

LA ROYA NARANJA EN GUATEMALA Y ESTRATEGIAS PARA SU MANEJO

Werner Ovalle, Héctor Orozco, José Quemé, Mario Melgar, Andrea Maldonado y Salomón García.
Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de azúcar
Km. 92.5 Carretera a Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. Guatemala.
wovalle@cengicana.org

Introducción

La enfermedad de la Roya Naranja de la caña de azúcar, causada por *Puccinia kuehni* fue una enfermedad de menor importancia en Australia hasta que una epifitía en el año 2000 causó pérdidas estimadas entre 150 y 210 millones de dólares australianos (Braithwaite, 2005). La variedad Q124, en ese momento la más sembrada en Queensland, ocupando el 45 por ciento del área, se infectó y causó la epifitía más importante en la historia de la industria azucarera australiana. (Braithwaite, 2005)

Hasta el año de 2007, la Roya Naranja se observó en países como Papua Nueva Guinea, Indonesia, Filipinas y Australia (Magarey, *et al.*). Sin embargo, en julio de 2007 el Servicio de inspección de salud de plantas y animales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, confirmó la presencia de la enfermedad en el condado de Palm Beach, Florida. Poco después J. Comstock y J. Hoy, científicos de Florida y Louisiana respectivamente, mencionaron la presencia de la enfermedad en las variedades CP80-1743, CP89-2143 y CP72-2086 (Comunicación personal). Esta situación fue y es importante para la industria azucarera guatemalteca porque la variedad CP72-2086 era la más importante en Guatemala ya que ocupaba en ese momento el 66 por ciento del área cañera (Figura 1). El reporte de la presencia de la enfermedad en Florida fue el primer reporte de la enfermedad en el hemisferio occidental.

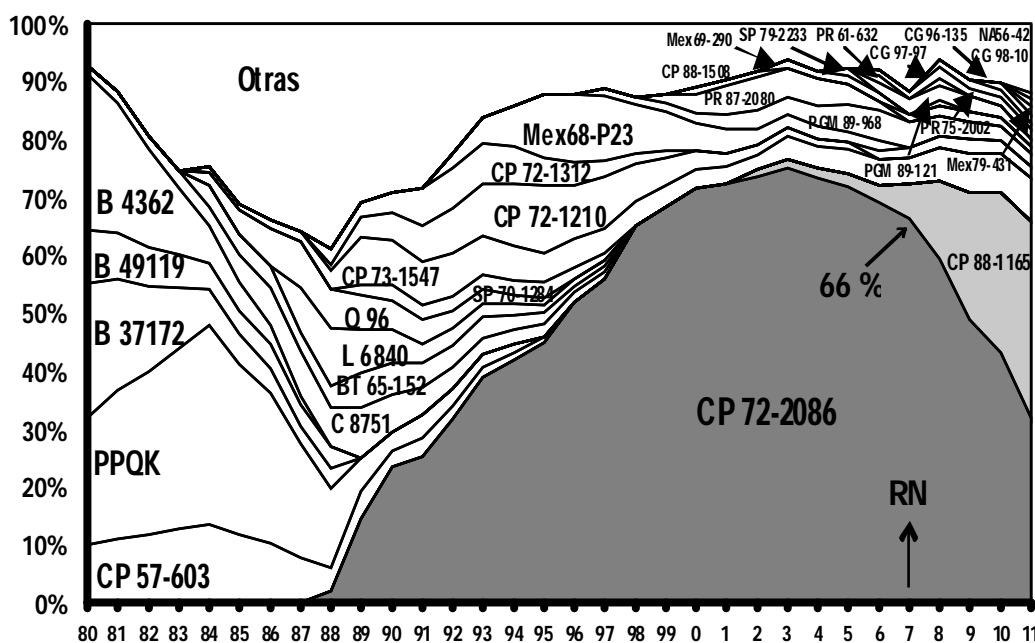


Figura 1. Porcentaje del área cultivada de variedades comerciales en Guatemala 1980-2011

A finales del mes de julio de 2007, J. Hoy, J. Comstock y B. Glaz alertaron al personal del Programa de Variedades de CENGICAÑA por la presencia de la Roya Naranja en la Florida. Inmediatamente se organizaron visitas a las evaluaciones de variedades en Estado IV para verificar la posible presencia de la enfermedad en Guatemala. Después de evaluar 12 experimentos en diferentes condiciones de ambiente, no se encontraron síntomas de Roya Naranja aunque la variedad CP72-2086 estaba sembrada como testigo en todos los experimentos mencionados.

Detección de la enfermedad

La enfermedad se detectó por primera vez en Guatemala el 7 de septiembre de 2007, en un campo comercial sembrado con la variedad CP72-2086 (Lote 10, Finca Amazonas, Ingenio Santa Ana). Se tomaron muestras de hojas enfermas y se enviaron al Laboratorio de Micología Sistemática del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en Beltsville, Maryland, para confirmar el diagnóstico por métodos moleculares. Los

resultados del análisis de ADN se recibieron en noviembre de 2007 confirmando la presencia del patógeno *Puccinia kuehni*

Inmediatamente después de la detección de la enfermedad, CENGICAÑA estableció un grupo técnico de trabajo integrado por los investigadores del Programa de Variedades, el Director General y por los Jefes de Departamentos de Investigación de los ingenios, para discutir un plan de acción en respuesta a la detección de la enfermedad.

Plan de Acción y avance de las actividades

1. Monitoreo de la enfermedad

Se organizó cinco visitas entre los meses de septiembre y noviembre de 2007. Se hizo recorridos de Norte a Sur (del estrato alto en las montañas al estrato bajo en la costa del Pacífico) y desde el Este hacia el Oeste de la zona de producción de caña.

El monitoreo mostró que la enfermedad de la Roy a Naranja estaba diseminada en toda la zona de producción de caña de azúcar en el Pacífico. En cada campo comercial sembrado con la variedad CP72-2086 se encontró infecciones pero estas mostraron bajas severidades (ente 1 y 5 por ciento de infección en la hoja + 7, en la mayoría de los campos, hasta menos de 15 por ciento en unos pocos campos). Por esa razón, se estima que no ocurrió ningún efecto importante en la producción de caña de la variedad CP72-2086 en la zafra 2007-2008.

Al contrario de la Roy a Marrón, las infecciones severas por Roy a Naranja ocurrían en los estratos bajo y litoral en donde se presentan temperaturas mayores. Además, la Roy a Naranja mostró tendencias a producir infecciones principalmente en el tercio de la punta de la hoja al igual que la Roy a marrón pero (a diferencia de la Roy a marrón) también mostró infecciones en grupos de pústulas hacia la base de la hoja. Además se observó variedades con infecciones simultáneas de Roy a marrón y Roy a Naranja.

En la variedad CP72-2086, algunas lesiones viejas de Roy a Naranja se parecen a las causadas por Roy a marrón en otras variedades.

La variedad SP79-2233 resultó la más susceptible entre las comerciales (hasta 50 por ciento de severidad en la hoja + 7 en plantaciones de la zona baja) y se recomendó su eliminación en las zonas media y baja. En la zona alta se está comportando como resistente debido a las

condiciones de ambiente que no favorecen el desarrollo del hongo (por temperaturas menores).

Las variedades comerciales CP88-1165 y CP73-1547 se mostraron como las más resistentes y son opciones para la siembra en vez de CP72-2086. Tienen el problema de ser tempranas las tres. Entre las variedades promisorias destacan CG96-01, CG96-78 y CG98-10, con buen comportamiento de producción y sin síntomas de infecciones por Roya Naranja.

2. Evaluación de la reacción a Roya Naranja en variedades promisorias y comerciales

Las variedades evaluadas son: CG96-01, CG97-97, CG96-78, CG97-100, CG96-59, CG98-10, CG98-100, CG98-41, CG98-46, CG98-47, CG98-62, CG00-028, CG00-032, CG00-033, CG00-044, CG00-092, CG00-102, CG00-120, CG00-22, CG00-129, CG99-014, CG99-045, CG99-048, CG99-087, CG99-125, CGSP98-09, CGSP98-12, CGSP98-16, PGM 89-968, PGM 89-121, CP73-1547, CP72-1312, CP88-1165, NA56-42, Q107, CP89-2143, Mex79-431, PR67-1355, PR75-2002, B74-132, PR87-2015, RB72-1012, RB73-2577, SP71-6180, SP79-1287.

Además se sembró 18 variedades solicitadas por la Cámara Azucarera y Alcohólica de México y 4 solicitadas por el CINCAE de Ecuador. Las evaluaciones de incidencia de Roya Naranja, efectuadas a tres, seis y nueve meses después de la siembra, mostraron que 34 variedades de 68 no presentaron ninguna evidencia de infección. Las restantes 34 presentaron síntomas de Roya Naranja en grados variables, desde menos que uno por ciento hasta 25 por ciento en la hoja +7. La variedad SP79-2233 sembrada como esparcidor (fuente de inóculo) mostró hasta 40 por ciento de severidad. La variedad CP72-2086 sembrada junto a la SP79-2233 mostró 7 por ciento de severidad.

Para las variedades solicitadas por el CINCAE los resultados mostraron que C1051-73 es susceptible, CC85-92 resistente, Ragnar resistente y SP79-2233 susceptible.

3. Efecto de la Roya Naranja en la producción de la variedad CP72-2086

Para medir el efecto de la enfermedad en la producción se debe hacer comparaciones entre parcelas sin la enfermedad y parcelas enfermas. Para ello se hicieron aplicaciones del

fungicida Alto 10 (Cyproconazole), que en evaluaciones en Australia mostró ser el más efectivo para controlar la enfermedad (Staier, *et al.* 2003). Las aplicaciones se hicieron hasta los cinco meses de edad, con frecuencias mayores (intervalos de 10 días) a las recomendadas a escala comercial para asegurar el mayor grado de control posible sin importar el costo.

Aunque el plan inicial consideró la evaluación del efecto de la Roya Naranja en la producción de la variedad CP72-2086, se agregaron cinco variedades promisorias que hasta ese momento habían mostrado infecciones por Roya Naranja aunque no severas. El listado de variedades en esa evaluación es: CP72-2086, CP88-1508, CP89-2143, SP79-2233, CG96-135, PR75-2002.

Las evaluaciones mostraron una excelente efectividad del fungicida usado, con la ventaja de no tener control sobre las infecciones por Roya marrón (*Puccinia melanocephala*). Sin embargo, al finalizar las aplicaciones a cinco meses de edad, la enfermedad se manifestó en las parcelas tratadas aunque con severidades menores a las de parcelas no tratadas. Esto permitió hacer una aproximación del efecto de Roya Naranja sobre la producción. En el Cuadro 1 se muestran los resultados de severidad hasta los cinco meses de edad.

Cuadro 1. Valores máximos de severidad de Roya Naranja a cinco meses de edad, en seis variedades comerciales y promisorias con y sin aplicaciones de fungicida.

Variedad	Severidad de Roya naranja (% en hoja + 7)	
	Con fungicida	Sin fungicida
SP79-2233	1	40
CP72-2086	1	15
CG96-135	0.8	10
CP88-1508	0.1	10
PR75-2002	0.2	3
CP89-2143	0	0.2

Las pérdidas en rendimiento de azúcar se estimaron haciendo análisis de regresión entre severidad de Roya naranja y rendimiento (toneladas de azúcar por hectárea, TAH) para la variedad CP72-2086. La información sugiere que la Roya naranja puede reducir los rendimientos de azúcar en cinco de las seis variedades evaluadas (Figura 2). Las pérdidas en la variedad CP72-2086 fueron 7.67% (TCH), 8.61% (Pol % caña) y 15.78% (TAH), y la ecuación de regresión es $y = 20.3 - 0.2x$. La severidad mayor de Roya naranja ocurrió entre cinco y seis meses de edad del cultivo en todas las variedades y se observó síntomas de la enfermedad hasta la madurez de la planta. (CENGICAÑA, 2009)

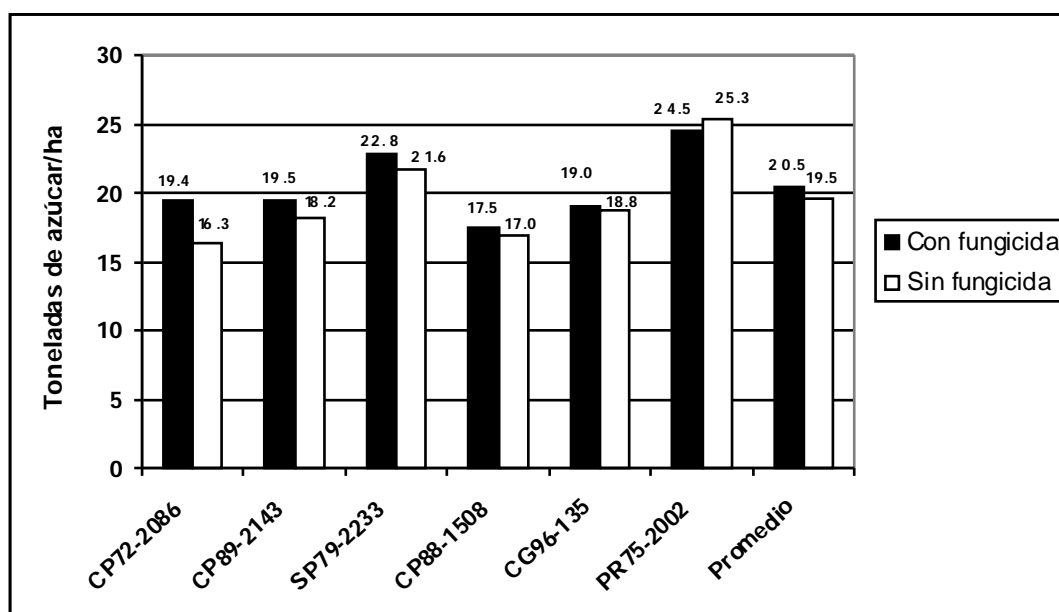


Figura 2. Efecto de la Roya naranja en la producción potencial de azúcar por área (TAH) en seis variedades comerciales en plantía. Finca Amazonas 2008-2009

4. Reemplazo de variedades susceptibles

Esta acción se consideró porque en el caso de ser necesario el reemplazo de cualquier variedad, es urgente iniciar la producción de semilleros de alta calidad.

A pesar de que no ocurrió un efecto importante en la producción de la variedad CP72-2086 en las zafra 2007-2008 y 2008-2009, ningún ingenio sembró en esos años más campos con esa variedad hasta que se tuvo información experimental del efecto de la enfermedad en la producción de esa variedad. La variedad más utilizada para el reemplazo fue CP88-1165. Además se recomendó la eliminación de la variedad comercial SP79-2233 en el estrato bajo ya que mostró susceptibilidad en ese estrato.

Algunas variedades (CP88-1165, CP73-1547, CG96-135, y CG98-10) mostraron resistencia adecuada y se utilizaron en vez de CP72-2086 tanto en renovaciones como en siembras de áreas nuevas. A la zafra 2010-2011 el área sembrada con la variedad CP72-2086 se redujo a 30%. (Figura 1)

5. Identificación de progenitores resistentes para el programa de hibridación

Se evaluó el comportamiento de las variedades en el banco de germoplasma durante la zafra 2008-2009 para reorientar la selección de los progenitores utilizados en los cruzamientos. Luego de evaluar las progenies de cruza con diferentes combinaciones de progenitores resistentes y susceptibles (Cuadro 2) se determinó que no se debe utilizar progenitores hembra susceptibles. (Quemé, *et al.* 2010)

Cuadro 2. Respuesta de progenies provenientes de progenitores con diferentes porcentajes de severidad de Roya Naranja.

Cruza	Severidad de Roya Naranja (%) *		Progenie con Roya Naranja (%) **
	Hembra	Macho	
CP73-1547 x CP89-1288	0	0	0
CP73-1547 x B74-418	0	0	0
CP73-1547 x L82-41	0	0	0
CP92-1401 x V71-51	0	8	0
CP72-2086 x L79-321	10	0	25
SP79-2233 x CP72-2086	15	10	42

Referencias bibliograficas

Braithwaite, K. 2005. Assessing the impact that pathogen variation has on the sugarcane breeding program. Final report. BSES. pp. i, 1.

CENGICAÑA, 2009. Memoria. Presentación de resultados de investigación. Zafra 2008-2009. Guatemala. pp 95-100.

Comstock, J. 2007. Situación de la Roya Naranja en La Florida. Canal Point, Florida. USDA. Comunicación Personal.

Hoy, J. 2007. Situación de la Roya Naranja en la Florida. Lousiana State University. Comunicación Personal.

Magarey, R.; Staier, T.; Bull, J.; Croft, B. and Willcox, T. 2005. The Australian sugarcane orange rust epiphytotic. ISSCT. Proceedings. XXV congress. Guatemala. pp. 648-653.

Quemé, J.L.; Orozco, H. y Salazar, A. 2010. Estrategia de cruzamientos en el Programa de Variedades de CENGICAÑA. In.: Memoria presentación de resultados de Investigación 2009-2010. pp. 87-91.

Staier, T., Magarey, R. and Willcox, T. 2003. Control of Orange rust in sugarcane with fungicides. Proceedings. Australian Society of Sugar Cane Technologist. 25 (1-14)