



LAICA

PROGRAMA DE FITOSANIDAD
ÁREA DE FITOPATOLOGÍA
INFORME DE RESULTADOS 2020

Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar
Programa de Fitosanidad
Área de Fitopatología

Diciembre 2020
San José, Costa Rica

Contenido

| | |
|--|------------|
| Presentación..... | ii |
| Personal técnico | iii |
| Introducción | 1 |
| Resultados de la evaluación de enfermedades en fases de selección de variedades. | 2 |
| Resumen | 2 |
| Antecedentes | 3 |
| Metodología..... | 3 |
| Resultados y discusión | 9 |
| Conclusiones..... | 25 |

Presentación

La cambiante situación del clima sumada a la existencia de muchas plantaciones comerciales viejas ya agotadas, ha venido generando de manera sistemática una afectación preocupante de carácter fitosanitario en algunas regiones y particularmente en algunos clones de caña, ante lo cual el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), como órgano técnico especializado del sector azucarero, le ha venido dando seguimiento particular al tema fitosanitario promoviendo la renovación de variedades tradicionales ya agotadas en todo el país por nuevos materiales genéticos promisorios.

Las condiciones de los elementos que determinan el tiempo climático, como son precipitación, temperaturas, nubosidad, humedad del aire y viento, entre otras; inducen la presencia de algunas enfermedades en grados suficientes para provocar reducción productiva significativa. Esto sumado a otras circunstancias del entorno con similar efecto, provoca un impacto que se traduce en pérdidas de campo y fábrica que obligan a su erradicación. Por ello, la medición de esa reacción, sea de susceptibilidad o en su caso de tolerancia por parte de las principales variedades, resulta determinante para el futuro y estabilidad de la producción nacional.

El Programa de Fitosanidad de DIECA, expone seguidamente los principales resultados logrados durante el año 2020, en los estudios de investigación vinculados con enfermedades. Los mismos han sido posibles gracias al trabajo profesional de los funcionarios a cargo de los proyectos y, también, de los referentes regionales que han contribuido con la labor de campo y laboratorio. Cabe destacar el apoyo técnico, logístico y económico prestado por Ingenios, Cámaras de Productores, empresas privadas y colaboradores en la ejecución de los estudios. A todos ellos nuestro sincero agradecimiento.

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc

Gerente DIECA

Personal técnico

Las labores de investigación, extensión y transferencia de tecnología fueron ejecutadas por los siguientes funcionarios del Programa de Fitosanidad y los funcionarios destacados en las regiones cañeras del país:

| | |
|--|---|
| Ing. Agr. Erick Chavarría Soto. | Programa de Fitosanidad (Coordinador). |
| Ing. Agr. Julio Cesar Barrantes Mora. | Región Sur. |
| Ing. Agr. Elberth Barquero Madrigal | Región Norte. |
| Ing. Agr. Álvaro Angulo Marchena. | Región Guanacaste (Zona Este). |
| Ing. Agr. Manuel Rodríguez Rodríguez. | Región Guanacaste (Zona Oeste) |
| Ing. Agr. Gilberto Calderón Araya | Región Turrialba |

Se agradece a los diferentes actores que desde la organización institucional, áreas productivas y Productores Independientes, por el apoyo para la ejecución de las diferentes actividades relacionadas con el manejo de plagas.

Introducción

La mejora continua en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) involucra aspectos integrales de la actividad que están muy relacionados con el manejo del cultivo. El paquete tecnológico del cultivo de la caña de azúcar incluye prácticas o toma de decisiones que son vitales y que no admiten errores, improvisaciones, respuestas en el corto plazo o atenciones tardías porque el cultivo se encargará de pasar factura. La calidad de la semilla, la adecuada preparación del terreno y la selección de la variedad correcta para las condiciones edafoclimáticas en el cultivo de la caña de azúcar conforman un triángulo vital que no se debe atender con ligereza debido a la trascendencia y consecuencias que puede tener una mala decisión o una mala práctica.

Específicamente en el tema de la variedad hay muchos aspectos que atender e involucrar en la decisión, entre los cuales la reacción a las diferentes enfermedades presentes en el entorno de producción requiere de importancia debido a que en el cultivo de la caña de azúcar no se acostumbra a realizar prácticas de combate de enfermedades, sino que siempre se procura la selección de alternativas varietales con resistencia a los principales problemas fitopatológicos potenciales. El combate de enfermedades como medidas para la mitigación de problemas fitopatológicos en caña de azúcar es una práctica costosa, poco viable y de difícil ejecución en el campo por las características propias del cultivo.

Contar con información de la reacción de las diferentes variedades a las enfermedades, así como la presencia de los principales organismos fitopatógenos en los diferentes entornos productivos de Costa Rica, constituye una herramienta que provee de información útil para la toma de decisiones en la selección de los cultivares. Con este objetivo es que se da seguimiento al comportamiento de los materiales con potencial productivo a las diferentes enfermedades, y el resultado de estas evaluaciones se informa en el actual documento para uso de las comunidades que comprenden los sectores azucarero, agrícola en general y académico.

Resultados de la evaluación de enfermedades en fases de selección de variedades.

Resumen

Con el objetivo de mantener información actualizada del comportamiento de las diferentes variedades a las principales enfermedades de la caña de azúcar en Costa Rica, se presenta el actual documento que muestra los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones realizadas en las diferentes regiones productoras. Se exponen los patrones de comportamiento de los últimos 5 años, se hace énfasis en la reacción de las variedades que desarrollan síntomas del carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum*) debido al potencial para ocasionar pérdidas económicas de esta enfermedad y se listan las variedades más vulnerables. También se hace una descripción del comportamiento de las royas (*Puccinia kuehnii* y *P. melanocephala*) así como del pokkah boeng (*Fusarium moniliforme*). El comportamiento de las enfermedades durante el 2020 fue muy favorable a pesar de los fuertes eventos climáticos a los que estuvo expuesto el país en el último cuatrimestres del 2020.

Antecedentes

Los aspectos que involucran los problemas ocasionados por el ataque de las enfermedades en Costa Rica se mantienen en condiciones de relativa estabilidad posterior a la aparición de la roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en el 2007, última epidemia ocasionada por una enfermedad en Costa Rica. Esta condición es un probable indicador de que hay una buena base en el acervo genético de las variedades actuales, las cuales en muchos casos no son las mismas que en el 2007.

La inclusión de algunos materiales genéticos favorecidos por su desempeño agronómico, ha propiciado algunos brotes de enfermedades que han generado alguna preocupación en el instante. El entusiasmo generado por la manifestación de características de productividad sobresalientes en algunos materiales en procesos de selección, estimulan a los técnicos a tomar atajos en procura de favorecer el avance en el desarrollo de estos materiales sobresalientes, lo que ocasionalmente provoca la aparición de problemas fitopatológicos que no se tenía previstos por la falta de información resultante de la premura por introducirlo a etapas casi comerciales.

El objetivo del Programa de Fitosanidad es el de vigilar el comportamiento de las diferentes plagas y enfermedades, levantar información y alimentar la base de conocimiento en torno al comportamiento de las diferentes variedades en los distintos entornos de producción del país. En consecuencia este informe presenta los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones fitopatológicas para que sirvan como referente intuitivo del comportamiento de las diferentes variedades en los entornos productivos de Costa Rica.

Metodología

Las evaluaciones fitopatológicas se llevaron a cabo en cultivares que se encontraban en etapa de investigación en las dos últimas fases de selección genética, ubicadas en las regiones productoras de caña de Costa Rica, y también, en la etapa de parcelas de validación semicomercial. El Cuadro 1 muestra el listado de las variedades evaluadas en las diferentes pruebas de selección en las regiones productoras indicadas. A algunos clones son evaluados en

diferentes ambientes simultáneamente, por lo que aparecen en más de una unidad experimental facilitando lograr una inferencia integral diferenciada por condiciones ambientales.

Las determinaciones y evaluaciones se realizaron estimando la severidad e incidencia de las enfermedades en parcelas o unidades experimentales individuales. En los casos de enfermedades del follaje, la severidad se estimó calculando el porcentaje de área foliar afectada en la hoja +3. Para los casos de daños foliares provocados por el pokkah boeng (*F. moniliforme*), escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans*), virus del mosaico (SCMV) y virus de la hoja amarilla (SCYLV), la severidad se clasificó de acuerdo a la magnitud o grado del daño presente, siguiendo la escala propuesta por Chavarría¹ (2006); con la excepción de la enfermedad conocida como raya roja ocasionada por la bacteria *Acidovorax avenae* subsp. *Avenae*, para la que se empleó la escala descrita en el Cuadro 2 y que se ilustra en las Figuras de 2 a la 5. La incidencia de enfermedades del tallo se dictaminó e interpretó en términos de la cantidad de tallos afectados, en relación de los tallos totales contados en 4 puntos de muestreo de 1,0 metro lineal de surco cada uno, dentro de las respectivas parcelas.

Para estandarizar el proceso de evaluación, en los casos de las Fases 6, las valoraciones se realizaron en las unidades experimentales o parcelas de evaluación de un solo bloque, independientemente del número de repeticiones que tuviera el experimento.

¹ Chavarría, E. 2006. Escalas descriptivas para la evaluación de enfermedades de la caña de azúcar. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica. 53 p.

Cuadro 1

Listado de variedades y cantidad de unidades experimentales de evaluación analizadas para la presencia de enfermedades en las fases 5, 6 y parcelas de validación semicomercial del proceso de selección de variedades de caña de azúcar. Costa Rica, 2020.

| Variedad | Origen | Unidades evaluadas | Variedad | Origen | Unidades evaluadas |
|--------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------------|
| B 76-259 | Barbados | 2 | LAICA 09-368 | Costa Rica | 2 |
| B 76-385 | Barbados | 1 | LAICA 09-370 | Costa Rica | 1 |
| B 77-95 | Barbados | 3 | LAICA 09-374 | Costa Rica | 2 |
| B 89-138 | Barbados | 1 | LAICA 09-375 | Costa Rica | 1 |
| BBZ 8257 | Barbados-Belice | 1 | LAICA 10-202 | Costa Rica | 1 |
| CC 01-1940 | Colombia | 1 | LAICA 10-207 | Costa Rica | 5 |
| CG 02-163 | Guatemala | 1 | LAICA 10-664 | Costa Rica | 2 |
| CP 00-2150 | EEUU | 1 | LAICA 10-804 | Costa Rica | 3 |
| CP 72-2086 | EEUU | 1 | LAICA 10-809 | Costa Rica | 1 |
| CR 87-339 | República Dominicana | 1 | LAICA 11-661 | Costa Rica | 1 |
| H 00-6394 | EEUU (Hawái) | 1 | LAICA 12-339 | Costa Rica | 5 |
| H 77-4643 | EEUU (Hawái) | 1 | LAICA 12-340 | Costa Rica | 7 |
| H 98-3887 | EEUU (Hawái) | 1 | LAICA 12-341 | Costa Rica | 3 |
| LAICA 00-301 | Costa Rica | 3 | LAICA 12-344 | Costa Rica | 5 |
| LAICA 04-250 | Costa Rica | 3 | LAICA 12-350 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 04-603 | Costa Rica | 1 | LAICA 14-850 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 04-809 | Costa Rica | 2 | LAICA 14-852 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 04-825 | Costa Rica | 3 | LAICA 14-853 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 05-805 | Costa Rica | 7 | LAICA 14-854 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 06-311 | Costa Rica | 1 | LAICA 14-857 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 06-328 | Costa Rica | 1 | LAICA 15-327 | Costa Rica | 2 |
| LAICA 07-09 | Costa Rica | 3 | LAICA 16-49 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 07-20 | Costa Rica | 1 | LAICA10-207 | Costa Rica | 1 |
| LAICA 07-203 | Costa Rica | 2 | MEX 79-431 | México | 1 |
| LAICA 07-26 | Costa Rica | 5 | NA 85-1602 | Argentina | 1 |
| LAICA 07-801 | Costa Rica | 1 | PR 80-2038 | Puerto Rico | 3 |
| LAICA 07-810 | Costa Rica | 1 | RB 86-7515 | Brasil | 2 |
| LAICA 07-826 | Costa Rica | 1 | RB 96-1003 | Brasil | 2 |
| LAICA 08-22 | Costa Rica | 2 | RB 98-710 | Brasil | 6 |
| LAICA 08-361 | Costa Rica | 3 | RB 99-381 | Brasil | 4 |
| LAICA 08-389 | Costa Rica | 1 | SP 78-4764 | Brasil | 1 |
| LAICA 08-390 | Costa Rica | 5 | SP 81-3250 | Brasil | 2 |
| LAICA 08-808 | Costa Rica | 2 | TW 08-134 | Barbados-Costa Rica | 1 |
| Total | | | | | 136 |

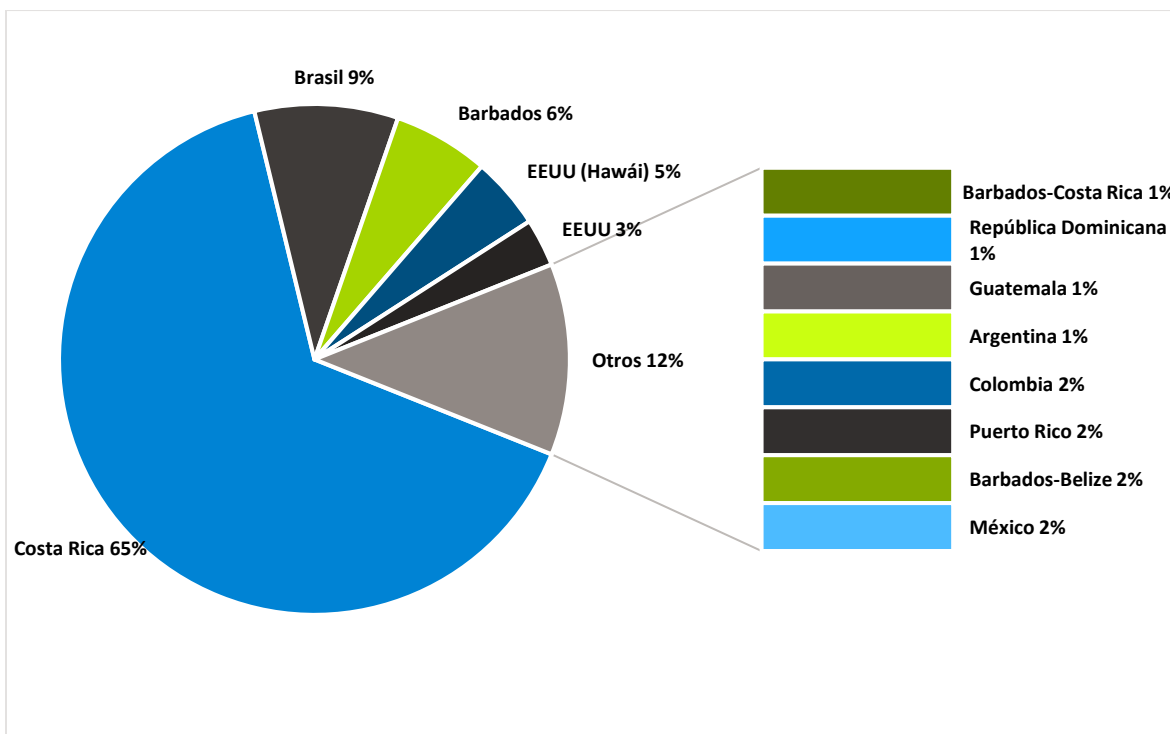


Figura 1
Distribución de los clones evaluados según país de origen.

Cuadro 2

Descripción de la escala de evaluación para raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.).

| Grado | Descripción |
|-------|--|
| 1 | No se observan síntomas. |
| 2 | Presencia de 1 lesión individual por hoja y por planta, en forma de línea, de coloración rojo oscuro brillante con tendencia al marrón o café. |
| 3 | Presencia de 2 a 8 lesiones por tallo ya sea distribuida en 1 o en varias hojas. |
| 4 | Múltiples lesiones en la lámina y la vaina de las hojas sin llegar al tallo. |
| 5 | Pudrición de tallos que llega hasta el punto de crecimiento, causando la muerte del ápice del tallo. |

Fuente: el autor.



Figura 2
Manifestación de la enfermedad de la raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en grado 2 de severidad.



Figura 3

Manifestación de la enfermedad de la raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en grado 3 de severidad.



Figura 4

Manifestación de la enfermedad de la raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en grado 4 de severidad.



Figura 5

Manifestación de la enfermedad de la raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en grado 5 de severidad.

Resultados y discusión

Durante este periodo realizaron evaluaciones en 136 variedades con una reducción significativa de más de la mitad de las realizadas en el 2019, lo que obedeció principalmente a factores que extrínsecos a la actividad del sector que limitaron la movilidad a las diferentes regiones del país, aunado a que algunos de los ensayos cumplieron su ciclo de evaluaciones y fueron removidos del campo. El Cuadro 1 muestra el listado de las variedades estudiadas con la cantidad de unidades evaluadas, y en la Figura 1 se puede notar que prevalecen dominantes con mayor presencia los clones de origen costarricense con un 65%.

Los datos del Cuadro 3 denotan que hay poca variación en las fluctuaciones anuales de la frecuencia de los síntomas de las principales enfermedades detectables en el campo. Sobresale para el 2020 la peca amarilla (*Mycovellosiella koepkei*) que muestra el valor incremental más alto de los últimos cinco años, probablemente debido a las altas precipitaciones influenciadas por los

últimos dos sistemas ciclónicos identificados como Eta e Iota que hicieron que la humedad fuera muy alta a mediados del tercer cuatrimestre del año. De igual manera llama la atención que otras enfermedades características de condiciones de muy alta humedad como la mancha de anillo (*Leptospharea sacchari*) y la mancha púrpura (*Dimeriella sacchari*) no se favorecieron de estas condiciones.

Las royas (*Puccinia kuehnii* y *P. melanocephala*) se mantienen con valores de incidencia similares durante el periodo 2016 – 2020, con valores levemente mayores la roya naranja (*P. kuehnii*) sin que éstos sean señal de posibles problemas epidémicos. Los mayores problemas con la roya naranja los sigue mostrando la H 77-4643 en la zona alta de la región de Turrialba, y la RB 98-710 que muestra valores importantes de severidad pero que en apariencia no limitan su rendimiento en comparación con otros materiales genéticos. Por otro lado la roya café (*P. melanocephala*) durante el 2019 mostró unos niveles de ataque en la variedad RB 86-7515 en la zona alta de la región de Turrialba que no son normales para esta variedad, sin embargo para el periodo 2020 se pudo constatar que la variedad evaluada no corresponde a la RB 86-7515 sino que es un material desconocido que tiene este comportamiento ante la roya café.

El comportamiento que exhibe el pokkah boeng (*F. moniliforme*) denota alguna estabilidad en cuanto a la manifestación de daño, el cual a pesar de que se observa con frecuencia en algunos materiales, la expresión de los síntomas es por lo general muy leve.

El carbón (*Sporisorium scitamineum*) se mantiene con la misma tendencia a mostrar rangos bajos de incidencia en términos generales, sigue restringido a las variedades B 89-138, LAICA 12-340, RB 99-381, B 76-259 y LAICA 07-203 que son los que observan los valores de mayor frecuencia de síntomas. El Cuadro 6 muestra los resultados obtenidos de la incidencia observada de las variedades que han mostrado síntomas de carbón (*S. scitamineum*) entre el 2016 y el 2020, con base en los datos del Cuadro 6 se hace la clasificación de la reacción a de las variedades a la enfermedad que se detalla en el Cuadro 7 según la clasificación de la escala de Guyana descrita

por Chavarría² en el 2006. Solamente llama la atención el desempeño de la variedad B 76-259 en los datos de los Cuadros 6 y 7, debido a que es un clon reconocidamente susceptible al carbón (*S. scitamineum*), sus rendimientos no se ven afectados drásticamente debido a la capacidad que tiene esta variedad de producir brotes nuevos, pero en ocasiones los niveles de infestación son muy altos. Durante el periodo 2016 – 2020 la B 76-259 ha mostrado niveles muy bajos manteniéndose con valores inferiores a otros clones con mucho potencial productivo.

Las enfermedades de origen bacteriano raya roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*), escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans*) y la quema de la hoja (*X. vasculorum*) mantienen registros de baja actividad tal y como aconteció con el 2019, esto sustenta la presunción de que las enfermedades se encuentran en fase latente caracterizada por la ausencia de síntomas visibles en las plantas.

Cuadro 3.

Listado de enfermedades y valores de incidencia en porcentaje en las evaluaciones fitopatológicas en fases 5, 6 y parcelas de validación semicomercial del proceso de selección de variedades de caña de azúcar. Costa Rica, 2020.

| Enfermedad | Agente causal | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Promedio |
|------------------------|---|--------|-------|------|-------|-------|----------|
| Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 2,4793 | 3,14 | 1,87 | 2,26 | 3,36 | 2,64 |
| Escaldadura foliar | <i>Xanthomonas albilineans</i> | - | 7,33 | 1,25 | 1,51 | 0,961 | 2,33 |
| Hoja amarilla | SCYLV | - | 0,524 | - | 1,51 | 1,44 | 0,847 |
| Mancha de anillo | <i>Leptosphaeria sacchari</i> | 12,4 | 1,57 | 20,6 | 3,02 | 6,25 | 7,62 |
| Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 4,96 | 4,19 | 2,50 | 9,06 | 7,21 | 6,03 |
| Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 0,826 | 2,09 | - | 5,66 | 5,29 | 3,28 |
| Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | - | - | 5,00 | 2,64 | 6,73 | 3,07 |
| Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 6,61 | 15,7 | 11,2 | 7,92 | 17,3 | 12,0 |
| Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 41,3 | 20,9 | 16,9 | 28,7 | 21,6 | 25, 2 |
| Quema foliar | <i>Xanthomonas vasculorum</i> | - | 3,14 | 3,12 | 3,02 | - | 2,01 |
| Raya roja | <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i> | 4,96 | 5,24 | 1,87 | 1,89 | 1,44 | 2,86 |
| Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 5,78 | 4,19 | 4,37 | 3,77 | 2,40 | 3,91 |
| Roya naranja | <i>Puccinia kuehni</i> | 4,13 | 4,71 | 10,6 | 7,17 | 7,69 | 6,98 |
| Mosaico | SCMV | - | - | - | 0,377 | - | 0,106 |
| Sin síntomas aparentes | | 16,5 | 27,2 | 20,6 | 21,5 | 18,3 | 21,2 |
| Total general | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

² Chavarría, E. 2006. Escalas descriptivas para la evaluación de enfermedades de la caña de azúcar. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica. 53 p.

Cuadro 4.

Valores de severidad de la roya naranja (*Puccinia kuehnii*) estimados como porcentaje del Área Foliar Afectada (AFA) en la hoja +3, de variedades de caña de azúcar en fases finales de evaluación y selección en tres periodos consecutivos. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Cantón | Distrito | Localidad/ubicación | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Promedio |
|--------------|---------------|-------------|--------------------------|------|------|------|-------|-------|----------|
| CP 14-1518 | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | 2,90 | | | 2,90 |
| CP 72-2086 | Cañas | Porozal | UTN | | | | 0,85 | | 0,85 |
| | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | 1,90 | | | 1,90 |
| CP 88-1165 | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | 7,90 | | | 7,90 |
| H 77-4643 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, Cubano | | 12,0 | | 1,70 | | 6,85 |
| | | | Juan Viñas, Cuba, Habana | | | | 35,60 | 13,30 | 24,5 |
| LAICA 00-301 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | | 0,90 | 0,90 |
| LAICA 04-809 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | 12,0 | | 4,60 | 2,10 | 0,80 | 4,88 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | 1,17 | 12,0 | | 1,30 | | 4,82 |
| LAICA 04-825 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | | | | | 0,40 | 0,40 |
| LAICA 07-309 | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | 1,40 | | | 1,40 |
| LAICA 08-390 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri La Jungla | | | | 1,30 | | 1,30 |
| LAICA 08-808 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | 21,0 | | 3,90 | 12,5 |
| | | Los Chiles | Arco Iris | | | 4,30 | | 1,30 | 2,80 |
| LAICA 09-368 | Cañas | Porozal | UTN | | | | 0,70 | | 0,70 |
| LAICA 10-804 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | | 0,70 | 0,70 |
| | | Los Chiles | Arco Iris | | | | | 18,20 | 18,2 |
| | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | 25,1 | | | 25,1 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | | | | 8,60 | 8,60 |
| LAICA 12-339 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | 0,83 | | | | | 0,83 |
| LAICA 12-341 | Cañas | Porozal | UTN | | 2,00 | 5,00 | | | 3,50 |
| | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | | 6,70 | 6,70 |
| LAICA 12-344 | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | | 0,40 | | 0,40 |
| LAICA 14-857 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | 18,9 | 10,0 | 1,70 | 10,2 |
| LAICA 15-209 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, Cubano | | | | 0,30 | | 0,30 |
| LAICA 15-221 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, Cubano | | 16,0 | | 12,2 | | 14,1 |
| LAICA 15-233 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, Cubano | | 1,00 | | | | 1,00 |
| LAICA 15-234 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, Cubano | | | | 0,50 | | 0,50 |
| NA 85-1602 | Cañas | Porozal | UTN | | | | 0,20 | | 0,20 |
| | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | | 0,70 | | 0,70 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | 6,00 | | | | 6,00 |
| RB 98-710 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | 3,10 | 2,50 | 0,30 | 5,70 | 2,90 |
| | | Los Chiles | Arco Iris | | 10,0 | 2,80 | | 15,0 | 9,27 |
| | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | 15,0 | | 13,6 | 6,50 | 13,0 | 12,77 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | | 0,90 | | | 0,90 |
| SP 81-3250 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | 1,80 | 2,70 | 3,30 | 5,40 | 3,30 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | | 5,50 | | 1,00 | 3,25 |
| Promedio | | | | 8,80 | 7,10 | 7,91 | 4,18 | 6,04 | 6,34 |

* La sigla de la variedad es erróneo. Se desconoce su identidad correcta.

Cuadro 5.

Valores de severidad de la roya café (*Puccinia melanocephala*) estimados como porcentaje del Área Foliar Afectada (AFA) en la hoja +3, de variedades de caña de azúcar en fases finales de evaluación y selección en tres periodos consecutivos. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Cantón | Distrito | Localidad/ubicación | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Promedio |
|--------------|---------------|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|----------|
| B 76-259 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | 1,63 | | | 1,63 |
| B 77-95 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | | | | 0,50 | 0,80 | 0,65 |
| B-77-95 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | | | 2,00 | | | 2,00 |
| CP 14-1518 | Puntarenas | Puntarenas | El Palmar | | | 1,00 | | | 1,00 |
| LAICA 04-825 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | 4,89 | | | 4,89 |
| LAICA 05-805 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, | | | | 0,30 | | 0,30 |
| | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | 1,00 | | | 1,00 | | 1,00 |
| LAICA 06-311 | Cañas | Porozal | UTN | | | | 11,4 | | 11,4 |
| LAICA 07-09 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | 1,33 | | | | 0,60 | 0,97 |
| LAICA 07-203 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, | | | | 10,8 | | 10,8 |
| LAICA 07-26 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | 0,17 | | | | | 0,17 |
| LAICA 08-808 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | | 7,00 | | | | 7,00 |
| LAICA 10-207 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, | | | | 6,40 | 1,70 | 4,05 |
| | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | 0,57 | | | | | 0,57 |
| LAICA 10-431 | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | 7,00 | | | | 7,00 |
| LAICA 10-664 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | | 8,00 | | | | 8,00 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | | 0,50 | | | 0,50 |
| LAICA 10-804 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | 3,00 | | 3,00 |
| | | Los Chiles | Arco Iris | 0,50 | 2,00 | | | | 1,25 |
| LAICA 10-809 | Cañas | Porozal | UTN | | | | 11,9 | | 11,9 |
| LAICA 11-872 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | 1,67 | | | 1,67 |
| LAICA 12-339 | Los Chiles | Los Chiles | Arco Iris | 33,3 | | | | | 33,3 |
| LAICA 12-341 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | 1,00 | | | | 1,00 |
| | | Los Chiles | Arco Iris | | 3,00 | | 2,20 | | 2,60 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | 2,00 | 1,00 | | | 1,50 |
| LAICA 15-235 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, | | 12,0 | | | | 12,0 |
| RB 86-7515 | Jiménez | Juan Viñas | Juan Viñas, Cuba, | | | | 28,8 | 16,0 | 22,4 |
| RB 98-710 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | | | | 3,10 | | 3,10 |
| SP 78-4764 | Pérez Zeledón | San Pedro | CoopeAgri El Porvenir | 1,00 | | | | | 1,00 |
| Promedio | | | | 5,41 | 5,25 | 1,81 | 7,72 | 4,26 | 5,16 |

* La sigla de la variedad es erróneo. Se desconoce su identidad correcta.



Figura 6.
Síntomas de roya naranja (*Puccinia kuehni*) en la variedad H 77-4643 en la zona alta de la región de Turrialba, Costa Rica.

Cuadro 6.
Valores de incidencia del carbón (*Sporisorium scitamineum*) estimados como porcentaje tallos afectados por metro lineal de surco en parcelas de variedades de caña de azúcar en fases finales del proceso de evaluación y selección en tres periodos consecutivos. Costa Rica, 2020.

| Variedad | Cantón | Distrito | Localidad/ubicación | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Promedio |
|--------------|------------|-------------|------------------------|------|------|------|------|------|----------|
| B 76-259 | Turrialba | Turrialba | CATIE | | | | 2,33 | | 2,33 |
| B 89-138 | Cañas | Bebedero | Taboga, Hortigal, H 10 | | 10,5 | | | | 10,5 |
| | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | 11,4 | 13,0 | 11,5 | 3,33 | 12,0 | 10,3 |
| DB 86-209 | Cañas | Bebedero | Santa Paula | 8,62 | | | | | 8,62 |
| LAICA 07-203 | Turrialba | Turrialba | CATIE | | | | 0,67 | 6,67 | 0,67 |
| LAICA 09-370 | Cañas | Bebedero | Santa Paula | | 2,38 | | | | 2,38 |
| LAICA 09-374 | Liberia | Liberia | CATSA, Yeguas, 04 | | | | | 6,67 | 6,67 |
| LAICA 09-375 | Cañas | Bebedero | Taboga, Hortigal, K 05 | | | 17,5 | | | 17,5 |
| LAICA 12-337 | Cañas | Bebedero | Taboga, Hortigal, H 10 | | 23,6 | | | | 23,6 |
| LAICA 12-340 | Cañas | Bebedero | Taboga, Hortigal, H 10 | | 21,6 | | | | 21,6 |
| | Cañas | Porozal | UTN | 15,6 | 30,8 | | | | 23,2 |
| | Liberia | Liberia | CATSA, Yeguas, 04 | | | | | 6,67 | 3,33 |
| | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | 13,3 | 12,0 | 12,7 |
| | San Carlos | Boca Arenal | Cutris | | | | 0,67 | | 0,67 |
| LAICA 12-341 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | | | 10,0 | 10,0 |
| RB 99-381 | Los Chiles | El Amparo | FABASO, Pechuga | | | 48,3 | 33,3 | 32,0 | 37,9 |
| Promedio | | | | 11,9 | 17,0 | 25,8 | 8,94 | 11,8 | 14,0 |

Cuadro 7.

Resultados de la determinación de la reacción de las variedades de caña de azúcar al carbón (*Sporisorium scitamineum*) según la escala de Guyana³. Costa Rica, 2020.

| Variedad | Reacción |
|--------------|---------------------------|
| B 76-259 | Resistente |
| B 89-138 | Moderadamente susceptible |
| DB 86-209 | Moderadamente susceptible |
| LAICA 07-203 | Moderadamente susceptible |
| LAICA 09-370 | Resistente |
| LAICA 09-374 | Moderadamente susceptible |
| LAICA 09-375 | Susceptible |
| LAICA 12-337 | Susceptible |
| LAICA 12-340 | Altamente susceptible |
| LAICA 12-341 | Moderadamente susceptible |
| RB 99-381 | Altamente susceptible |



Figura 7

Síntomas del carbón (*Sporisorium scitamineum*) de la caña de azúcar en la variedad B 76-259, Turrialba, Costa Rica.

³ Ordosgoitti, A.; González, V.; Aponte, A. 1979. El Carbón de la Caña de Azúcar. Carta Agrícola CENIAP. Venezuela N° 1:1 – 4.

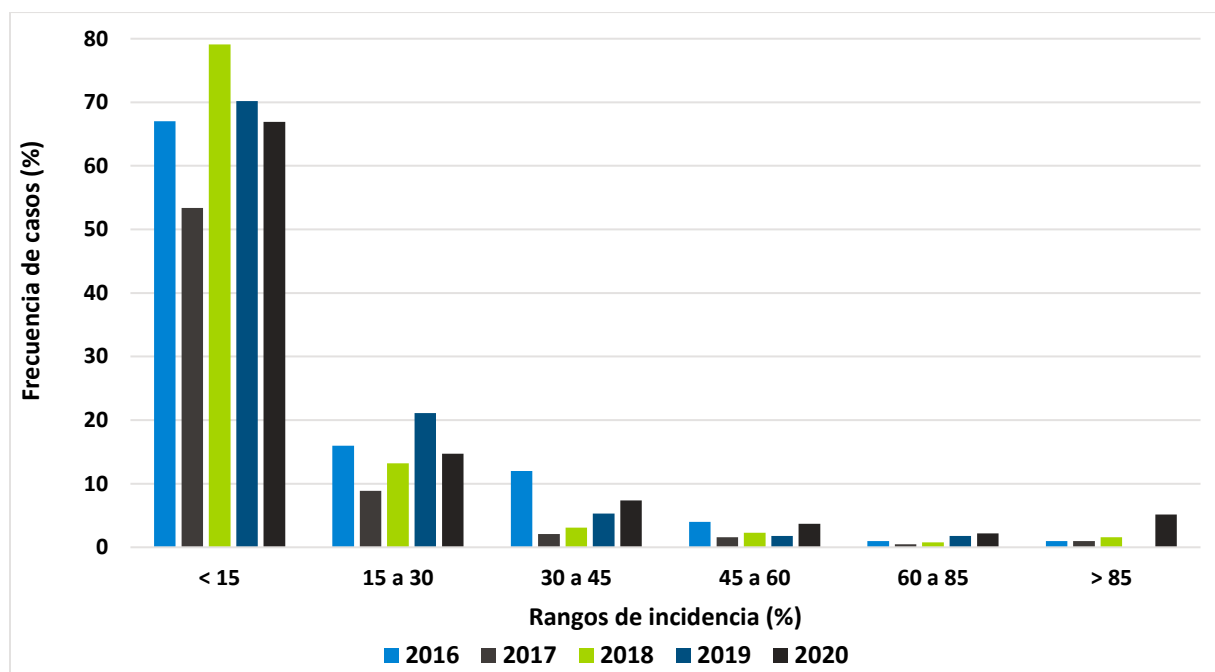


Figura 8.

Distribución de frecuencias de los casos de aparición del *Fusarium moniliforme* en las evaluaciones fitopatológicas en fases 5, 6 y parcelas de validación semicomercial del proceso de selección de variedades de caña de azúcar. Costa Rica, 2020.

Cuadro 8.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 10 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Porozal, Cañas, Guanacaste. Costa Rica, 2020.

| Variedad | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Estado/descripción |
|--------------|--------------------|---|----------------|--------------------|
| CP 72-2086 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 26,7 | Grado 3 |
| LAICA 05-805 | Sana | | | Sana |
| LAICA 06-311 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | Grado 2 |
| | Raya roja | <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i> | 3,3 | Grado 2 |
| LAICA 07-810 | Sana | | | Sana |
| LAICA 09-368 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 16,7 | Grado 2 |
| LAICA 10-207 | Escaldadura foliar | <i>Xanthomonas albilineans</i> | 3,3 | Grado 3 |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 6,7 | Grado 2 |
| LAICA 10-809 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 3,3 | Grado 2 |
| LAICA 12-344 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 43,3 | Grado 2 |
| LAICA 12-350 | Sana | | | Sana |
| NA 85-1602 | Hoja amarilla | SCYLV | 3,3 | Grado 2 |
| | Raya roja | <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i> | 3,3 | Grado 2 |

Cuadro 9.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 6 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Porozal, Cañas, Guanacaste. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Estado/descripción |
|--------------|---------------|-----------------------------|----------------|--------------------|
| CP 00-2150 | Sana | | | Sana |
| CP 72-2086 | Hoja amarilla | SCYLV | 13,3 | Grado 2 |
| LAICA 08-361 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 26,7 | Grado 4 |
| LAICA 09-368 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 38,3 | Grado 2 |
| LAICA 12-340 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 20,0 | Grado 3 |
| LAICA 15-327 | Sana | | | Sana |

Cuadro 10.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 6 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Bebedero, Cañas, Guanacaste. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Estado/descripción |
|--------------|--------------|-----------------------------|----------------|--------------------|
| BBZ 8257 | | | | Sana |
| CG 02-163 | | | | Sana |
| CR 87-339 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 73,3 | Grado 2 |
| LAICA 09-374 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 16,7 | Grado 2 |
| LAICA 12-339 | | | | Sana |
| TW 08-134 | | | | Sana |

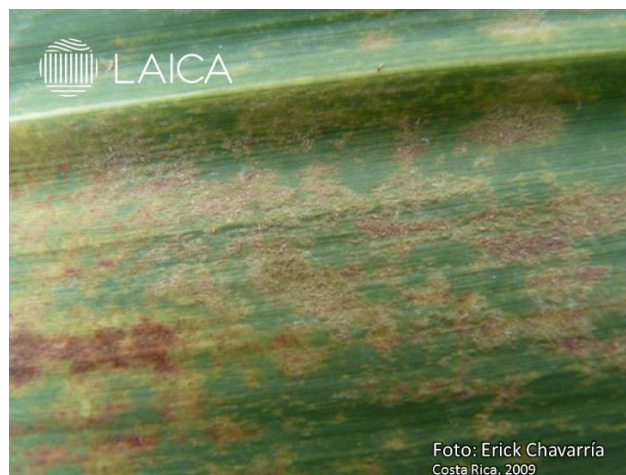


Figura 9.

Peca amarilla (*Mycovellosiella koepkei*).

Cuadro 11.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 10 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Liberia, Guanacaste. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|--------------------|--|----------------|---------------|--------------------|
| LAICA 00-301 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 100 | 1,8 | |
| LAICA 08-361 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 10 | | Grado 3 |
| LAICA 08-389 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 100 | 7,7 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 100 | 4,4 | |
| LAICA 08-390 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 80 | 1,3 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 80 | 2,3 | |
| LAICA 09-370 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 60 | 0,7 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 3,33 | | Grado 2 |
| LAICA 09-374 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 6,67 | | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,33 | | Grado 3 |
| LAICA 09-375 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 70 | 2,4 | |
| LAICA 12-339 | Hoja amarilla | SCYLV | 20 | | Grado 2 |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado 2 |
| | Raya roja | <i>Acidovorax avenae subsp. avenae</i> | 3,33 | | Grado 2 |
| LAICA 12-340 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 6,67 | | |
| | Escaldadura foliar | <i>Xanthomonas albilineans</i> | 3,33 | | Grado 3 |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 66,7 | | Grado 2 |
| LAICA 12-344 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 100 | 5,5 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 93,3 | | Grado 2 |

Cuadro 12.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 16 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Arco Iris, Los Chiles, Alajuela. Costa Rica, 2020.

| Etiquetas de fila | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|-------------------|------------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| B 77-95 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 5,9 | 5,9 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 6,7 | | Grado 2 |
| | Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 0,8 | 0,8 | |
| LAICA 04-825 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 0,4 | 0,4 | |
| LAICA 05-805 | | | | | Sana |
| LAICA 07-09 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 12,4 | 12,4 | |
| | Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 0,6 | 0,6 | |
| LAICA 07-26 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 5,8 | 5,8 | |
| LAICA 08-22 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 0,5 | 0,5 | |
| LAICA 08-808 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 1,3 | 1,3 | |
| LAICA 10-207 | | | | | Sana |
| LAICA 10-664 | Mancha de anillo | <i>Leptosphaeria sacchari</i> | 5,2 | 5,2 | |
| LAICA 10-804 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 18,2 | 18,2 | |
| LAICA 12-339 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 0,8 | 0,8 | |
| LAICA 12-340 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 76,7 | | Grado 2 |
| LAICA 12-341 | Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 2,2 | 2,2 | |
| LAICA 12-344 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 2,1 | 2,1 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 3,5 | 3,5 | |
| PR 80-2038 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 40 | | Grado 2 |
| RB 98-710 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 15 | 15 | |

Cuadro 13.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 18 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de El Amparo, Los Chiles, Alajuela. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| B 77-95 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 11,2 | 11,2 | |
| B 89-138 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 12,0 | | |
| LAICA 00-301 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 0,9 | 0,9 | |
| LAICA 04-825 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 15,4 | 15,4 | |
| LAICA 05-805 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 07-09 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 4,9 | 4,9 | |
| LAICA 07-26 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 08-808 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 7,4 | 7,4 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 3,3 | | Grado 2 |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 3,9 | 3,9 | |
| LAICA 10-207 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 10-804 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 17,9 | 17,9 | |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 0,7 | 0,7 | |
| LAICA 12-339 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 12-340 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 12,0 | | |
| LAICA 12-341 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 10,0 | | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 4,3 | 4,3 | |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 6,7 | 6,7 | |
| LAICA 12-344 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 0,7 | 0,7 | |
| PR 80-2038 | Sana | | | | Sana |
| RB 98-710 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 5,7 | 5,7 | |
| RB 99-381 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 32 | | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 4,4 | 4,4 | |
| SP 81-3250 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 5,4 | 5,4 | |

Cuadro 14.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 18 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Boca Arenal, Cutris, San Carlos, Alajuela. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| B77-95 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 4,5 | 4,5 | |
| LAICA 04-809 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 2,9 | 2,9 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 5,3 | 5,3 | |
| LAICA 04-825 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 0,9 | 0,9 | |
| LAICA 05-805 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 07-09 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 6,1 | 6,1 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 14,7 | 14,7 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 6,7 | | Grado 2 |
| LAICA 07-26 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 3,2 | 3,2 | |
| LAICA 08-22 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 6,3 | 6,3 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado 2 |
| LAICA 08-390 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 2,0 | 2,0 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 56,7 | | Grado 2 |
| LAICA 10-664 | Sana | | | | Sana |
| LAICA 10-804 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 12,0 | 12,0 | |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 8,6 | 8,6 | |
| LAICA 12-339 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 1,9 | 1,9 | |
| LAICA 12-340 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 8,0 | 8,0 | |
| LAICA 12-341 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 2,8 | 2,8 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 86,7 | | Grado 2 |
| LAICA 12-344 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 12,3 | 12,3 | |
| MEX 79-431 | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 27,4 | 27,4 | |
| PR 80-2038 | Sana | | | | Sana |
| RB 98-710 | Sana | | | | Sana |
| SP 81-3250 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 1,0 | 1,0 | |

Cuadro 15.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 9 variedades de caña de azúcar en fase 5 de selección en la localidad de San Pedro, Pérez Zeledón, San José. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|------------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| LAICA 05-805 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 1,8 | 1,8 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 6,9 | 6,9 | |
| LAICA 07-826 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 1,1 | 1,1 | |
| LAICA 14-850 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 2,2 | 2,2 | |
| | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 7,5 | 7,5 | |
| | Mancha púrpura | <i>Dimeriella sacchari</i> | 1,3 | 1,3 | |
| LAICA 14-852 | | | | | Sana |
| LAICA 14-853 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 33,3 | | Grado 2 |
| LAICA 14-854 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 2,7 | 2,7 | |
| LAICA 14-857 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,7 | 0,7 | |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 1,7 | 1,7 | |
| LAICA10-207 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,5 | 0,5 | |

Cuadro 16.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 8 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de San Pedro, Pérez Zeledón, San José. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|------------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| LAICA 04-809 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 1,3 | 1,3 | |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 0,8 | 0,8 | |
| LAICA 05-805 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 2,9 | 2,9 | |
| | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,8 | 0,8 | |
| LAICA 07-20 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 1,2 | 1,2 | |
| LAICA 07-801 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 1,2 | 1,2 | |
| | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,6 | 0,6 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 3,3 | | Grado 2 |
| RB 86-7515 | | | | | Sana |
| RB 98-710 | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 100 | 13 | |
| RB 99-381 | Mancha de anillo | <i>Lepthosphaeria sacchari</i> | 3,5 | 3,5 | |
| SP 78-4764 | | | | | Sana |

Cuadro 17.

Resultados de las evaluaciones fitopatológicas de 8 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de San Pedro, Pérez Zeledón, San José. Costa Rica, 2020.

| Etiquetas de fila | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|-------------------|------------------|------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| LAICA 04-250 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 16,7 | | Grado 2 |
| LAICA 04-603 | Mancha de anillo | <i>Leptospaeria sacchari</i> | 2,9 | 2,9 | |
| LAICA 06-328 | Mancha de anillo | <i>Leptospaeria sacchari</i> | 100 | 1,0 | |
| LAICA 08-390 | | | | | Sana |
| LAICA 10-202 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,5 | 0,5 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 3,3 | | Grado 2 |
| LAICA 11-661 | | | | | Sana |
| LAICA 16-49 | Mancha de anillo | <i>Leptospaeria sacchari</i> | 0,4 | 0,4 | |
| RB 99-381 | Mancha de anillo | <i>Leptospaeria sacchari</i> | 0,9 | 0,9 | |
| | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 1,6 | 1,6 | |



Figura 10.

Síntomas foliares de pokkah boeng (*Fusarium moniliforme*) en la variedad B 76-259 en la zona alta de la región de Turrialba, Costa Rica.

Cuadro 18.

Resultado de la evaluación fitopatológica de 15 variedades de caña de azúcar en fase 5 de selección en la localidad de Juan Viñas, Jiménez, Cartago. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|---------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| B 76-259 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 1,2 | 1,2 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 43,3 | | Grado3 |
| H 00-6394 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 6,2 | 6,2 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 7,7 | 7,7 | |
| H 77-4643 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 1,8 | 1,8 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado2 |
| | Roya naranja | <i>Puccinia kuehnii</i> | 13,3 | 13,3 | |
| H 98-3887 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado2 |
| LAICA 04-250 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 4,7 | 4,7 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 20,0 | | Grado2 |
| LAICA 05-805 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 1,0 | 1,0 | |
| | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 3,0 | 3,0 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 0,7 | 0,7 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado2 |
| LAICA 07-203 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,9 | 0,9 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 8,3 | 8,3 | |
| LAICA 07-26 | | | | | Sana |
| LAICA 08-390 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 22,6 | 22,6 | |
| LAICA 10-207 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 6,7 | 6,7 | |
| | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 0,7 | 0,7 | |
| | Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 1,7 | 1,7 | |
| LAICA 12-340 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,6 | 0,6 | |
| | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 0,7 | 0,7 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 56,7 | | Grado2 |
| RB 86-7515 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 30,0 | 3,0 | Grado3 |
| | Roya café | <i>Puccinia melanocephala</i> | 16,0 | 16,0 | |
| RB 96-1003 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 13,6 | 13,6 | |
| RB 98-710 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 4,9 | 4,9 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 50,0 | | Grado2 |
| RB 99-381 | Mancha parda | <i>Cercospora longipes</i> | 33,0 | 33,0 | |
| | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 13,3 | | Grado2 |

Cuadro 19.

Resultado de la evaluación fitopatológica de 11 variedades de caña de azúcar en fase 6 de selección en la localidad de Turrialba, Cartago. Costa Rica, 2020.

| Variedades | Enfermedad | Agente causal | Incidencia (%) | Severidad (%) | Estado/descripción |
|--------------|---------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| B 76-259 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 7,0 | 7,0 | |
| B 76-385 | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,6 | 0,6 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 1,0 | 1,0 | |
| LAICA 04-250 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 23,3 | | Grado 2 |
| LAICA 05-805 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 6,0 | 6,0 | |
| LAICA 07-203 | Carbón | <i>Sporisorium scitamineum</i> | 6,7 | | |
| | Mancha ojival | <i>Bipolaris sacchari</i> | 0,9 | 0,9 | |
| | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 3,1 | 3,1 | |
| LAICA 07-26 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 12,3 | 12,3 | |
| LAICA 08-390 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 8,6 | 8,6 | |
| LAICA 10-207 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 4,0 | 4,0 | |
| LAICA 12-340 | Pokkah boeng | <i>Fusarium moniliforme</i> | 86,7 | | Grado 2 |
| RB 96-1003 | | | | | Sana |
| RB 98-710 | Peca amarilla | <i>Mycovellosiella koepkei</i> | 5,5 | 5,5 | |

Conclusiones

- Los eventos climáticos del tercer que afectaron a la cuenca del Caribe durante el último cuatrimestre del 2020 aparentan no haber favorecido la aparición de problemas fitopatológicos más allá de un leve incremento de algunas manchas foliares, esto debería ser un indicativo de que las plantaciones se encontraban en buenas condiciones de resistir las inclemencias de las altas precipitaciones y suelos saturados de agua que acontecieron en casi todas las regiones cañeras.
- La roya naranja (*P. kuehnii*) muestra comportamientos estables y se deberá continuar la vigilancia en aquellas variedades de alto desempeño como la H 77-4643 y RB 98-710 que muestran síntomas en niveles importantes, y hacer énfasis en el manejo y las buenas prácticas que favorezcan el desarrollo continuo de la planta para brindarle condiciones que le permitan defenderse.

- Definitivamente el carbón (*S. scitamineum*) está presente en variedades con muy alto potencial productivo exhibiendo respuestas al ataque que las coloca en una zona de riesgo potencial. Se deberá dar seguimiento muy minucioso y prudencia en la expansión de las áreas con estas variedades para disminuir las amenazas de ataques brotes fuertes que comprometan la rentabilidad del cultivo, nos referimos a las variedades LAICA 12-340, LAICA 10-207 y RB 99-381. La variedad B 76-259 es un caso de éxito al tener la capacidad de superar ataques fuertes de esta enfermedad, pero no hay garantía de que otras variedades muestren el mismo comportamiento que la B 76-259. La enfermedad se transmite con facilidad por semilla por lo que en esta situación el tema de la calidad de la semilla cobra especial importancia en la renovación y establecimiento de plantaciones.
- El pokkah boeng (*F. moniliforme*) no ha vuelto a mostrar brotes epidémicos desde el 2016 lo que denota una condición favorable para el cultivo, sin embargo se mantiene siempre presente con baja intensidad en la manifestación de síntomas pero una alta incidencia. No hay una causa probable y la condición tiende a marcar al año 2016 como más bien un año atípico en el comportamiento de esta enfermedad.
- Las enfermedades de origen bacteriano también han disminuido la frecuencia de los síntomas lo que indica que están en fase latente, la cual es una condición peligrosa que se debe atender procurando utilizar semilla de buena calidad y preferiblemente tratada por hidrotermoterapia.