

# BOLETÍN TÉCNICO

Investigaciones  
y validaciones

## CEDICAFÉ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ

Evaluación de siete fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya anaranjada del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.)

REGIÓN VI

Alta Verapaz, Baja Verapaz y El Estor, Izabal

 **Anacafé**<sup>®</sup>  
ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

# Evaluación de siete fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya anaranjada del café (Hemileia vastatrix Berk et Br.)

*Región VI – Alta Verapaz, Baja Verapaz y El Estor, Izabal*

*José Carlos Galicia Alonzo*

*Investigador Región VI*

*Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé–*

*Agosto, 2018*

## **Resumen**

Con el objetivo de identificar alternativas químicas para el control de roya (*Hemileia vastatrix* Berk et Br) se evaluó una plantación de la variedad Caturra de cuatro años de la Cooperativa Agrícola Samac, R.L. en Cobán, Alta Verapaz. El objetivo fue medir la eficiencia de 7 productos comerciales con acción fungicida sistémico comparado con el testigo absoluto para determinar el porcentaje de infección que mantuvieron para el control de roya del café en aplicaciones con dosis calculadas para 60 días de control, realizando tres aplicaciones durante el ciclo de producción de la planta.

El análisis estadístico de los resultados de las lecturas correspondientes a tres aplicaciones de los productos entre los meses de enero a diciembre de 2017, determinó que todos los tratamientos son diferentes al testigo relativo y todos superan al testigo absoluto bajo las condiciones del sitio en estudio, altitud de 1,400 msnm, con una densidad de 3,500 plantas por manzana, 0% de sombra, dos fertilizaciones al año con una precipitación de 2,000 mm en el 2017, se realizó muestreo para determinar la incidencia de roya con el método de Oscar Campos.

**Palabras Claves:** Fungicidas sistémicos, Triazoles, control de roya, análisis estadístico.

## Introducción

Por su importancia económica, entre las principales enfermedades que afectan productividad del cultivo del café, se encuentran la roya anaranjada del café (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.). La roya es considerada como la enfermedad que causa las mayores pérdidas económicas a la caficultura mundial, afecta el área foliar de todas las variedades comerciales susceptibles de *Coffea arabica* L., provocando la caída de las hojas, limitando el desarrollo, llenado y maduración de los frutos, situación que se traduce en una merma significativa en el rendimiento y calidad. La alta incidencia o presencia de la enfermedad, complementado con alto grado de daño foliar (severidad), favorecen una fuerte defoliación causando el “paloteo” de las plantas, reduciendo su capacidad fotosintética, debilitándola, y reduciendo su potencial productivo.

En 2017, se estableció el proyecto de investigación, en el que se evaluaron diferentes productos comerciales con moléculas de Triazoles solas y combinadas con Tebuconazole más Triadimenol y Cyproconazole más Azoxistrobin, a dosis calculada para 60 días de control, el productor puede realizar tres aplicaciones a lo largo del periodo productivo del café, desde el llenado de fruto hasta un mes antes del corte del fruto.

En el ensayo, se evaluaron siete productos comerciales para el control de la roya (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.), compuestos en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se analizaron los datos obtenidos con un intervalo de 60 días entre cada aplicación con la finalidad de determinar el periodo de control, basándose en una infección inicial según la primera lectura. Se establecieron gráficas en las que se observa el comportamiento que cada uno de ellos tiene sobre el porcentaje de infección de la enfermedad a través de una línea de tiempo.

El objetivo es encontrar alternativas de productos comerciales químicos que se presenten como alternativas para el control de la roya. En este informe se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de eficiencia de 7 productos comerciales para el control de la roya comparados con un testigo absoluto.

## Materiales y métodos

### Localización

El estudio se desarrolló en Cooperativa Integral Agrícola Samac, R.L., Cobán, Alta Verapaz, en el lote el cementerio, cultivado con la variedad Caturra, ubicado a 1,400 metros sobre el nivel del mar, con valores promedio anual de 2,450 milímetros de lluvia y temperatura de 19.24 °C promedio al año.

### Metodología de estudio

Se utilizó un diseño en bloques al azar (BA), con 7 tratamientos y un testigo absoluto con 4 repeticiones. La parcela experimental se conformó con 4 surcos de 12 cafetos cada uno y la parcela neta con los 8 cafetos centrales.

**Cuadro 1. Descripción de tratamientos**

Trat.	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/MZ (FRECUENCIA 60 D)	Frecuencia aplicación (días)
1	Silvacur Combi	Tebuconazole + Triadimenol	500 cc	60
2	Alcon Extra 28 SC	Cyproconazole + Azoxistrobin	350 cc	60
3	Calibre 10 SL	Cyproconazole	350 cc	60
4	Kreuz	Epoxiconazole	405 cc	60
5	Ovrero Plus 12.5 SC	Epoxiconazole	405 cc	60
6	Silverado	Tebuconazole + Triadimenol	500 cc	60
7	Opus 12.5 SC	Epoxiconazole	405 cc	60
8	Testigo absoluto			

Estadísticamente se estableció a través del test de LSD Fisher, con una probabilidad del 0.05 que, a nivel de medias, todos los tratamientos, estadísticamente son superiores al testigo absoluto y similares al testigo Relativo Calibre 10 SL, Opus 12.5 E.C (Epoxiconazole). Como se muestra en el análisis de varianza.

## Cuadro 2. Análisis de la varianza

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Final	32	0.82	0.73	35.02

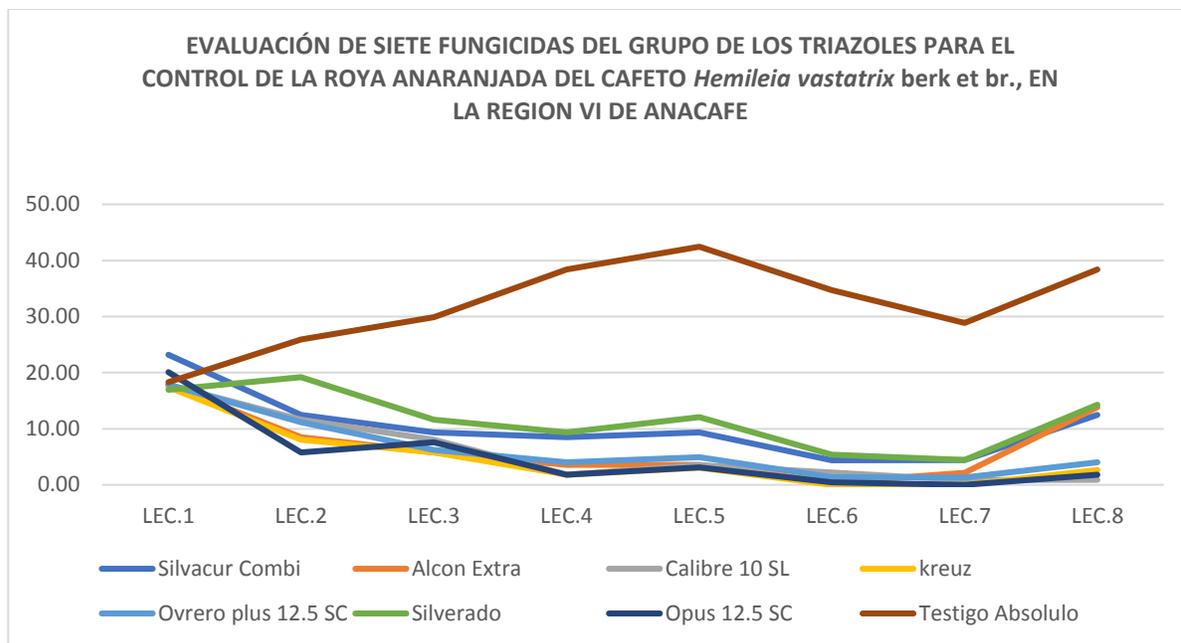
Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=8.84967

Error: 35.9973 gl: 20

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Calibre 10 SL	6.91	4	3.01	A	
Opus 12.5 SC	7.57	4	3.02	A	
kreuz	9.98	4	3.01	A	B
Ovrero plus 12.5 SC	11.38	4	3.01	A	B
Silvacur Combi	18.22	4	3.14		B C
Alcon Extra	22.00	4	3.01		C
Silverado	22.55	4	3.02		C
Testigo Absolulo	38.43	4	3.00		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Como se puede observar en el cuadro anterior que existen cuatro grupos en los cuales destaca, que Calibre 10 S.L y Opus 12.5 S.C. son superiores estadísticamente a los demás tratamientos, con un diferencial de 0.66 entre ellos. Se debe considerar que la molécula de Epoxiconazole como ultima aplicación antes de la cosecha no es recomendable por la trazabilidad de las exportaciones. El Segundo grupo A, B continúan siendo Epoxiconazole en el cual guardan relación con el grupo A.

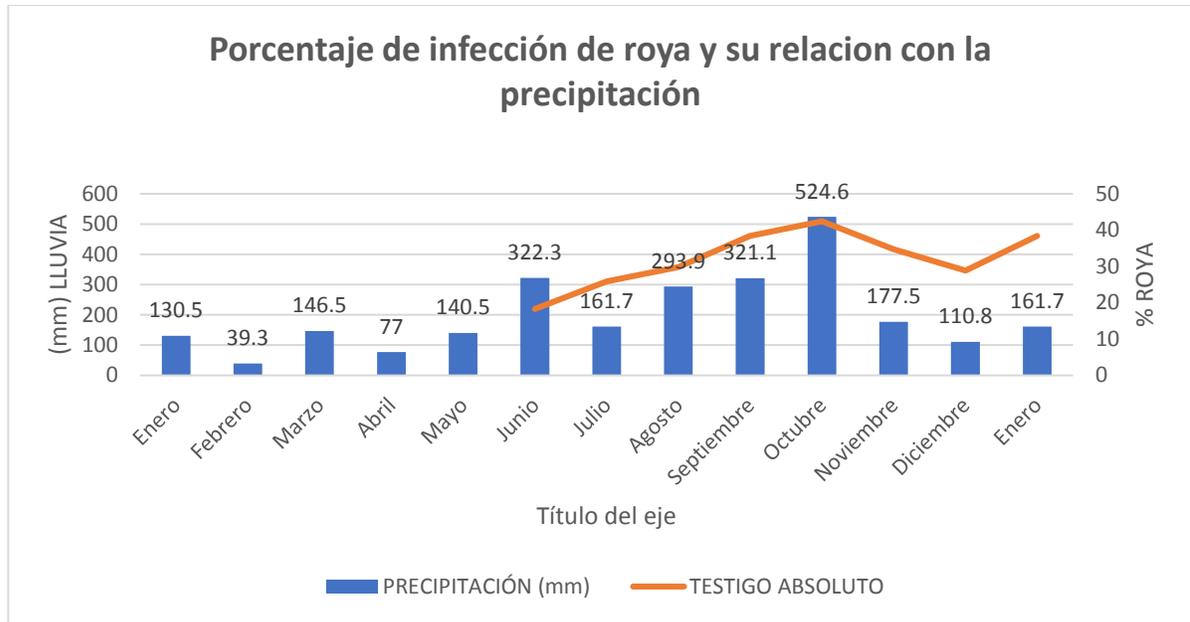


**Gráfica 1: Evaluación de productos comerciales para el control de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) en las regiones IV y VI**

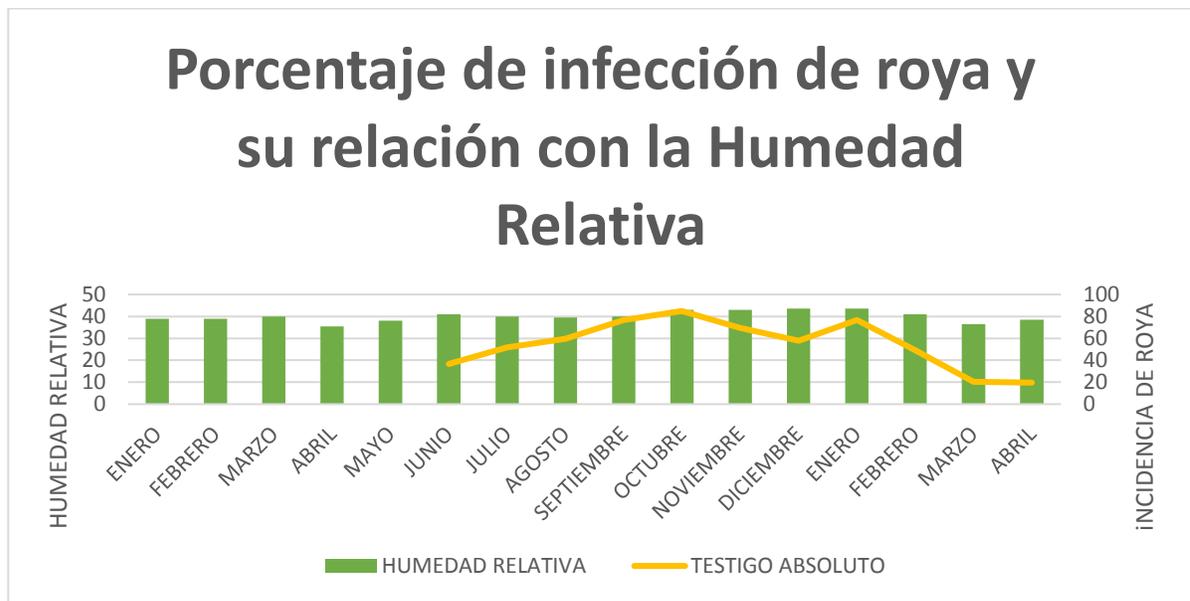
Al inicio de la evaluación, la infección de roya en los tratamientos era mayor al 15% y menor al 25%. A los 60 días de la aplicación, podemos observar que en todos los tratamientos es mayor al 7.59% y menor al 11.60% por lo que todos los productos se consideran efectivos.

### Curva de la roya y su relación con la precipitación durante el tiempo de estudio

Tomando en consideración factores que están directamente relacionados con la roya del café, entre ellos la precipitación anual, al graficarlas se observa que conforme aumenta la precipitación, también aumenta la enfermedad.

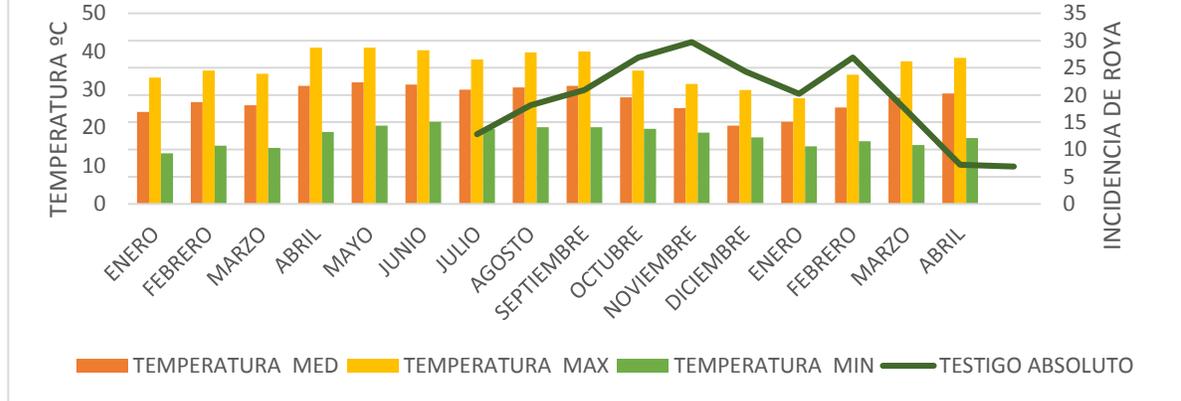


**Gráfica 2:** Porcentaje de infección de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) del testigo absoluto y su relación con la precipitación.



**Gráfica 3:** Porcentaje de infección de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) del testigo absoluto y su relación con la humedad relativa.

## Porcentaje de infección de roya y su relación con la Temperatura



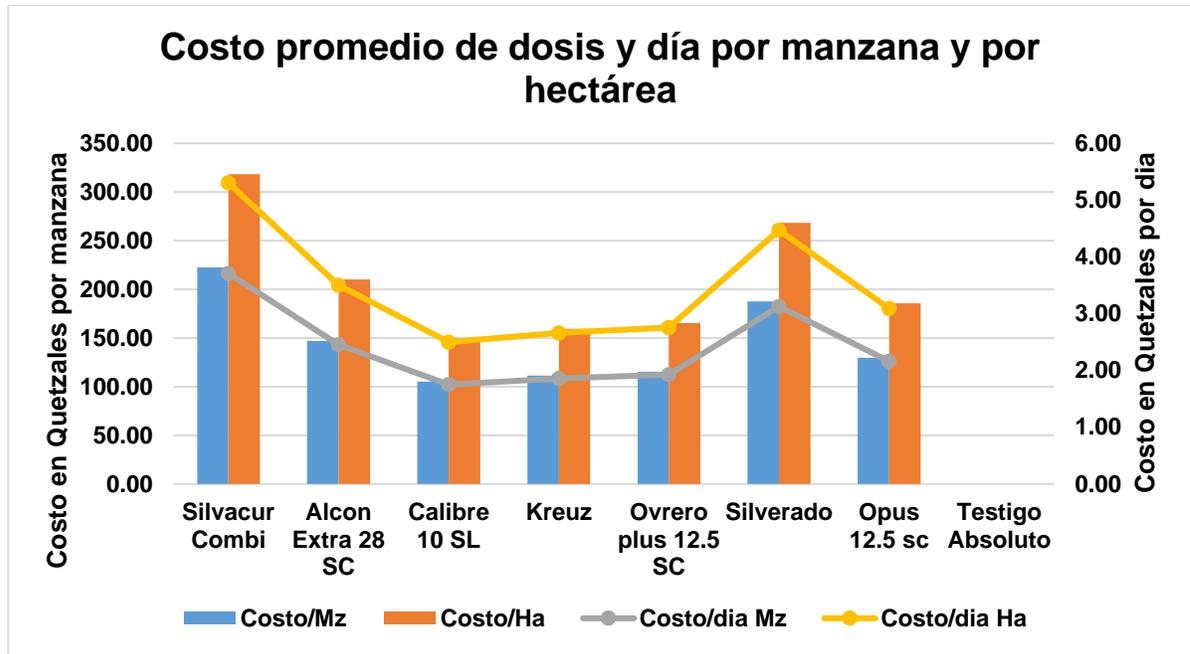
**Gráfica 4: Porcentaje de infección de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) del testigo absoluto y su relación con la temperatura.**

### Costos

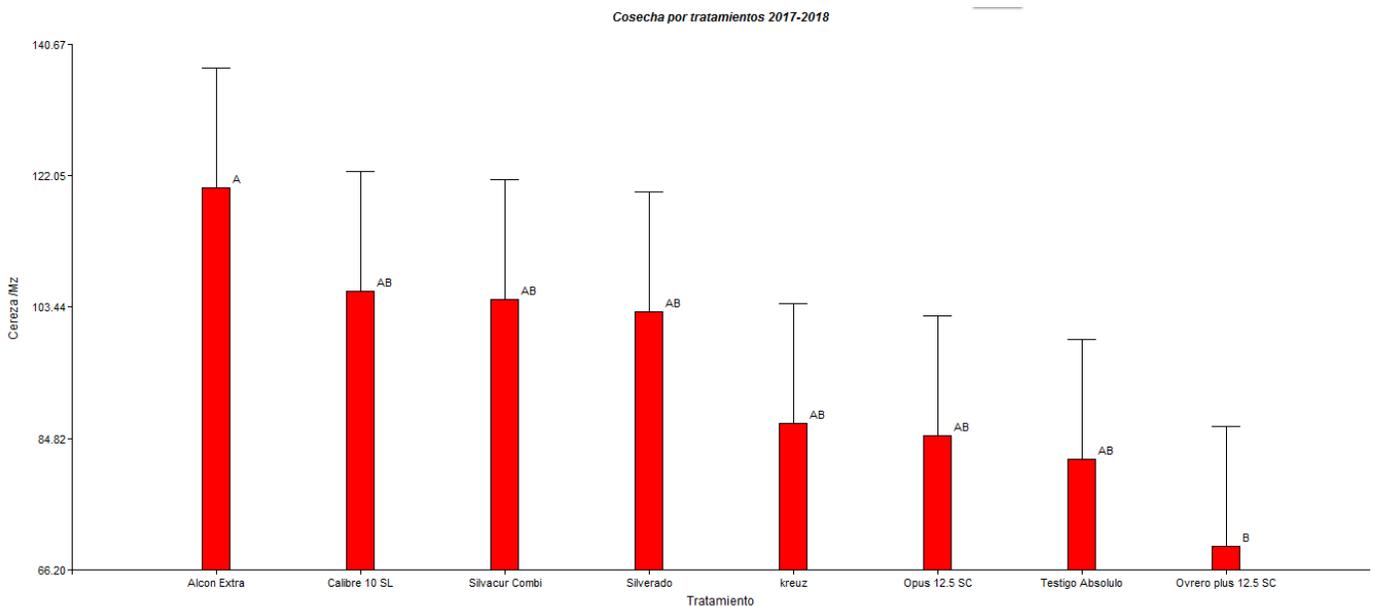
Estadísticamente, todos los productos comerciales evaluados son eficientes en el control de la roya del café, por tal razón, todos los evaluados en este trabajo pueden formar parte del plan fitosanitario (MIPE) de cada empresa cafetalera. A nivel de cuadro se presentan los precios promedio del año 2018.

Trat.	Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis/Mz en cc	Dosis/Ha en cc	Precio Litro	Costo/Mz	Costo/Ha	Frecuencia aplicación (días)	Costo/día Mz	Costo/día Ha
1	Silvacur Combi	Tebuconazole + Triadimenol	500	715	Q445.00	Q 222.50	Q318.18	60	Q 3.71	Q 5.30
2	Alcon Extra 28 SC	Cyproconazole + Azoxistrobin	350	500	Q420.00	Q 147.00	Q210.00	60	Q 2.45	Q 3.50
3	Calibre 10 SL	Cyproconazole	350	500	Q300.00	Q 105.00	Q150.00	60	Q 1.75	Q 2.50
4	Kreuz	Epoxiconazole	405	580	Q275.00	Q 111.38	Q159.50	60	Q 1.86	Q 2.66
5	Obrero plus 12.5 SC	Epoxiconazole	405	580	Q285.00	Q 115.43	Q165.30	60	Q 1.92	Q 2.76
6	Silverado	Tebuconazole + Triadimenol	500	715	Q375.00	Q 187.50	Q268.13	60	Q 3.13	Q 4.47
7	Opus 12.5 sc	Epoxiconazol	405	580	Q320.00	Q 129.60	Q185.60	60	Q 2.16	Q 3.09
8	Testigo Absoluto					Q -	Q -			

**Cuadro 3. Dosis y costo por manzana y por hectárea para los tratamientos evaluados para un control de 60 días.**



Gráfica 5: Relación costo por día y por dosis tanto por manzana como por hectárea.



Gráfica 6: producción de café en cereza por manzana en base a los tratamientos cosechados 2017-2018.

#### Cuadro 4. Análisis de la varianza

##### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cereza /Mz	32	0.21	0.00	35.86

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=49.51749

Error: 1151.2525 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Alcon Extra	120.32	4	16.97	A	
Calibre 10 SL	105.64	4	16.97	A	B
Silvacur Combi	104.53	4	16.97	A	B
Silverado	102.79	4	16.97	A	B
kreuz	86.92	4	16.97	A	B
Opus 12.5 SC	85.29	4	16.97	A	B
Testigo Absoluto	81.90	4	16.97	A	B
Ovrero plus 12.5 SC	69.59	4	16.97		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Como se puede observar en el cuadro anterior existen tres grupos en los cuales destaca, que el tratamiento con Alcon Extra 28 SC los rendimientos de producción por manzana son superiores estadísticamente. Ovrero plus 12.5 SC es más bajo que el testigo absoluto. Todo el resto de tratamientos son iguales estadísticamente.

#### Conclusiones y recomendaciones

- En el proyecto de evaluación de productos comerciales para el control de la roya, los productos evaluados se clasificaron en cuatro grupos, siendo Calibre 10 SL y Opus 12.5 SC los que guardan distancia estadística significativa a los demás tratamientos (siendo Opus el testigo relativo). El resto de los productos ejerce un buen control sobre la roya, como un mínimo de 3.07 de distancia entre el primer grupo y el último grupo con un máximo de 15.64% de roya sin tomar en cuenta el testigo absoluto.
- Los productos fueron evaluados sobre una dosis calculada por el Ing. Oscar Campos (2017) para un control a 60 Días.

- Usando el testigo absoluto como referencia, se encuentra una relación directa entre las horas acumuladas de mojado foliar y el aumento de infección de la roya del café.
- Las moléculas de Epoxiconazole son las que tienen producciones menores a las demás moléculas, es necesario considerar que las tres aplicaciones fueron realizadas con el mismo elemento.
- El testigo absoluto en las cosechas 2018-2019 se pronostica una baja drástica en tanto a cosechas por daños de defoliación causadas por roya anaranjada del cafeto, ocasionada en las cosechas 2017-2018.