

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en las variables, Incidencia y Severidad de las enfermedades en el follaje y en los frutos, presentaron un rango amplio, debido a la presencia o ausencia de las enfermedades en las parcelas sometidas a los diferentes tratamientos, situación considerada normal por Bahamonde (1985), quien menciona que las parcelas tratadas con insecticidas, van a presentar un amplio rango en la cantidad de insectos o en cuanto al daño producido por ellos. En este caso, las suposiciones de independencia y normalidad no se cumplieron, por lo que se realizó una transformación de datos para aplicar el adeva. En este caso se utilizó la transformación logarítmica por existir valores con de cero.

4.1. Incidencia y Severidad de las enfermedades Mancha ojo de pollo, Antracnosis y Mancha de aceite en el follaje.

4.1.1. Incidencia de la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje

Cuadro 6. Análisis de varianza para Incidencia de Mancha ojo de pollo en el follaje.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	0.76		3 ns 15 **	3.49 3.26	5.95 5.41
Bloques	3	0.09	0.03			
Tratamientos	4	0.58	0.15			
Error Exp.	12	0.09	0.01			

** = Significativo al 1%

ns = No significativo

CV = 0.06%

x = 1.58

En el Cuadro 6, se presenta el análisis de varianza, de la variable Incidencia de Mancha ojo de pollo en el follaje, el cual muestra diferencias significativas al 1% entre tratamientos y determina que no existen diferencias significativas entre repeticiones, el análisis arroja un coeficiente de variación de 0.06% y una media aritmética general sin transformar de 42.40 % de incidencia real. Para determinar cual es el mejor tratamiento se procede a realizar la prueba de Tukey (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba de Tukey al 1%, para incidencia de la Mancha ojo de pollo al follaje.

Tratamientos		Porcentaje de incidencia		Rangos de significación
Codigo	Descripción	Real	log (Y+1)	
T2	Caldo sulfocalcico	57	1.8	C
T5	Testigo absoluto	54	1.7	C
T3	Caldo visosa	50	1.7	C
T4	Testigo químico	31.18	1.5	B
T1	Caldo bordeles	19.83	1.3	A

El análisis funcional de la prueba de Tukey al 1% que muestra tres rangos (Cuadro 7); en el primer rango (A) se ubica el tratamiento T1 (Caldo bordelés), con una incidencia de 19.83%. En el segundo rango (B) se ubica el tratamiento T4 (testigo químico Phytan® alternado con Score®), con una incidencia de 31.18%. En tercer rango (C) se ubican en orden los tratamientos: T3 (Caldo visosa), T5 (testigo sin control), T2 (Caldo visosa), con incidencias de: 50%, 54%, 57%.

4.1.2. Severidad de la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje

En el cuadro 8 se presenta el análisis de la varianza para la variable severidad de la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje

Cuadro 8. Análisis de varianza para severidad de la Mancha ojo de pollo al follaje.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	2.76		0.36 ns 3.30 *	3.49 3.26	5.95 5.41
Bloques	3	0.12	0.04			
Tratamientos	4	1.45	0.36			
Error Exp.	12	1.2	0.11			

* = Significativo al 5%

ns = No significativo

CV = 0.43%

x = 0.78

En el cuadro 8 se observa diferencias estadísticas significativas entre tratamientos al 5%, lo que indica que los tratamientos ejercieron diferente índice de control de severidad de la mancha ojo de pollo, por lo que se recurrió a realizar el análisis funcional de la prueba de Tukey, el cual muestra dos rangos (Cuadro 9)

Cuadro 9. Prueba de Tukey al 5%, para severidad de la Mancha ojo de pollo al follaje.

Tratamientos		Porcentaje de incidencia		Rangos de significación
Código	Descripción	Real	log (Y+1)	
T2	Caldo sulfocálcico	12.2	1.1	B
T5	Testigo absoluto	11	1.09	B
T3	Caldo visosa	2.94	0.59	A
T4	Testigo químico	2.9	0.59	A
T1	Caldo bordelés	2.4	0.52	A

La prueba de Tukey (Cuadro 9) determina dos rangos de significación. En el primer rango como mejores controladores de la severidad del hongo se ubican los tratamientos: T1 (Caldo bordelés) con 2.4% de daño en el follaje, T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®) con 2.9% de daño y T3 (Caldo visosa) con un 2.94%. En segundo rango con un mayor porcentaje de daño en el follaje se ubican los tratamientos T5 (testigo absoluto) con 11% y T2 (Caldo sulfocálcico) con 12.2%.

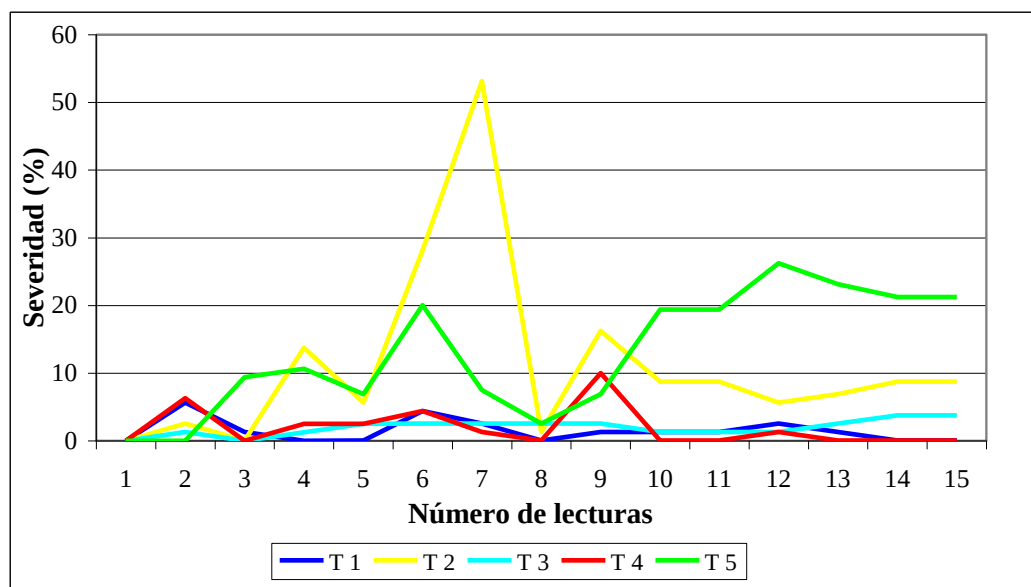


Fig. 4. Porcentaje de daño en el follaje causado por la Mancha ojo de pollo registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

En la Fig. 4 se muestra los niveles bajos de severidad de la enfermedad, razón por la cual el análisis estadístico no determinó diferencias estadísticas significativas.

4.1.3. Comportamiento de la enfermedad mancha ojo de pollo en follaje

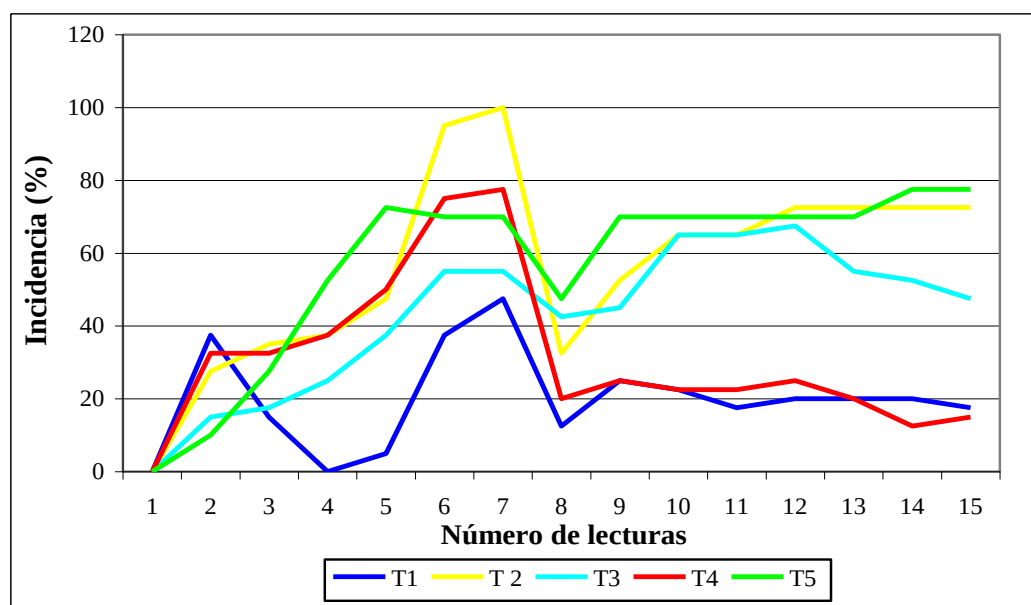


Fig. 5. Comportamiento de la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje, registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

En la Fig. 5 se observan los resultados de la presencia de la enfermedad en el follaje suscitada en cada unidad experimental sometida al tratamiento, expresada en porcentaje durante el tiempo que duro el ensayo (8 meses, 15 lecturas) ilustración donde se reconoce un ciclo completo de infección comprendido desde la lectura 1, hasta la lectura 8; periodo en el cual la enfermedad tiene su fase de inoculación y va incrementándose incidentemente hasta alcanzar su mayor suceso en la lectura 7, terminando parcialmente su ciclo de infección en la lectura 8, donde decae su incidencia para posteriormente mantenerse repetidamente en la planta. Asimismo se puede examinar claramente en la representación que a partir de la lectura 8, existe un control diferenciado de la enfermedad, donde el índice de presencia de la enfermedad en las plantas baja, en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos T1 (Caldo bordelés) y T4 (testigo químico Phytón® alternado con Score®).

4.1.4. Incidencia de la enfermedad Antracnosis en el follaje

A continuación en el Cuadro 10 se muestra el análisis de varianza, para la incidencia de la antracnosis en el follaje.

Cuadro 10. Análisis de varianza para incidencia de Antracnosis al follaje.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	0.8		0.50 ns 1.25 ns	3.49 3.26	5.95 5.41
Bloques	3	0.07	0.02			
Tratamientos	4	0.2	0.05			
Error Exp.	12	0.53	0.04			

ns = no significativo
CV = 0.33%
x = 0.59

El cuadro 10 expresa que no existen diferencias estadísticas significativas, es decir, las plantas de las unidades experimentales sometidas a los tratamientos presentaron similar incidencia de antracnosis que el testigo 5 (testigo absoluto).

4.1.5. Severidad de la enfermedad antracnosis en follaje

Análisis de varianza (Cuadro 11) para severidad de antracnosis en el follaje

Cuadro 11. Análisis de varianza para severidad de Antracnosis al follaje.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	0.77				
Bloques	3	0.14	0.047	1.23 ns	3.49	5.95
Tratamientos	4	0.15	0.039	1.02 ns	3.26	5.41
Error Exp.	12	0.48	0.038			

ns = No significativo

CV = 0.48%

X = 0.40

En el cuadro 11 el análisis establece que no existen diferencias estadísticas significativas; tanto en tratamientos como en repeticiones, revelando que el índice de daño a causa del hongo, es igual en todas las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

4.1.6. Comportamiento de la enfermedad antracnosis en el follaje

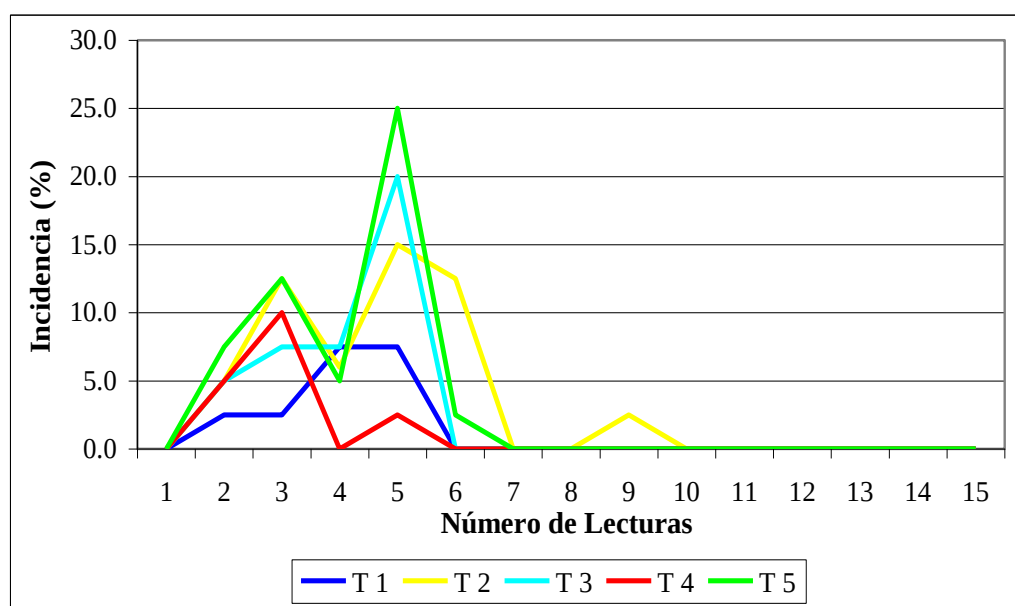


Fig. 6. Comportamiento de la enfermedad Antracnosis en el follaje registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

La Fig. 6 muestra el comportamiento de la enfermedad antracnosis en el follaje registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos, durante el tiempo que duró el ensayo (8 meses, 15 lecturas), la ilustración aclara los resultados del análisis de la varianza el cual determino que no existir diferencias estadísticas significativas, esto se debe a que el porcentaje de presencia de esta enfermedad llega a un máximo de 25% en una única lectura del testigo T5 (testigo absoluto), de ahí se establece que el grado de presencia de esta enfermedad en el follaje es escaso, su periodo de infección en la planta esta dado desde la lectura 2, hasta la lectura 7, posteriormente la enfermedad desaparece en el resto de lecturas, en todos los tratamientos a excepción de la lectura 9, en el tratamiento T2 (Caldo sulfocálcico). Llegando a determinar que la presencia de antracnosis en el follaje de las plantas es baja en los primeros (4-5) meses de la planta y nula en los posteriores meses.

4.1.7. Incidencia y Severidad de la enfermedad Mancha de aceite en el follaje

Por los resultados obtenidos de los monitoreos y las evaluaciones realizadas (15 lecturas), se llegó a determinar la ausencia de la enfermedad Mancha de aceite (*Xanthomonas campestris*) a nivel de follaje, resultando, además que si se presentó en frutos o rara vez en el follaje, dependiendo de las condiciones climáticas, fonología del cultivo y fertilización.

4.2. Incidencia y Severidad de las enfermedades Mancha de aceite y Antracnosis en los frutos

Las evaluaciones de las enfermedades en los frutos empezaron a realizarse a partir de la primera cosecha (12 de marzo del 2007) cuando la planta alcanzó una edad aproximada de 7 meses luego del transplante.

Para ejecutar el análisis de la varianza, en referencia a la Mancha de aceite y Antracnosis en frutos, se procedió a realizar el cálculo de dos parcelas perdidas, las cuales no lograron fructificar, la razón fue que en estas unidades experimentales, existió un desarrollo pausado de las plantas, necesitando estas de mayor tiempo para entrar a la etapa de floración, las causas de este desfase fisiológico se asume que fueron; la desfavorable acción fungistática del tratamiento y el índice de severidad presente en las plantas por causa del hongo Mancha ojo de pollo (*Phomosis* spp.). Las parcelas fueron pertenecientes al tratamiento T2 (Caldo sulfocálcico) por estas razones, se aclara que en los análisis de varianza correspondientes a estas variables se redujo tres grados de libertad al total de tratamientos y al error experimental como recomienda la estadística (Barragán, 1997).

4.2.1. Incidencia de la enfermedad Mancha de aceite en frutos

En el Cuadro 12 se presenta el análisis de varianza correspondiente a la variable incidencia de la Mancha aceitosa en los frutos, el cual muestra diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 12. Análisis de varianza para incidencia de la Mancha de aceite en los frutos.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	17	1.51		1 ns 5.5 *	3.71 3.48	6.55 5.99
Bloques	3	0.14	0.04			
Tratamientos	4	0.88	0.22			
Error Exp.	10	0.49	0.04			

ns = no significativo

* = Significativo al 5%

CV = 0.16

x = 1.24

Las diferencias estadísticas entre tratamientos determinadas por el análisis (Cuadro 12) son ratificadas por el análisis funcional de la prueba de Tukey al 5% el cual establece dos rangos (Cuadro 13).

Cuadro 13. Prueba de Tukey (5%), para incidencia de la Mancha de aceite al follaje.

Tratamientos		Porcentaje de incidencia		Rangos de significación
Código	Descripción	Real	log (Y+1)	
T5	Testigo absoluto	33.53	1.52	B
T2	Caldo sulfocálcico	24.18	1.37	B
T1	Caldo bordeles	21.5	1.34	B
T3	Caldo visosa	9.13	1.05	A
T4	Testigo químico	8.13	0.95	A

La prueba de Tukey en el cuadro 13 arroja la siguiente significación: En el primer rango (A) como mejores controladores de la bacteria en el follaje se ubican los tratamientos T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®) con un 8.13% real de incidencia de la bacteria en las plantas, seguido del tratamiento T3 (Caldo visosa) con un 9.13% real de incidencia. En el segundo rango (B) se ubican los tratamientos T1 (Caldo bordelés) con 21.5%, T2 (Caldo sulfocálcico) con 24.18% y T5 (testigo absoluto) con 33.53% de incidencia.

4.2.2. Severidad de la enfermedad Mancha de aceite en frutos

Cuadro 14. Análisis de varianza para severidad de la Mancha de aceite en frutos.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	17	1.42				
Bloques	3	0.05	0.01	0.14 ns	3.71	6.55
Tratamientos	4	0.61	0.15	2.14 ns	3.48	5.99
Error Exp.	10	0.76	0.07			

ns = No significativo
CV = 0.31%
x = 0.83

Se muestra en el Cuadro 14 el análisis de varianza para la variable severidad de la mancha de aceite en frutos. El cual determina que no existen diferencias estadísticas significativas entre repeticiones y en tratamientos, es decir, los resultados presentan similar nivel de daño, causado por la bacteria en los frutos de las plantas pertenecientes a las unidades experimentales sometidas a los tratamientos que el testigo 5 (testigo absoluto).

4.2.3. Comportamiento de la enfermedad Mancha de aceite en los frutos

En la fig. 10 se aprecia el comportamiento de la enfermedad Mancha de aceite en los frutos, presencia de la enfermedad registrada las unidades experimentales sometidas a los tratamientos y expresadas en porcentaje durante 6 cosechas (lecturas).

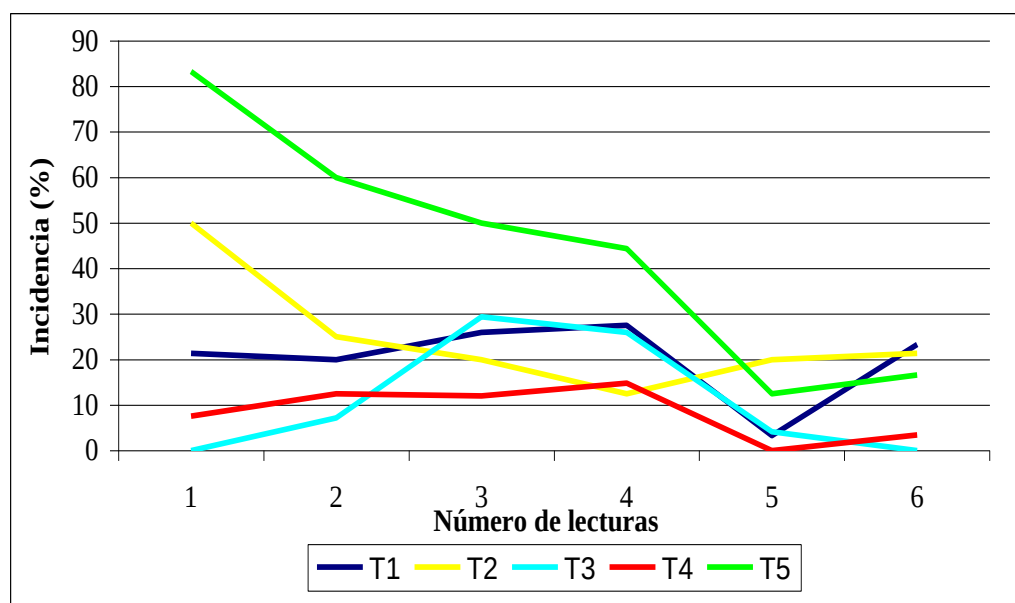


Fig. 7. Comportamiento de la enfermedad mancha de aceite en frutos, registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

En la ilustración se aprecia una presencia permanente de la enfermedad en todos los tratamientos, en la cual el T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®)

muestra el nivel de incidencia mas bajo, afirmando los resultados estadísticos presentados en el análisis de la varianza y en el análisis funcional de la prueba de Tukey.

4.2.4. Incidencia de la enfermedad Antracnosis en los frutos

Se expresa en el Cuadro 15 los resultados del análisis de varianza, correspondientes a la variable, incidencia de antracnosis en los frutos.

Cuadro 15. Análisis de varianza para incidencia de antracnosis en frutos.

F de V	GL	CV	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	17	2.95		1.42 ns 6.71 **	3.71 3.48	6.55 5.99
Bloques	3	0.3	0.1			
Tratamientos	4	1.91	0.47			
Error Exp.	10	0.74	0.07			

ns = No significativo

* = Significativo al 5%

CV = 0.32%

x = 0.81

En el cuadro 15 se muestra diferencias significativas entre tratamientos al 1%, lo que determina de que al menos uno de los tratamientos controla en cierta forma la enfermedad, por lo cual se recurre al análisis diferencial de la prueba de Tukey, la cual determinó dos rangos (Cuadro 16)

Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5%, para la variable incidencia de Antracnosis en frutos.

Tratamientos		Porcentaje de incidencia		Rangos de significación
Código	Descripción	Real	log (Y+1)	
T5	Testigo absoluto	18.89	1.3	B
T2	Caldo sulfocalcico	12.81	1.12	B
T3	Caldo visosa	5.83	0.83	B
T1	Caldo bordes	3.74	0.68	B
T4	Testigo químico	1	0.3	A

La prueba de Tukey (Cuadro 16) determina el primer rango (A) como mejor tratamiento al T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®) con 1% de incidencia real en las plantas sometidas a este tratamiento. En el segundo rango (B) se ubican en orden los tratamientos T1 (Caldo bordelés) con 3.74% de incidencia, T3 (Caldo visosa) con 5.83% de incidencia, T2 (Caldo sulfocálcico) con 12.81% de incidencia, y T5 (testigo absoluto) con 18.89% de incidencia real.

4.2.5. Severidad de la enfermedad antracnosis en frutos

El siguiente cuadro presenta el análisis de varianza, de la variable severidad de antracnosis en los frutos.

Cuadro 17. Análisis de varianza para severidad de Antracnosis en frutos con datos reales

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	17	57		0.46 ns	3.71	6.55
Bloques	3	4	1.33			
Tratamientos	4	24.2	6.05			
Error Exp.	10	28.8	2.88	2.1 ns	3.48	5.99

ns = No significativo
CV = 0.57%
x = 2.93

El análisis (Cuadro 17) determina que no existen diferencias estadísticas significativas entre repeticiones y tratamientos, es decir, las plantas de las unidades experimentales sometidas a los tratamientos presentaron similar severidad de Antracnosis que el T5 (testigo absoluto)

4.2.6. Comportamiento de la enfermedad Antracnosis en los frutos

En la fig. 11 se aprecia el comportamiento de la enfermedad antracnosis en los frutos, presencia del hongo que fue evaluado en las plantas de las unidades

experimentales sometidas a los tratamientos y expresado en porcentaje durante seis cosechas (lecturas):

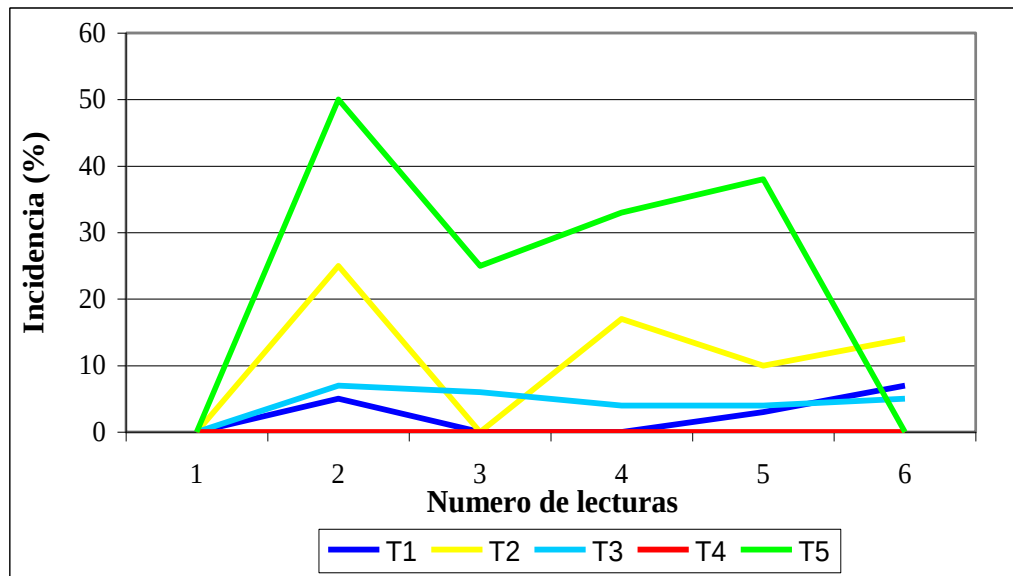


Fig. 8. Comportamiento de la enfermedad Antracnosis en frutos, registrada en las unidades experimentales sometidas a los tratamientos.

En la ilustración se observa que no existió presencia de la enfermedad Antracnosis en las lecturas del tratamiento T4 (testigo químico Phytan® alternado con Score®), lo que significa que existió un control efectivo de Antracnosis en los frutos de maracuyá sometidos a dicho tratamiento. En los demás tratamientos puestos a prueba en este ensayo se detectó una presencia permanente de la enfermedad, existiendo un nivel bajo de incidencia, en el tratamiento T1 (Caldo bordelés), de esta manera se corroboran los resultados estadísticos presentados en el análisis de la varianza y el análisis funcional de la prueba de Tukey correspondientes al análisis de incidencia de la enfermedad antracnosis en frutos.

4.3. Eficiencia de los tratamientos

Para determinar la eficiencia de los tratamientos se tomó en cuenta las variables donde el análisis de la varianza presentó diferencias estadísticas significativas determinando un mejor tratamiento, por lo que no se mostrará en adelante la eficiencia de la enfermedad antracnosis en follaje, ya que no alcanzó resultados

estadísticos significativos, es decir los tratamientos presentaron similar eficiencia de control que el testigo.

4.3.1. Eficiencia relativa de los tratamientos en la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje

En el Cuadro 18 y la Fig. 9 se observan los resultados de la eficiencia de control de los tratamientos en la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje provocados por los fungicidas de origen natural y sintético

Cuadro 18. Eficiencia de los fungicidas de origen natural y sintético, en el control de *Phomopsis* spp. en el follaje.

Tratamientos		Incidencia (%)	Diferencia	Eficiencia (%)
Codigo	Descripción			
T1	Caldo bordeles	19.8	100	80.2
T4	Testigo químico	31	100	69
T3	Caldo visosa	50	100	50
T2	Caldo sulfocalcico	54	100	46
T5	Testigo absoluto	57	100	43

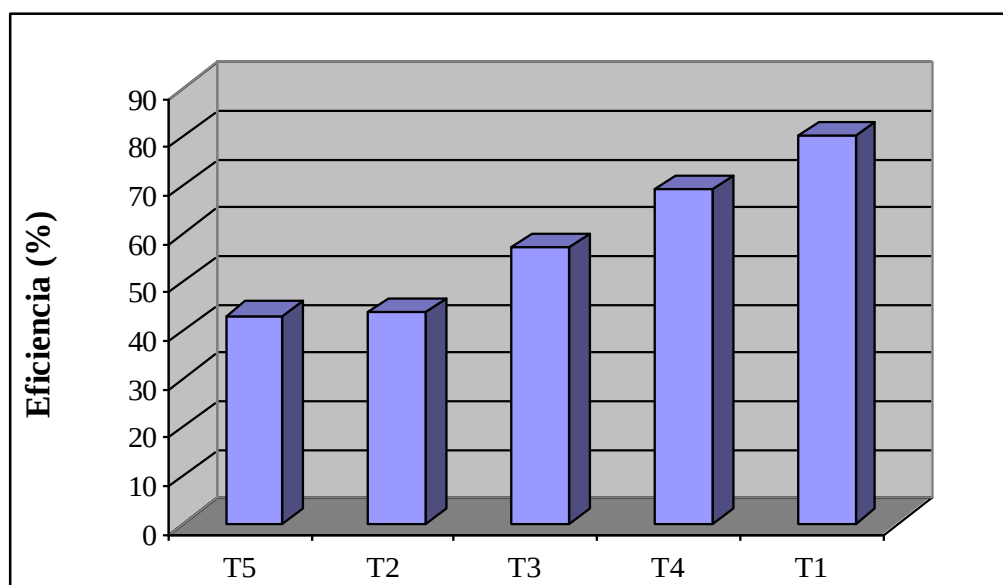


Fig. 9. Eficiencia de los fungicidas de origen mineral y sintético, en el control de *Phomopsis* spp. en el follaje de maracuyá.

Los resultados de la eficiencia presentados en el cuadro 18 y Fig. 9, arrojan como mejor fungicida al tratamiento T1 (Caldo bordelés) con una eficiencia relativa de 80.2% y una diferencia de 11.2% de eficiencia al segundo mejor tratamiento T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®) el cual alcanzo 69% de eficiencia, estos resultados determinan que el tratamiento T4 ejerce un control poco eficiente sobre la enfermedad *Phomopsis* spp.

4.3.2. Eficiencia relativa de los tratamientos en la enfermedad Mancha de aceite en los frutos

Se observa en el Cuadro 19 y en la Fig. 10 el porcentaje de eficiencia del control de los tratamientos fungistataicos, para la enfermedad Mancha de aceite presente en los frutos

Cuadro 19. Eficiencia de los fungicidas de origen mineral y sintético, en el control de *Xanthomonas campestris* en frutos.

Tratamientos		(Pfs)	(% de sanidad	(Pfa)	(% de afección	Eficiencia
Codigo	Descripción					
T4	Testigo químico	29	100	3	10	90
T1	Caldo bordeles	29	100	7	24	76
T3	Caldo visosa	23	100	3	13	87
T2	Caldo sulfocalcico	7	100	3	42	57
T5	Testigo absoluto	9	100	4	45	55

Pfs= promedio de frutos sanos

Pfa= promedio de frutos afectados

En el cuadro 19 como en la Fig. 10, se muestra, que el tratamiento mas eficiente en el control de Mancha de aceite en los frutos fue el T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®) el cual alcanzó un 90% de eficiencia en control de la enfermedad en los frutos, marcando una diferencia de 3% en eficiencia al

segundo mejor tratamiento que es el T3 (Caldo visosa) el cual alcanzó un 87% de eficiencia en control.

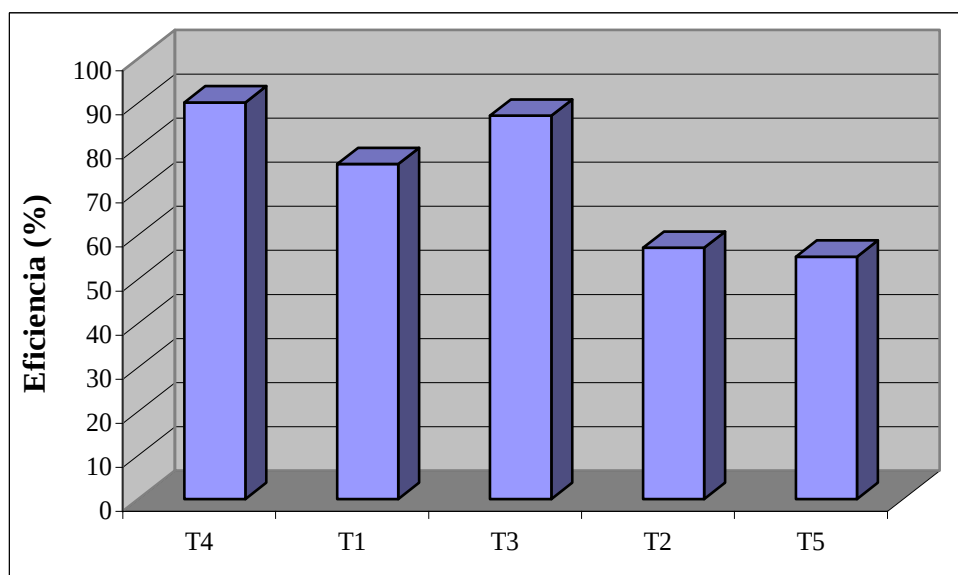


Fig. 10. Eficiencia de los fungicidas de origen mineral y sintético, en el control de *Xanthomonas campestris* en frutos.

Estos resultados indican que los compuestos minerales (Caldo visosa) no igualan en eficiencia de control de *Xanthomonas campestris* en los frutos a los productos sintéticos (Phyton®, Score®), aun así se comprueba que estos dos tratamientos T4 y T3 ejercen un apreciable control (Fig. 13) de la enfermedad en los frutos.

4.3.3. Eficiencia relativa de los tratamientos en la enfermedad Antracnosis en frutos

En el Cuadro 20 y la Fig. 11 se observan los porcentajes de eficiencia del control de los tratamientos en la enfermedad Antracnosis en los frutos, resultados originados por los fungicidas de origen mineral y sintético.

El cálculo de la eficiencia de los tratamientos (Cuadro 20) determinó como mejor fungicida en el control de *Colectrotrichum gloeosporiodes* presente en los frutos al tratamiento T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®), con una

eficiencia de 100% de control de la enfermedad, marcando una diferencia de 2.8% en eficiencia al segundo mejor tratamiento que fue el T1 (Caldo bordelés) el cual alcanzo un 97.1% de eficiencia.

Cuadro. 20. Eficiencia de los fungicidas de origen natural y sintético, en el control de *Colectrotrichum gloeosporiodes* en frutos.

Tratamientos		(Pfs)	(% de sanidad	(Pfa)	(% de afección	Eficiencia
Codigo	Descripción					
T1	Caldo bordeles	35.5	100	1	2.81	97.19
T4	Testigo químico	32	100	0	0	100
T3	Caldo visosa	25	100	1	4	96
T5	Testigo absoluto	10	100	3	30	70
T2	Caldo sulfocalcico	9	100	1	11.1	88.9

Los resultados de la eficiencia en el cuadro 20 y la Fig. 14 indican que los tratamientos T4, T1, T3, ejercen un apreciable control de la enfermedad antracnosis en los frutos.

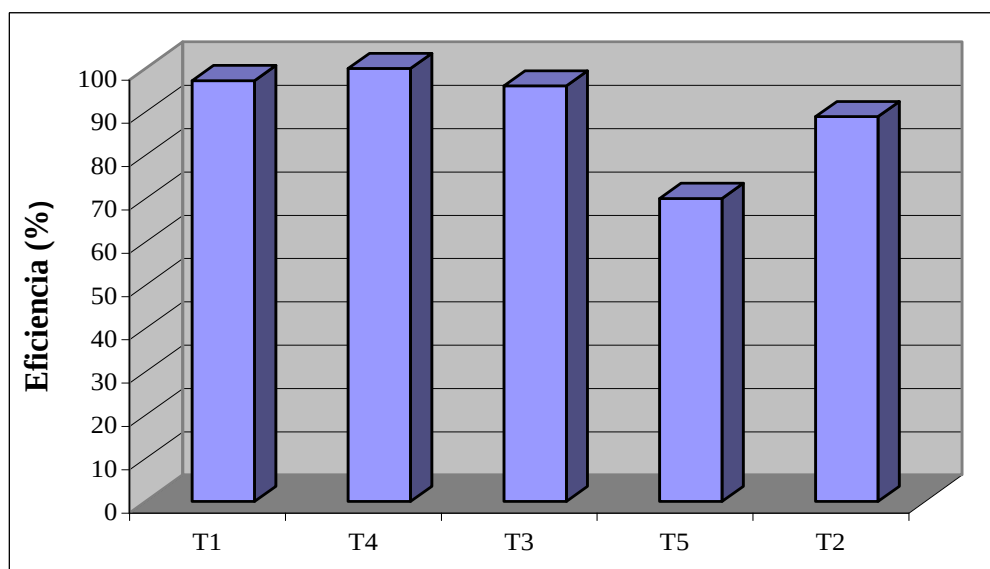


Fig. 11. Eficiencia de los fungicidas de origen mineral y sintético, en el control de *Collectotrichum gloeosporioides* en frutos.

Los resultados de los cálculos determinados por las eficiencias de los tratamientos admiten aceptar la hipótesis formulada en este ensayo de que al menos uno de los caldos minerales controla a las enfermedades Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Collectotrichum gloeosporioides*) y Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.) en el cultivo de maracuyá, resultados que serán complementados por el rendimiento obtenido de los diferentes tratamientos estudiados.

4.4. Rendimiento

4.4.1. Número de frutos por parcela neta el final del ensayo

Se muestra en el Cuadro 21 el análisis de varianza para la variable Número de frutos por parcela neta registrados en 6 cosechas, como uno de los dos indicadores del rendimiento.

Cuadro 21. Análisis estadístico para la variable Número de frutos por parcela neta

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	3649.2				
Bloques	3	183.6	61.2	0.59 ns	3.49	5.95
Tratamientos	4	2213.2	553.3	5.3 *	3.26	5.41
Error Exp.	12	1252.4	104.37			

ns = no significativo

** = Significativo al 1%

CV = 0.44%

x = 23.2

Los resultados del análisis (Cuadro 21) establecen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos; lo que indica que los tratamientos tienen efecto en el desarrollo y rendimiento de la planta, llegando a determinar una estrecha relación proporcional entre el efecto de la enfermedad, la eficiencia del fungicida y el rendimiento.

Cuadro 22. Prueba de Tukey (5%), para la variable Número de frutos por parcela neta.

Tratamientos		Promedio de frutos/parcela N	Rangos de significación
Código	Descripción		
T1	Caldo bordeles	36.5	A
T4	Testigo químico	31.5	B
T3	Caldo visosa	26	B
T5	Testigo absoluto	12	B
T2	Caldo sulfocalcico	10	B

Al realizar la prueba de Tukey (Cuadro 22), se encontraron dos rangos: en el primer rango (A), se ubica el tratamiento T1 (Caldo bórdeles) como unico mejor con un promedio de 36.5 frutos al final del ensayo. En segundo rango (B) se ubican en orden los tratamientos T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®), con un promedio de 32.5 frutos, el tratamiento T3 (Caldo visosa) con un promedio de 26 frutos, el tratamiento T5 (testigo sin control) con un promedio de 12 frutos y el tratamiento T2 (Caldo sulfocálcico), con promedio 10 frutos al final del ensayo (6 cosechas).

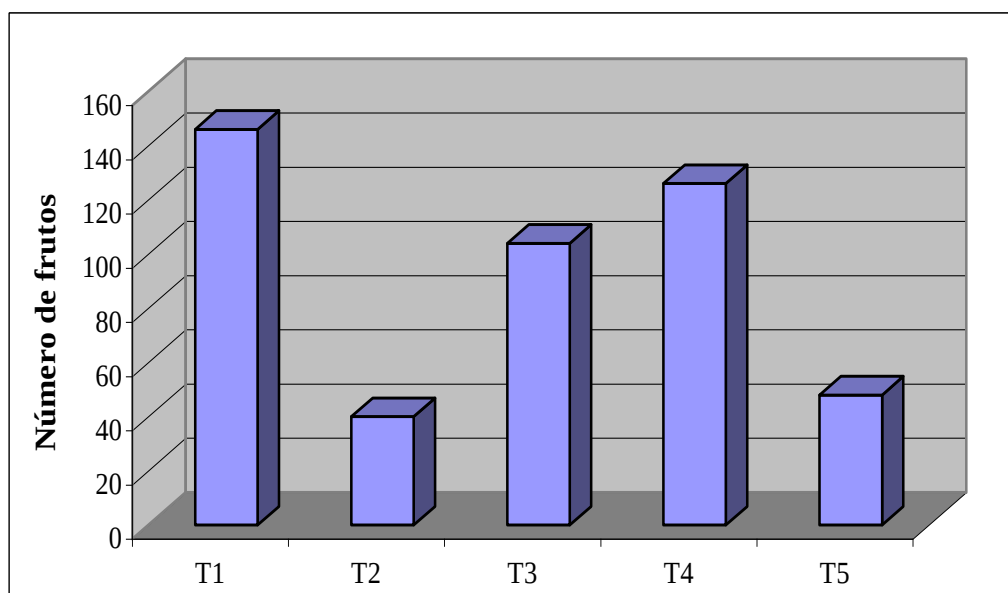


Fig. 12. Número total de frutos producidos por parcela neta al final del ensayo, registrados para determinar el rendimiento.

El número total de frutos cosechados por parcela neta en cada tratamiento se presenta gráficamente (Fig. 12.) donde se visualiza que el tratamiento T1 (Caldo bórdeles) alcanza el mayor número de frutos seguido del tratamiento T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®).

4.4.2. Kilogramos de fruta por parcela neta al final del ensayo

El análisis de varianza de la variable Kilogramos de la fruta por parcela neta se muestra en el Cuadro 23.

Cuadro 23. Análisis de varianza para el Peso de la fruta por parcela neta.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	19	146.26		0.9 ns 8.65 **	3.49 3.26	5.95 5.41
Bloques	3	7.97	2.66			
Tratamientos	4	102.76	25.69			
Error Exp.	12	35.59	2.97			

ns = no significativo

** = significativo al 1%

CV= 0.38%

x = 4.53

Análisis (Cuadro 23) establece diferencias estadísticas significativas al 1% entre tratamientos lo que indica que al menos uno de los tratamientos es diferente al resto, por lo que se recurre a realizar la prueba de Tukey (Cuadro 24).

Cuadro 24. Prueba de Tukey para el Peso de la fruta por parcela neta.

Tratamientos		Promedio de kg	Rangos de significación
Código	Descripción		
T1	Caldo bórdeles	7.2	A
T4	Testigo químico	6.5	A
T3	Caldo visosa	5.2	B
T5	Testigo absoluto	1.9	B
T2	Caldo sulfocalcico	0.5	B

Los resultados de el análisis funcional de la prueba de Tukey al 1% (Cuadro 24) establece dos rangos; en el primer rango (A) se ubican los tratamientos T1 (Caldo bordelés) como mejor con un promedio de 7,2 kilogramos de fruta por parcela neta al final del ensayo, el tratamiento T4 con un promedio 6.5 kilogramos de fruta al final del ensayo y el tratamiento T3 con un promedio de 5.2 kilogramos de fruta al final del ensayo. En segundo rango (B), se ubican en orden los tratamiento; T5 (testigo absoluto) y T2 (Caldo sulfocálcico), con promedios de 1.9 y 0.5 kilogramos de fruta por parcela neta al final del ensayo

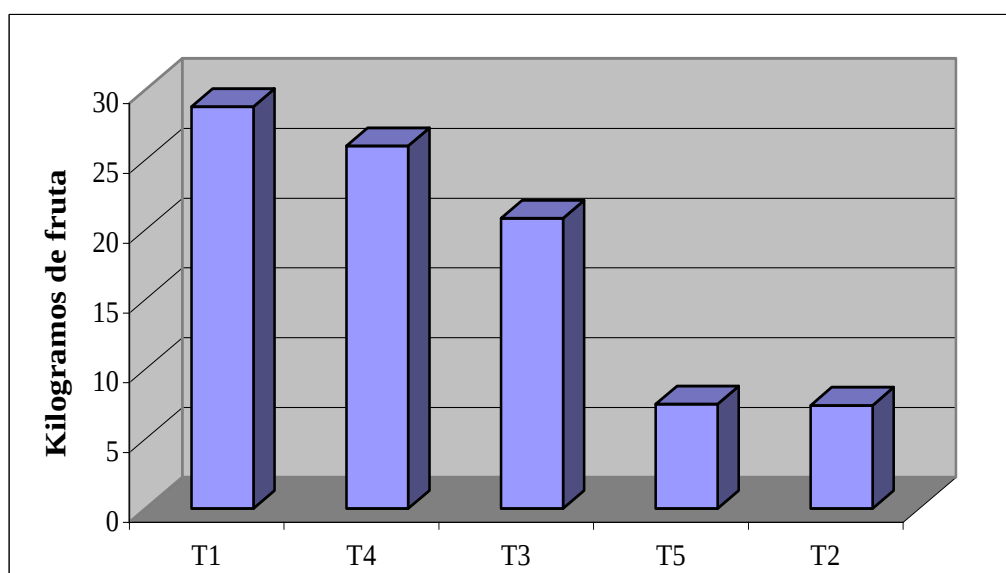


Fig. 13. Número total de kilogramos de fruta por parcela neta al final del ensayo, registrados en los tratamientos para determinar el rendimiento.

4.5. Análisis económico del presupuesto parcial (CIMMYT, 1998)

En el Cuadro 25 se presenta el análisis económico de los cinco tratamientos empleados en la investigación. El análisis económico fue realizado proyectando los datos obtenidos en el ensayo (costo de la mano de obra por aplicación, costo de los fungicidas por aplicación y producción en kilogramos de fruta fresca por cosecha), al ciclo de vida del cultivo que es de 24 meses (Cereda, 1994), correspondiendo 6 meses a las fases de crecimiento, desarrollo, floración y

fructificación, los meses restantes, que son 18, corresponden a la fase de producción, donde el desarrollo de nuevas ramas, flores y frutos es consecutiva; los registros de cosechas efectuadas en el ensayo corresponden a los número de frutos y kilogramos producidos por parcela neta de cada tratamiento, conformada por 2 plantas (9.6m²).

Al realizar el análisis de dominancia se muestra que los tratamientos T2 (Caldo sulfocálcico), T3 (Caldo visosa), T4 (testigo químico Phyton® alternado con Score®), fueron dominados por los tratamiento T5 (testigo absoluto), T1 (Caldo bórdeles), por presentar un menor costo total que varía en caso del T5 (testigo absoluto) y un mayor beneficio neto en el caso del T1 (Caldo bordelés).

Cuadro 25. Análisis económico para determinar la rentabilidad de los fungicidas de origen mineral como sintético en el control de Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.), Antracnosis (*Collectotrichum gloeosporioides*), y Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), en maracuyá.

Tratamientos		Rendimiento medio (kg/ha)	Rendimiento ajustado (kg/ha)	Beneficio ³ Bruto (USD/ha)	Costo fungicidas (USD/ha)	Costo mano de obra (USD/ha)	Total costos que varian (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)
Codigo	Descripción							
T5	Testigo absoluto	12 000.2	12 000.2	1 800.02	0	0	0	1 800.02
T2	Caldo sulfocalcico	3 333.4	3 000.1	450.01	192	429.6	621.6	-171.59
T1	Caldo bordes	52 222.9	47 000.6	7 050.09	628.32	646.56	1 274.88	5 775.21
T3	Caldo visosa	38 889.4	35 000.5	5 250.07	1 172.16	646.56	1 818.72	3 431.35
T4	Testigo ¹ Score®	48 889.4	44 000.4	6 600.06	1 250.64	484.92	1 735.56	4 864.51
	Testigo ¹ Phyton®	48 889.4	44 000.4	6 600.06	1 440	484.92	1 924.92	4 675.75

¹= Control químico sintético Phyton alternado con Score

³= Precio de venta del kilo de maracuyá en el campo 0,15 USD

Cuadro 26. Análisis marginal de los tratamientos no dominados para determinar la rentabilidad de los fungicidas de origen mineral y sintético en el control de Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp), Antracnosis (*Collectotrichum gloesporioides*), y Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), en maracuyá.

Tratamientos		Costos que varían (USD/ha)	Costos marginales (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)	Beneficios netos marginales (USD/ha)	Tasa de retorno marginal
Código	Descripción					
T5	Testigo absoluto	0		1800		
			1 274.88		3 975.21	311.80%
T1	Caldo bordes	1 274.88		5 775.21		

El análisis marginal determina que el T1 (Caldo bórdeles), arroja una tasa de retorno marginal de 311.80%, es decir que en el T1 por cada dólar invertido se obtiene 3,11 dólares.

4.6. OBSERVACIONES

- El tratamiento T1 (Caldo bórdeles) presentó resistencia al lavado por las lluvias suscitadas en la zona donde se realizó el ensayo, a medida que se incrementaba el número de aplicaciones se notaba la presencia de una capa de caldo bórdeles sobre las hojas, esta particularidad del producto determinó, que a medida que aumenta el número de aplicaciones, aumenta la efectividad de control en la enfermedad Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.), ya que al principio del ensayo se pensó que el Caldo bórdeles no controlaría la enfermedad, pues en la primera y segunda aplicación no se notó cambio alguno en mejora de la planta infectada. Esta observación, afirma lo descrito por Losandes (2002); que el caldo bordelés, debido a sus características físicas, es el compuesto que presenta una mayor adherencia y consecuentemente, una mayor persistencia y resistencia al lavado por lluvia.
- Las unidades experimentales que recibieron aplicaciones del caldo bordelés fueron las primeras en presentar botones florales, razón por la cual el tratamiento T1 presentó el mayor número de frutos y kilogramos de fruta por parcela neta. De los resultados de rendimiento mencionados, se deduce que es producto de tres acciones favorables del fungicida en la planta de maracuyá.
 - (i) La acción del producto en control de la enfermedad mancha ojo de pollo en follaje favoreció a la generación de un mayor número de ramas y botones florales.
 - (ii) El cobre estimula como nutriente a la floración de este cultivo.
 - (iii) El fungicida tiene acción de control sobre el hongo *Botrytis* spp. que ataca a las flores de maracuyá.
- El tratamiento T2 (Caldo sulfocálcico) causó un desfavorable efecto fungistático, la incidencia de *Phomopsis* spp. afectó al normal crecimiento y desarrollo de las plantas, razón por la cual dos de las cuatro unidades experimentales no llegaron a florecer a causa de su retardado crecimiento.