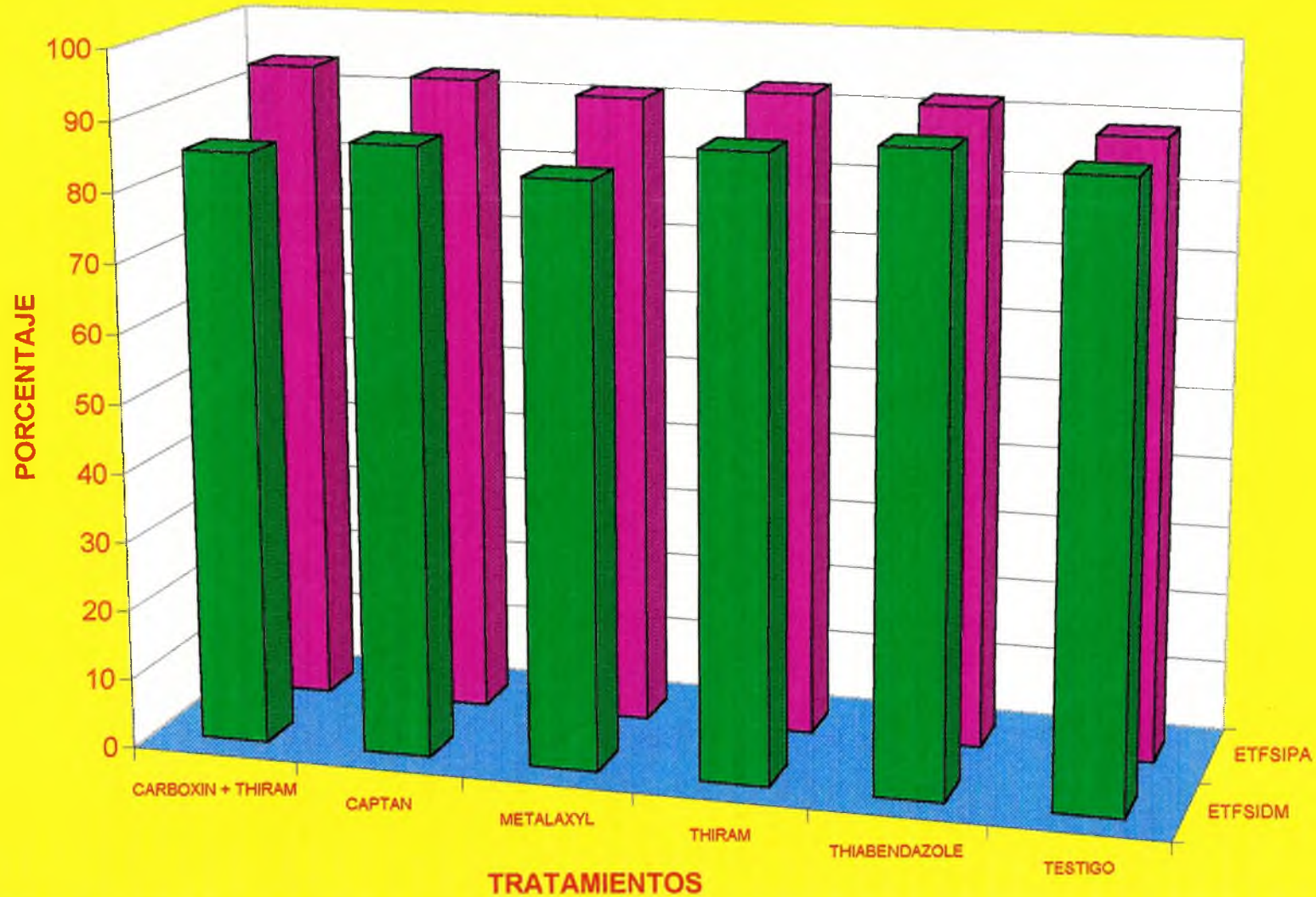
GRAFICO 1. MICOFLORA DE SEMILLAS DE MAIZ Y EMERGENCIA EN SUELO ESTERILIZADO





**GRAFICO 2. TEST ETFSC Y ESC**

**GRAFICO 3. TEST ETFSIDM Y ETFSIPA**



## V CONCLUSIONES

1. *Fusarium subglutinans* y *Penicillium spp.* asociados a las semillas fueron controlados con aplicación de fungicidas.
2. *Fusarium subglutinans* y *Penicillium spp.* asociados a las semillas, no afectaron la emergencia de plántulas de maíz.
3. En condiciones óptimas ( suelo caliente y húmedo ), para germinación de semillas no es necesario tratamiento con fungicidas.
4. En condiciones sub óptimas ( suelo húmedo y frio ) el tratamiento de semillas fué eficiente.
5. Las razas utilizadas de *Pythium aphanidermatum* y *Diplodia macrospora* no fueron patogénicas para semillas de maíz.
6. Ninguno de los fungicidas utilizados en el tratamiento de semillas presento fitotoxicidad.

## ***AGRADECIMIENTO***

A EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo Sete Lagoas, MG.

A todos los Pesquisadores que impartieron todos sus conocimientos en beneficio de mi formación.

Al INIAP Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias al cual pertenezco por concederme la oportunidad de capacitarme en el exterior.

A mi orientador, Dr. Nicésio F.Jansen Almeida Pinto, por la disponibilidad, enseñanza y apoyo constante durante el desarrollo del experimento de igual manera a los asistentes de Laboratorio, Osni Alves Da Silva y Ademar Verneque.

Al Dr. Paulo César Magalhães, quien cordialmente me brindo su amistad y apoyo en todo momento, y en lo posible procuro soluciones a todas mis necesidades.

A Cássia Martins Tavares, Alice Eunice Lopez, Paulo Roberto Almeida y José Moreira Campos por su colaboración, y amabilidad en el período de mi estadía en Embrapa.

A mis amigos de los diferentes Paises y a todas las personas que de alguna manera hicieron más comfortable mi permanencia en el Brasil.

***EDWIN***

## **VI. LITERATURA CITADA**

- CASA, R.T., REIS, E.M., MEDEIROS, C.A., MOURA, F.B. Efeito do tratamento de sementes de milho com fungicidas, na proteção de fungos do solo, no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 633-637, 1995.
- DENUCCI, S.; LEME, L.C.; PATRICIO, F.R.A.; BORIN, R.B.R.G.; ORTOLANI, D.B. Tratamento de sementes de linhagens de milho com fungicidas. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 15, p. 166, 1993.
- GOULART, A.C.P. Tratamento de sementes de milho (zea mays L.) com fungicidas. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 15, p. 165-169, 1993.
- LASCA, C.C.; VECHIATO, M.H.; SCHMIDT, J.R. & VALARINI, P.T. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de milho para controle de fungos. **Summa Phytopathol.** 14 ( 1 - 2 ): 45. 1988. ( Resumo ).
- LUCCA FILHO, O.A. Testes de sanidade de sementes de milho. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V. da S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill/ABRATES - COPASEM, 1987. p. 430 - 440.
- MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M.; CATTANEO, S.L.F. Eficiência do tratamento fungicida no controle de *Colletotrichum graminicola* em sementes de milho ( zea mays L.). **Summa Phytopathologica**, 19 ( 1 ): 30, 1993.
- MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M.; DEMTCHENKO, Avaliação de fungicidas para o tratamento de sementes de milho ( zea mays L. ). **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 15, p. 166, 1993.
- PATRICIO, F.R.A., BORIN, R.B.R.G., DENUCCI, S., LEME, L.C., ORTOLANI, D.B. Tratamento de sementes de milho com fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 166, 1993.
- PEREIRA, O.A.P. Tratamento de sementes de milho ( zea mays L. ) com fungicidas. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 15, p. 166, 1993.
- PEREIRA, O.A.P. Efeito do tratamento de sementes de milho com fungicidas na proteção de fungos do solo, no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 634, 1995.
- PINTO, N.F.J.A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas: EMBRAPA - CNPMS, 1993. p. 43 - 47 ( circular, 19 ).
- PINTO, N.F.J.A. Tratamento fungicida de sementes de milho. p. 52 - 57. In: **Tratamento químico de sementes: Anais; Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, IV, Gramado, 1996**. Campinas, Fundação Cargill, 1996. p. 52 - 57.

- SANTOS, J.P. & PINTO, N.F. J.A. Compatibilidade da mistura inseticida e fungicida visando o tratamento de sementes de milho. **19º Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Porto Alegre, RS. 1992, p. 97.**
- TANAKA, M.A.S., BALMER, E. Efeito da temperatura e dos microorganismos associados ao tombamento na germinação de sementes de milho ( *zea mays L.* ). **Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 5, p. 87 - 93, 1980.**
- VON PINHO, E.V.R.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A.D.; VON PINHO, R.G.; MENTEN, J.D.M. & MORAES, M.H.D. Tratamento fungicida de sementes de milho e efeitos na qualidade fisiológica e sanitária. **XX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Goiânia, 1994. Resumos, p. 160.**