

DETECCIÓN TEMPRANA DE *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EN CULTIVOS DE CAFÉ ROBUSTA¹

Rubén D. Collantes G.²; José A. Lezcano B.³;

Luisa D. Reina⁴; Melquiades Morales⁵

RESUMEN

La broca (*Hypothenemus hampei*), es la principal plaga insectil que afecta al cultivo del café. En Panamá, se han desarrollado esfuerzos de manejo y control; siendo la detección temprana una estrategia importante. El objetivo del presente estudio fue realizar una detección temprana preliminar de *H. hampei* en el cultivo de café robusta (*Coffea canephora*) en Colón, Panamá. Se seleccionaron tres localidades, La Cauchera (UTM: 17 P 600109, 1000749), Buena Vista (UTM: 17 P 642911, 1026510) y Boquerón Abajo (UTM: 17 P 658188, 1033713), en las cuales, desde enero de 2017 hasta junio de 2019, se realizaron un total de 75 giras de campo, para registrar la presencia del insecto. Se escogieron al azar 15 plantas por semana, por localidad, en las que se revisaron dos bandolas por planta; dando un total de 900 plantas monitoreadas (1800 bandolas). Se estimó el porcentaje de infestación y se llevó un registro de la floración. De acuerdo con los resultados, en el año 2017 se detectó la broca en las tres localidades durante junio, con una infestación inicial de 0,24% en La Cauchera, 0,01% en Buena Vista y 0,01% en Boquerón Abajo. En el 2018, la presencia inicial de la broca ocurrió en la última semana de junio, pero con un mayor porcentaje de infestación en Buena Vista con 8,85%, Boquerón Abajo con 6,29% y La Cauchera con 4,10%. En el año 2019, la presencia de broca ocurrió finalizando mayo en La Cauchera con 4,86% y en Buena Vista con 1,47%; mientras que, para Boquerón Abajo, finalizando junio, con 3,78%. Las floraciones iniciales se ubicaron entre diciembre a enero. En conclusión, la detección temprana de la broca en café robusta se da entre mayo a junio en el área de estudio.

Palabras clave: Broca del café, café de bajura, *Coffea canephora*, manejo, monitoreo.

¹Recepción: 26 de marzo de 2021. Aceptación: 19 de abril de 2022. Proyecto IDIAP: Investigación e Innovación tecnológica para el manejo integrado de *Hemileia vastatrix* e *Hypothenemus hampei* para la competitividad de la cadena agroalimentaria del café.

²Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Occidental. Ph.D. Agricultura Sustentable. e-mail: rdcg31@hotmail.com

³IDIAP, CIA Occidental. M.Sc. Parasitología Agrícola. e-mail: josealb53@hotmail.com

⁴IDIAP, CIA Oriental. Licenciada en Administración Agropecuaria.

⁵IDIAP, CIA Recursos Genéticos. Técnico Agropecuario.



EARLY DETECTION OF *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) IN ROBUSTA COFFEE CROPS

ABSTRACT

The Coffee Bean Borer (CBB) (*Hypothenemus hampei*) is the main insect pest that affects coffee cultivation. In Panama, efforts have been made towards its management and control; being the early detection of the pest, an important strategy to consider. The objective of this study was to carry out the early detection of *H. hampei* in robusta coffee crops (*Coffea canephora*) in Colon, Panama. Three locations were selected, La Cauchera (UTM: 17 P 600109, 1000749), Buena Vista (UTM: 17 P 642911, 1026510), and Boqueron Abajo (UTM: 17 P 658188, 1033713). A total of 75 field trips were made from January 2017 to June 2019 to record the presence of the pest. For this, 15 plants were randomly chosen per week, by location, in which two branches per plant were examined; thus, giving a total of 900 monitored plants (1800 branches). The percentage of infestation and a record of flowering were registered throughout the study. According to the results, in 2017 CBB was detected in all three locations in June, with an initial infestation of 0,24% in La Cauchera, 0,01% in Buena Vista, and 0,01% in Boquerón Abajo. In 2018, the initial presence of CBB occurred in the last week of June, but with a higher infestation in Buena Vista with 8,85%, Boqueron Abajo with 6,29%, and La Cauchera with 4,10%. In 2019, the presence of CBB occurred at the end of May in La Cauchera with 4,86% and in Buena Vista with 1,47%; while, in Boquerón Abajo at the end of June, with 3,78%. The initial blooms were located between December and January. In conclusion, early detection of CBB in robusta coffee occurred between May and June, at the locations of La Cauchera, Buena Vista and Boqueron Abajo, province of Colon.

Key words: CBB, *Coffea canephora*, lowland coffee, management, monitoring.

INTRODUCCIÓN

La broca - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867), es considerada la principal plaga insectil que afecta al cultivo del café en el mundo. El primer reporte de la presencia del insecto en Panamá fue en Bajo Cerrón por Pérez (2006), distrito de Renacimiento, provincia de Chiriquí, el 7 de junio de 2005; por parte de técnicos de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). La detección ocurrió a 7 km de la frontera con Costa Rica, en frutos de café colectados en una finca de 3,0 ha a 750 msnm; siendo la variedad Catimore la más afectada.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

A partir del 2005, la broca del café se ha dispersado hacia otras áreas cultivadas con café, hasta ser detectada en áreas colindantes a la cuenca del Canal de Panamá. En dicha cuenca se tienen 3000 hectáreas cultivadas con café robusta, que representan aproximadamente el 18,75% de la superficie total cultivada con café en el país, según Luna (2015). Por su parte, Detlefsen et al. (2007), manifestaron que los agricultores del área poseen cierto dominio técnico para la producción de hortalizas y granos básicos, pero aparentemente desconocen sobre el manejo de plantaciones frutales como cítricos y café; siendo estos cultivos importantes para sistemas agroforestales, por su contribución a la cobertura arbórea en la cuenca.

La caracterización de fincas productoras de café robusta en Colón, realizada por Collantes et al. (2020), encontró que, si bien es un cultivo promisorio para el área de estudio, se requieren superar retos, como la falta de manejo agronómico adecuado; en comparación con Chiriquí, de lo cual Lezcano y Serrano (2012), han elaborado una propuesta de manejo de la broca basados en la floración del cultivo. Sobre esto último, Herrera (2018), determinó que los granos de café robusta en Colón, son susceptibles al ataque por broca del café a los 139 días después de la floración (ddf); pero Bustillo (2006), señaló que la plaga en Colombia, afecta desde los 70 ddf.

Hypothenemus hampei es atraída por los múltiples semioquímicos volátiles que son producidos principalmente por la variedad robusta (Gutiérrez et al., 1993). Los semioquímicos volátiles producidos por el café robusta pueden usarse para manejar poblaciones de broca ecológicamente, así como también en la detección temprana, en inspecciones cuarentenarias, en trampeos masivos y para el control.

Por su parte, Guharay et al. (2000), indicaron que la broca aprovecha las floraciones sucesivas, que derivan en oferta continua de frutos, para sobrevivir y continuar con su desarrollo. Adicionalmente, explicaron que los frutos de las floraciones tempranas son afectados por las brocas sobrevivientes de la cosecha anterior y en éstas se desarrollan las primeras generaciones del insecto que afectarán los frutos resultantes de las floraciones siguientes. Por todo lo expuesto, el objetivo del presente estudio fue realizar la detección temprana de la broca del café en Colón, Panamá.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio preliminar de la detección temprana de la broca del café, se realizó un reconocimiento de campo, para escoger el área de estudio, que correspondió a tres localidades con cultivos de café robusta (*Coffea canephora*), en la provincia de Colón, República de Panamá: La Cauchera (UTM: 17 P 600109, 1000749), Buena Vista (UTM: 17 P 642911, 1026510) y Boquerón Abajo (UTM: 17 P 658188, 1033713) (Figura 1). El estudio inició el 24 de enero de 2017 y culminó el 24 de junio de 2019; periodo durante el cual, se realizaron un total de 75 giras de campo.

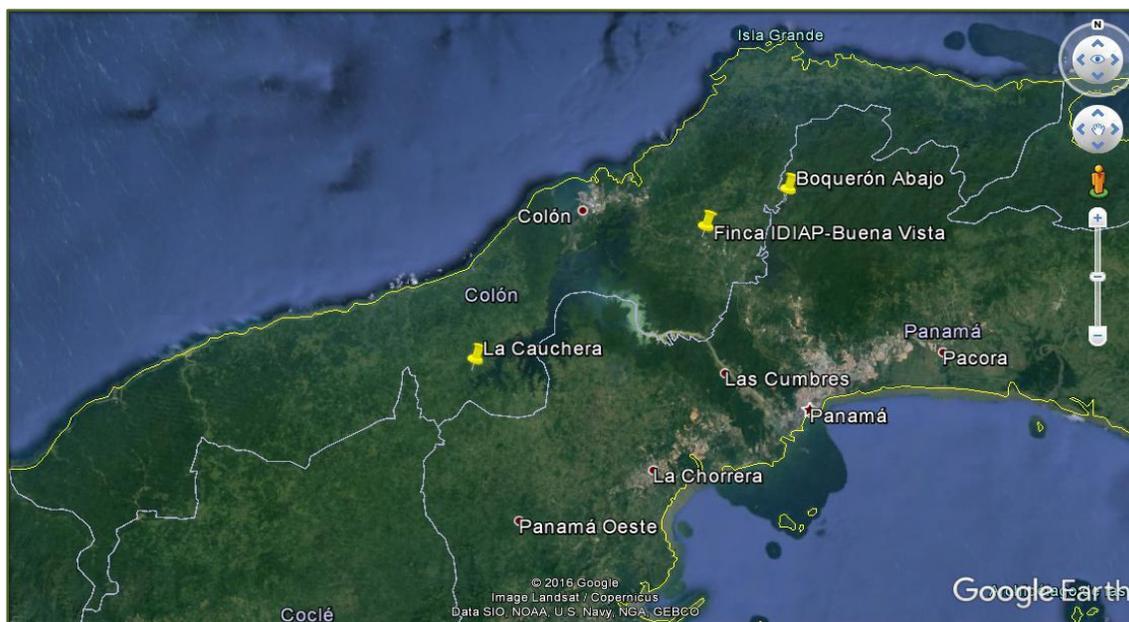


Figura 1. Localidades de estudio en Colón. Fuente: Google Earth (2022).

Se utilizó la metodología propuesta por Bustillo et al. (1998); Lezcano y Serrano (2012); Herrera (2018); se escogieron al azar 15 plantas por parcela por localidad y por visita, en las que se revisaron dos ramas o bandolas por planta del tercio medio del árbol de café; dando con ello un total de 900 plantas (1800 bandolas), revisadas. Las bandolas fueron marcadas con cinta reflectiva, las cuales fueron rotuladas con marcador permanente (Figura 2a), indicando la fecha, se realizó un registro semanal de los datos obtenidos.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

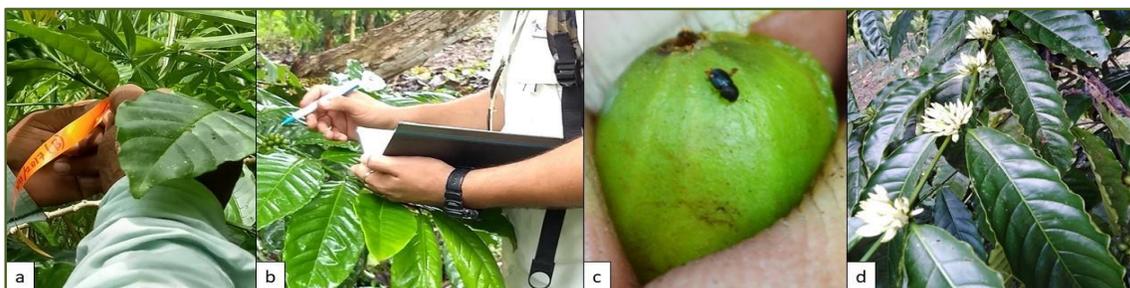


Figura 2. Metodología de trabajo: a) Marcado de bandolas con cinta reflectiva rotulada; b) Conteo y anotación de frutos; c) Broca y daño en fruto; d) Floración.

Se cuantificaron y registraron el total de frutos por bandola por árbol y el número de frutos brocados, para estimar el porcentaje de infestación inicial (Figura 2c). Se llevó un registro de la floración (Figura 2d), para asociar las mismas con la detección temprana de la plaga; se registró el total de flores por localidad durante el estudio y se estimó el promedio de flores por bandola por mes. Se utilizó estadística descriptiva, media, desviación estándar y error estándar, frecuencias, distribución espacial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Floraciones de café robusta en Colón

En el año 2017 se presentó una sola floración en Boquerón Abajo y Buena Vista, en el mes de marzo (100%), en La Cauchera se registraron tres floraciones en los meses de febrero (49,01%), marzo (50,68%) y diciembre (0,31%). En el año 2018, se registraron floraciones en los meses de enero (21,24%), en febrero (30,45%), marzo (47,92%) y abril (0,39%) en la localidad de Boquerón Abajo; en Buena Vista se registraron floraciones en los meses de enero (27,16%), febrero (6,96%) y marzo (50,41%); y en La Cauchera, se registraron un total de seis floraciones en los meses de enero a abril y en los meses de julio a diciembre, con registros que estuvieron en un rango de 2,46% a 33,46%, no encontrando una floración por encima de 50% (floración principal). En el 2019, en Boquerón Abajo se dieron tres registros de floración, en febrero (27,59%), en abril (56,17%) y en mayo (16,25%); en Buena Vista, los registros de floración se dieron en los meses de enero (9,64%), marzo (77,81%) y abril (12,55%); en la localidad de La Cauchera se registró una floración en el mes de febrero (Cuadro 1). Esto concuerda con lo expuesto por Guharay et al. (2000), respecto a la importancia de las floraciones tempranas para la supervivencia de la plaga.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cuadro 1. Distribución porcentual de las floraciones por año y por localidad.

Distribución porcentual de la floración por localidad	Meses de floración						
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jul	Dic
Boquerón Abajo							
Año 2017			100%				
Año 2018	21,24%	30,45%	47,92%	0,39%			
Año 2019		27,59%		56,17%	16,25%		
Buena Vista							
Año 2017			100%				
Año 2018	27,16%	6,96%	50,41%				15,47%
Año 2019	9,64%		77,81%	12,55%			
La Cauchera							
Año 2017		49,01%	50,68%				0,31%
Año 2018	33,46%	15,88%	32,26%	4,01%		2,46%	11,92%
Año 2019		100%					

En el año 2017, el mayor registro de flores se encontró en marzo para la localidad de Boquerón Abajo, con 11091 flores, con un valor promedio de $123,2 \pm 110,9$ flores por bandola (Cuadro 2). La Cauchera registró $154,4 \pm 96,7$ flores por bandola en promedio durante el mes de febrero del mismo año. En el 2018, la mayor floración se registró en Buena Vista, durante el mes de marzo con 5670 flores y un promedio de $63 \pm 74,3$ flores por bandola. En el 2019, la mayor floración ocurrió en La Cauchera en el mes de febrero, con 2655 flores y un promedio de $44,3 \pm 41,4$ flores por bandola. Se observó una desviación estándar alta, respecto al valor promedio de flores por bandola registradas en el estudio.

Cuadro 2. Floración total y número promedio de flores por bandola por localidad.

Localidad	2017			2018					2019					
	Feb	Mar	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Jul	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Boquerón Abajo														
Floración total	11091			1362	1953	3073	25				360		733	212
Flores por bandola	123,2			11,4	32,6	34,1	0,8				12		24,4	7,1
ds	110,9			17,2	25,8	56,7	3,4				10,9		17,6	12
Buena Vista														
Floración total	7826			3055	783	5670			1740	288		2325	375	
Flores por bandola	87			20,4	6,5	63			29	9,6		38,8	12,5	
ds	60,7			39,1	11,9	74,3			27,5	21,4		60	16,3	
La Cauchera														
Floración total	4631	4789	29	2159	1025	2082	259	159	769		2655			
Flores por bandola	154,4	79,8	1	24	11,4	34,7	8,6	5,3	25,6		44,3			
ds	96,7	68,7	2,9	30,3	13,7	27,7	6,3	16,1	25,6		41,4			

ds = Desviación Estándar



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

El comportamiento errático y decreciente de dicha variable, guardaría relación con la falta de manejo agronómico. Según Chaverri (2017), la poda permite renovar el tejido productivo, evitar exceso de sombra y modificar la forma de la planta, para mantener un adecuado balance entre follaje y tejido productivo y disminuir la alternancia. De lo observado durante el estudio, las plantas no han recibido manejo de poda adecuado, encontrando plantas con hasta más de 3 m de altura. Jos Soto, afirmó que el Canal de Panamá impulsó un proyecto de reforestación en el área de la cuenca, dando incentivos como plántones y fertilizantes, pero manifestó la necesidad de aprender sobre el manejo del cultivo (comunicación personal, 31 de enero de 2017).

Detección temprana de *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867)

En el año 2017, se detectó la broca en las tres localidades durante el mes de junio, con una infestación inicial de 0,24% en La Cauchera, 0,01% en Buena Vista y 0,01% en Boquerón Abajo (Cuadro 3). En el 2018, la detección temprana ocurrió en junio, pero con mayor infestación inicial, en Buena Vista con 8,85%, Boquerón Abajo con 6,29% y La Cauchera con 4,10%. En el 2019, la detección temprana ocurrió finalizando el mes de mayo en La Cauchera con 4,86% y en Buena Vista con 1,47%; mientras que, para Boquerón Abajo, la detección tuvo lugar en junio, con 3,78%.

Cuadro 3. Porcentaje de infestación de *H. hampei* y floración asociada.

Localidad	Fecha de detección	Porcentaje de infestación	Floración Asociada	DDF ^{1/}
Boquerón Abajo				
Año 2017	30-jun-17	0,10%	08-mar-17	114
Año 2018	25-jun-18	6,29%	20-feb-18	125
Año 2019	24-jun-19	3,78%	07-feb-19	137
Buena Vista				
Año 2017	06-jun-17	0,10%	08-mar-17	90
Año 2018	25-jun-18	8,85%	02-ene-18	174
Año 2019	31-may-19	1,47%	13-dic-18	169
La Cauchera				
Año 2017	08-jun-17	0,27%	21-feb-17	107
Año 2018	29-jun-18	4,10%	28-dic-17	183
Año 2019	31-may-19	4,86%	14-dic-18	168

^{1/}Días después de la floración



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Para las tres localidades, la aparición de la broca en el año 2017, ocurrió en menos días después de la floración (DDF), respecto a lo registrado en los siguientes años. Sobre la floración con la cual se pudo asociar la aparición de la plaga, concuerda con lo indicado por Bustillo (2006), para condiciones de Colombia (1200-1800 msnm, temperatura promedio 19-22 °C), de que la broca puede afectar los frutos del café a partir de los 70 ddf. Sin embargo, Bustillo, 2006 indagó que es a partir de los 120 ddf que el fruto tiene más de 20% de peso seco, que son aptos para la oviposición.

En los años 2018 y 2019, lo observado es más próximo a lo indicado por Herrera (2018), quien afirmó que a partir de los 139 ddf, el grano de café es susceptible al ataque de la broca, para condiciones de Colón; las cuales, según datos históricos recopilados por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., 2021, son en promedio anual 25,6 °C, 87,6% HR y 2296 mm de precipitación.

La posible explicación de este fenómeno la daría el trabajo de Guharay et al. (2000), de que las floraciones tempranas son afectadas por las brocas sobrevivientes de la campaña anterior. Esto cobra mayor importancia, ya que la falta de manejo de los cafetales en Colón, es la causa de que, durante las giras de campo, se hayan encontrado granos secos de campañas anteriores aún en la planta, que han sido infestados por la plaga (Figura 3a). Sumado a ello, la falta de limpieza de las parcelas (Figura 3b), dificulta el acceso a las plantas de café y, por consiguiente, el poder realizar la poda oportuna. Además, el secado al sol de los granos (Figura 3c), practicado por los agricultores en la zona, expone la cosecha a ser también afectada por la broca.

La infestación de los años 2017 al 2019, se compara en las tres localidades en estudio (Figura 4). Se tuvo un incremento considerable en el 2018 para las tres localidades, superando en el caso de Boquerón Abajo y Buena Vista el umbral permisible de 5%, según lo indicado por Bustillo (2002). En 2019, el porcentaje de infestación inicial disminuyó por debajo del umbral permisible, con excepción de La Cauchera, que tuvo un incremento respecto al 2018 y estuvo próximo al 5%. Adicionalmente, Bustillo (2002), explicó que el umbral durante el periodo entre cosechas se establece en un 2%, para no correr riesgos.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Figura 3. Limitantes de manejo en el cultivo de café en Colón: a) Granos brocados de la campaña anterior que no fueron eliminados de la planta; b) Plantas de café sin poda ni limpieza de campo adecuadas; c) Secado de granos al sol.

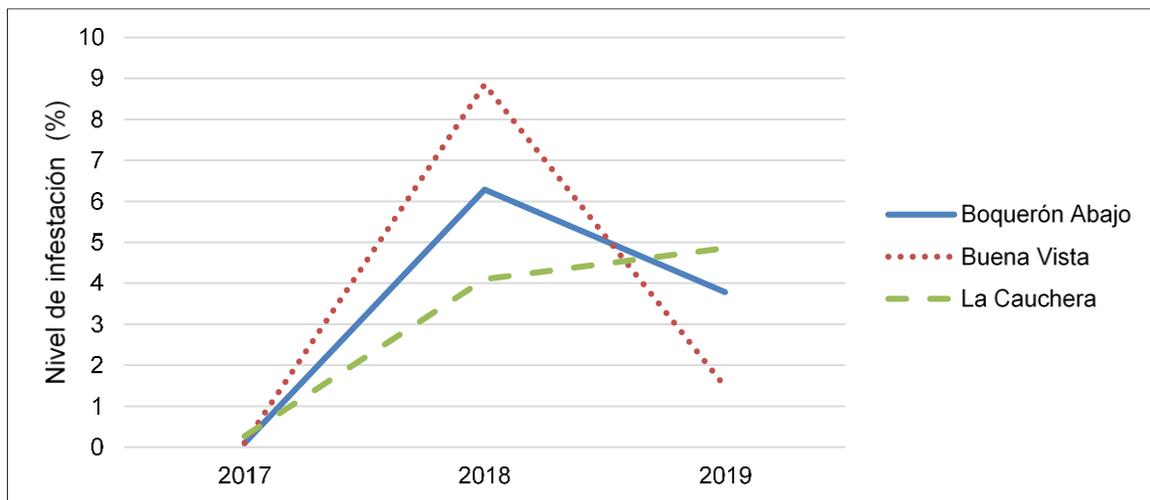


Figura 4. Porcentaje de infestación inicial de *H. hampei*, 2017 – 2019.

Esta variabilidad en la presencia de broca en el café robusta, podría deberse a la temperatura principalmente, dado que Bustillo (2006), refirió que, a 22 °C, la plaga puede completar su ciclo de vida en 45 días y que la humedad relativa elevada también es favorable para dicha condición. Considerando el clima de Colón, se debe sumar esfuerzos para el desarrollo e implementación de un plan de manejo integrado del agroecosistema de café robusta, para mitigar los impactos de la broca y contribuir con la sostenibilidad de estos emprendimientos en los medios de vida.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

CONCLUSIÓN

- La detección temprana de *Hypothenemus hampei* en la provincia de Colón, ocurrió durante el mes de junio en las tres localidades de estudio en los años 2017 y 2018, pero en 2019 se adelantó a finales de mayo en Buena Vista y La Cauchera, lo cual guarda relación con las floraciones iniciales. Adicionalmente, el porcentaje de infestación inicial superó el umbral permisible de 5%, lo cual refleja el riesgo en el cual se encuentran los productores de Colón de sufrir mermas considerables, causadas por la plaga. El registro de las floraciones permitió estimar una reducción de la productividad, derivada de la falta de manejo agronómico.

RECOMENDACIONES

- Coordinar con las entidades del sector agropecuario, actividades orientadas al fortalecimiento de capacidades técnicas en los productores, a fin de que puedan ejecutar acciones orientadas al control oportuno de la plaga, además desarrollar un manejo más adecuado del cultivo de café. Esto permitirá contribuir con la sostenibilidad del agroecosistema productivo, además de generar oportunidades de desarrollo para el sector cafetalero del país y para la sociedad.

REFERENCIAS

- Bustillo, A. (2006). Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2), 101-116.
- Bustillo, A. (2002). *El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia*. CENICAFÉ, Caldas, CO. 40 p.
https://www.researchgate.net/publication/276058863_El_manejo_de_cafetales_y_su_relacion_con_el_control_de_la_broca_del_cafe_Hypothenemus_hampe
- Bustillo, A., Cárdenas, R., Villalba, D., Benavides, P., Orozco, J. y Posada, F. (1998). *Manejo integrado de la broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari) en Colombia*. CENICAFE, Federación Nacional de cafeteros de Colombia, CO. 134 p.
<http://hdl.handle.net/10778/848>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Chaverri, O. (2017). *La poda en el cultivo de café*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR. http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/poda_cultivo_cafe.pdf
- Collantes, R., Lezcano, J., Marquínez, L. e Ibarra, A. (2020). Caracterización de fincas productoras de café robusta en la Provincia de Colón, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, 31, 156-168. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/307>
- Detlefsen, G., Franceschi, L., Alvarado, L., Vásquez, F., Deago, J., Pimentel, M. y De La Rosa, A. (2007). *Establecimiento de Lineamientos Técnicos, Sociales y Económicos para el Desarrollo de Actividades de Agricultura Ecológica, Agroforestería y la Reforestación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Informe Final*. Consorcio CATIE-DES EX. 356 p. https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-27_01.pdf; https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-27_02.pdf
- Empresa de Transmisión Eléctrica S. A. (2021, marzo). *Datos Climáticos Históricos*. <https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>
- Guharay, F., Monterrey, J., Monterroso, D. y Staver, C. (2000). *Manejo integrado de plagas en el cultivo de café*. CATIE, Repositorio Institucional. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A4478e/A4478e.pdf>
- Gutiérrez M, A., Hernández R, S., y Virgen S, A. (1993, octubre 25-29). *Atracción química de la broca del fruto de café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae) por las diferentes variedades de café en el Soconusco, Chiapas, México* [Resumen]. Memoria, Primer Simposio sobre Caficultura Latinoamericana (pp. 55-56). Managua, Nicaragua.
- Google Earth Pro. (2022). Versión [7.3.4.8573 \(64-bit\)](https://www.google.com/earth/pro/). [kh.google.com](https://www.google.com/earth/pro/)



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Herrera, H. (2018). Determinación del número de floraciones y etapas críticas de desarrollo del fruto del café de bajura (*Coffea canephora* var. Robusta) para el manejo preventivo de la broca (*Hypothenemus hampei*) en la Provincia de Colón [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá].

<http://up-rid.up.ac.pa/1363/1/enereida%20herrera.pdf>

Lezcano, J. y Serrano, C. (2012). *Manejo de la broca del fruto del café (Hypothenemus hampei Ferrari) en base a la floración del cultivo de café*. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Departamento de Ediciones y Publicaciones – Panamá. 20 p. <http://www.idiap.gob.pa/download/manejo-de-la-broca-del-fruto-del-cafe-hypothenemus-hampe-ferrari-en-base-a-la-floracion/?wpdmdl=1247>

Luna, M. (2015, noviembre 9). *Coordinan acciones para enfrentar la broca del café*. El Capital Financiero. <https://elcapitalfinanciero.com/coordinan-acciones-para-enfrentar-la-broca-del-cafe/#:~:text=La%20Broca%20es%20una%20plaga,planeta%20en%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os.&text=En%20la%20Cuenca%20del%20Canal,al%2080%25%20de%20las%20plantaciones>.

Pérez, H. (2006). Manejo de la broca del café en la República de Panamá. En J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna (Eds.), *La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques* (pp. 33-36). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, México. <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Perez-2006-Coffee-berry-borer.pdf>

AGRADECIMIENTOS

Al Subcentro del IDIAP en Buena Vista – Colón y al Centro de Innovación Agropecuaria Oriental, por el apoyo logístico brindado durante el desarrollo del presente estudio. A los productores Fabriciano Valdés y José Soto, por brindar acceso y colaborar con el desarrollo de la investigación en campo.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)