

Infestación de broca del café, *Hypotenemus hampei* (Coleoptera: Scolitydae) en zonas cafetaleras del Estado de México, México

Infestations of the coffee berry borer, *Hypotenemus hampei* (Coleoptera: Scolitydae) in coffee-growing areas of the State of Mexico, Mexico

 AURELIO PÉREZ CONSTANTINO¹  JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ DÁVILA^{1*}  DULCE KAREN FIGUEROA FIGUEROA²

¹ Universidad Autónoma del Estado de México. Estado de México, México. pajjas_aure@hotmail.com, jframirez@uaemex.mx

² Universidad Mexiquense del Bicentenario. Estado de México, México. dulce.figueroa@umb.mx

* Autor de correspondencia

Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario “El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca Estado de México, jframirez@uaemex.mx.

Citación sugerida

Pérez Constantino, A., Ramírez-Dávila, J. F., & Figueroa Figueroa, D. K. (2023). Infestación de broca del café, *Hypotenemus hampei* (Coleoptera: Scolitydae) en zonas cafetaleras del Estado de México, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 49(1), e12097. <https://doi.org/10.25100/socolen.v49i1.12097>

Recibido: 17-Abril-2022

Aceptado: 27-Feb-2023

Publicado: 9-May-2023

Revista Colombiana de Entomología

ISSN (Print): 0120-0488

ISSN (On Line): 2665-4385

<https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co>

Open access



BY-NC-SA 4.0
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Publishers: Sociedad Colombiana de Entomología
SOCOLEN (Bogotá, D. C., Colombia)
<https://www.socolen.org.co>
Universidad del Valle (Cali, Colombia)
<https://www.univalle.edu.co>

Resumen: En la actualidad la broca del café (*Hypotenemus hampei*) es la plaga de importancia económica más relevante del cultivo del café, está en la mayoría de las zonas cafetaleras del mundo. En México se encuentra en todos los estados productores de café, en municipios catalogados como “Zonas bajo control fitosanitario” por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Su ataque reduce el rendimiento en cosecha y afecta la calidad del grano. En el estado de México desde el año 2017 solo se había reportado en uno de sus ocho municipios con producción de café. Con el objetivo de detectar la presencia y distribución de la plaga se realizó trapeo y muestreo de la broca en predios en la región cafetalera del sur del estado de México. Como resultado, en noviembre de 2021 se encontró presente en una parcela de la localidad del Rincón del Cristo en el municipio de Sultepec y en marzo de 2022 se encontró en la localidad de Las Joyas en el municipio de Amatepec, en ambos municipios los muestreos en ciclos anteriores realizados por el programa de café del SENASICA no habían detectado la presencia de la plaga. Considerando la probable ausencia de enemigos naturales, el desconocimiento del manejo y control del insecto en la región por parte de los cafecultores, la rápida distribución e infestación, el daño a la producción y rendimiento del grano, como problemas se considera necesario dar prioridad a esta nueva condición fitosanitaria reportada en el presente estudio.

Palabras clave: Atrayente, calidad del grano, fruto plaga, trapeo.

Abstract: Currently, the coffee berry borer (*Hypotenemus hampei*) is the most economically important pest of coffee cultivation and is present in most of the coffee growing areas of the world. In Mexico it is found in all coffee producing states, in municipalities catalogued as “Zones under phytosanitary control” by the Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (National Service of Health, Safety and Agroalimentary Quality). Its attack reduces the harvest yield and affects the quality of the bean. In the state of Mexico since 2017 it had only been reported in one of its eight municipalities with coffee production. In order to detect the presence and distribution of the pest, trapping and sampling of the CBB was carried out on farms in the coffee-growing region in the south of the state of Mexico. As a result, in November 2021 it was found present in a plot in the locality of Rincón del Cristo in the municipality of Sultepec and in March 2022 it was found in the locality of Las Joyas in the municipality of Amatepec. In both municipalities, sampling in previous cycles carried out by the SENASICA coffee program had not detected the presence of the pest. Considering the probable absence of natural enemies, the lack of knowledge of the insect’s management and control in the region by coffee growers, the rapid distribution and infestation, and the damage to production and bean yield, it is considered necessary to give priority to this new phytosanitary condition reported in this study.

Keywords: Attractant, grain quality, pest fruit, trapping.

Introducción

El café es cultivado por 20 millones de productores en 56 países (International Coffee Organization, 2021). México ocupa el noveno lugar en producción, con catorce de sus 32 estados como productores (Sistema de Información Agrícola y Pecuaria [SIAP], 2020). Una superficie superior a 680,000 ha se destinan a la producción

del aromático, cuenta con alrededor de 300,000 productores y una producción de 953.683 toneladas (SIAP, 2020). Esta producción es afectada anualmente por la broca del café, la plaga más destructiva de este cultivo (Constantino et al., 2011). En la actualidad la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolityidae) se encuentra en todos los estados productores de café, en municipios catalogados como “Zonas bajo control fitosanitario” por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (SIAP, 2020), es un coleóptero considerado la plaga más importante del café, ataca directamente al grano, el producto de interés comercial del cultivo. El ataque reduce el rendimiento en cosecha y afecta la calidad del grano (Laiton, 2018). Por su parte Bustillo et al. (1998) informaron que la broca puede colonizar un fruto para alimentarse y reproducirse en 119 días después de la floración. Barrera et al. (2004) por su parte informaron hasta 150 días después de la floración principal, esto depende de la variedad y las condiciones agroclimáticas de la región, siendo los lugares a más bajas altitudes los que presentan una infestación más temprana debido a que los frutos alcanzan más rápido un peso seco mayor o igual al 20 %, lo cual es una condición necesaria para que el insecto pueda invadir un fruto (Bustillo et al., 1998).

Algunos daños causados por la broca del café son: frutos perforados, cierto grado de pudrición por microorganismos saprófitos que entran por las perforaciones, disminución de peso del grano, los frutos jóvenes pueden llegar a caerse a causa del ataque de la plaga (Barrera et al., 2004). Se han estimado pérdidas por US \$500 millones anuales en la producción mundial del café (Jaramillo et al., 2006) y en México dichas pérdidas oscilan en 772.205 U (Ramírez et al., 2007). La broca del café se reportó por primera vez en Mesoamérica en Guatemala en 1971 (Hernández, 1972), y debido a su nivel de adaptación ha logrado distribuirse y colonizar en las zonas cafetaleras convirtiéndose en el principal insecto plaga del cultivo (Alvarado, 2018). En 1978 la broca se reportó en México en la región del Soconusco del estado de Chiapas y de ahí su dispersión fue con rapidez a la mayoría de las áreas cafetaleras del país (Villaseñor, 1978). En el año 2006, la broca ya se encontraba reportada en trece estados (Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Tabasco), afectando a 384.502 ha (Ramírez et al., 2007), lo que equivale a más del 50 % de la superficie con café con una infestación promedio de 13,7 %. En el estado de México según reportes del programa de vigilancia epidemiológica del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), que opera en la entidad desde el 2016, se tienen reportes de presencia a partir del año 2017 solo en una micro región del municipio de Malinalco, pero no se había detectado presencia en los muestreos en otros municipios del estado (Barrera, 2017).

La dinámica de infestación de *H. hampei* está relacionada con la altitud, por debajo de los 1.300 m s.n.m. con temperaturas medias superiores a 21 °C, la etapa de maduración en el ciclo fenológico es más corta y generalizada, y a una mayor altura es común encontrar temperaturas medias por debajo de 20 °C por lo que el tiempo entre la floración y la maduración es más largo; además de que la maduración no es homogénea, por lo que el desarrollo y dispersión de esta plaga está limitada por la rápida disponibilidad de granos maduros que ofrezcan un recurso óptimo para una reproducción y distribución con un crecimiento exponencial (Bacca et al., 2021; Constantino, 2010).

El estado de México cuenta con aproximadamente 549.06 ha sembradas de café, distribuidos en ocho municipios de la entidad (SIAP, 2020), y se tiene reporte de presencia de la broca del café solo en la localidad “El Platanar” en el municipio de Malinalco por el programa de vigilancia epidemiológica del Senasica en el 2017 (Barrera, 2017). El daño causado a la producción y calidad del grano por esta plaga sumado a la presencia de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) ocasionó al igual que en otras zonas cafetaleras del país pasara de ser un cultivo comercial a uno de autoconsumo cultivado en traspatio debido a la pérdida y/o abandono de huertas (Escamilla, 2018). Sin embargo, desde que se detectó oficialmente en 2016 solo había sido reportado en esta región de la entidad por el programa de vigilancia del SENASICA (Barrera, 2017).

El monitoreo de diversas plagas y enfermedades del cultivo del café entre ellas la broca en el estado de México se ha realizado desde 2017 como parte del programa de vigilancia del SENASICA (SENASICA, 2019) y como respuesta al ingreso y comercialización de café brocado en las regiones libres proveniente de estados vecinos como Veracruz, la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) a través de un equipo de investigación de la Facultad de Ciencias Agrícolas se sumó a los trabajos de monitoreo.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en dos municipios del estado de México: Sultepec que se encuentra, a una elevación de 1.236 m s.n.m., temperatura media anual de 21 °C y un clima semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano (Joaquín, 1999) y el municipio de Amatepec a una altitud de 1.389 m s.n.m. clima templado y una temperatura media de 23 °C (Cardoso, 1999).

El estudio se realizó durante el periodo comprendido entre marzo 2021 y marzo 2022 y constó de dos partes: trapeo y muestreo en frutos; los cuales se llevaron a cabo en 20 predios por municipio, las plantas de café fueron la variedad típica con una edad promedio de 10 años.

En la primera parte se utilizaron trampas ECO-IAPAR de tipo artesanal con atrayente a base de una mezcla de alcohol metílico y etílico a una proporción 3:1, las cuales se colocaron en la parte media de las plantas y en zigzag en la parcela a una distancia de 20 a 25 metros (SENASICA, 2019), la densidad de trapeo fueron 16 trampas por predio, las cuales se revisaron cada mes durante todo el periodo de evaluación que va desde la poscosecha del 2021 a la poscosecha del 2022 (marzo 2021 a marzo 2022).

El muestreo de frutos se realizó a partir de 150 días después de la floración principal y hasta el periodo conocido como repele o pepena que representa el final de la cosecha, durante el periodo de noviembre del 2021 a marzo del 2022 con la metodología del manual operativo de la campaña contra plagas del cafeto 2019 del SENASICA. Los sitios muestreados fueron al azar y en cada uno se escogieron 5 plantas y se tomaron 4 ramas del estrato medio de la planta en dirección a los 4 puntos cardinales; de cada rama se revisaron 10 frutos. La infestación en campo se determinó como la relación entre el número total de frutos perforados por la broca y el total de frutos muestreados.

Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando la prueba *t* de Student en el programa InfoStat versión 2008 para comprobar la importancia de la diferencia de las medias. En la prueba se asumió una distribución en dos colas. Debido a la naturaleza del trabajo sólo se consideraron los predios y fechas que presentaron presencia. Se tomaron muestras del

insecto y se corroboró su identificación en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Resultados y discusión

Como resultado de la actividad de trapeo de broca y muestreo de frutos no se detectaron capturas en trampas, ni frutos brocados en 38 predios de los 40 evaluados durante el periodo de estudio en ambos municipios.

Para la fecha de muestreo noviembre de 2021 se presentaron capturas de *H. hampei* en trampas y frutos brocados en uno de los predios en la localidad de Rincón del Cristo en el municipio de Sultepec a una elevación de 1.236 m s.n.m. y una temperatura media anual de 21 °C (Figura 1A y B). Y para la fecha de muestreo marzo del 2022 en un predio en la localidad de las Joyas en el municipio de Amatepec (Figura 2A y B) en elevación de 1.389 m s.n.m. y una temperatura media de 23 °C. En el predio de Sultepec se encontraron 4 trampas con un promedio de 4 brocas por trampa y en Amatepec en dos trampas con dos brocas cada una.

Debido a la naturaleza del trabajo y a los resultados encontrados se consideró no realizar un análisis que incluyera a todos los predios del estudio. En cuanto a los predios que presentaron presencia de broca, en Sultepec, se tuvo un porcentaje de infestación media por árbol muestreado de 36 %, y en Amatepec un porcentaje de infestación promedio por árbol muestreado de 30,6 %. Según la prueba de *t* de Student realizada a los predios que presentaron infestación en una de las fechas de evaluación, no se presentaron diferencias significativas, esto a pesar de presentarse en predios y fechas de muestreo diferentes (Tabla 1).

En ambos casos se presentó una varianza muy alta, que puede deberse a que la presencia de la broca se dio en fechas de muestreo diferentes que correspondía a etapas fenológicas del cultivo distintas para cada caso; en Sultepec corresponde al inicio de la cosecha, y en Amatepec corresponden a la etapa conocida como pepena o repele al final de la cosecha, a altitudes diferentes por arriba de los 1.000 m s.n.m. en donde el desarrollo e infestación de la broca es menor en comparación con altitudes menores según un estudio realizado en Colombia (Constantino, 2010).



Figura 1. Daño y trapeo de la broca del café del ciclo 2021, en la parcela de la localidad Rincón del Cristo del municipio de Sultepec. **A.** Grano seco brocado **B.** Trampa ECO- IAPAR con atrayente a base de alcohol metílico y etílico a una proporción 3:1 y granos brocados.



Figura 2. Frutos brocados del ciclo 2021, en la parcela de la localidad Las Joyas del municipio de Amatepec. **A.** Grano verde brocado. **B.** Grano seco brocado.

Tabla 1. Análisis descriptivo de la proporción de frutos brocados por árbol (infestación). Prueba “t” para muestras Independientes

Predio	Predio Sultepec	Predio Amatepec
Sitios muestreados	25	25
Número de frutos muestreados	1000	1000
Número de frutos con broca	360	306
% de infestación por árbol	36	30,6
n	25	25
Media	13,08	12,2
Varianza	269,16	138,33
Media (1) -Media (2)	0,88	
LI (95)	-7,24	
LS (95)	9	
pHomvar	0,1098	
T	0,22	
gl	48	
p-valor	0,8284	

El porcentaje de infestación por árbol es alto considerando que según autores como Mendoza et al. (1997), por cada 1 % que se incremente el nivel de infestación, aumenta 0,26 % a 0,47 % el número de granos que se caen sin madurar, y en infestaciones de 10 % a 15 % se tienen pérdidas 5.087 kg por cada quintal de café pergamino (46 kilos) (Barrera, 2017). Sin embargo la dispersión en la región es baja, si se considera que *H. hampei*, solo se encontró en dos predios de los 40 evaluados y en una fecha de evaluación, lo que se puede explicarse como que la plaga está en la primera etapa de adaptación a la región, si se tiene en cuenta que no habían reportes en esta zona, además de la distancia entre parcelas característico de la región, y la poca movilidad del café en la zona. No obstante, existe el potencial de incrementar sus poblaciones rápidamente (Rodríguez et al., 2008). Esta plaga se debe considerar de gran importancia para la región cafetalera del Estado de México, debido a que su presencia e incremento de las infestaciones representa un peligro potencial para la producción y calidad del grano en esta región que no había sido afectada.

Las zonas afectadas y por afectar son en su mayoría de pequeños productores que carecen de conocimiento para el manejo de la plaga y que al igual que en el caso de la roya (*H. vastatrix*) en 2016, puede dañar huertas avejentadas (González, 2019), que tienen un mal manejo de sombra, carecen de un plan de podas, tienen mala nutrición y no se les practica recolección de granos poscosecha. Adicionalmente, por el nivel de infestación encontrado y los ciclos cortos de la broca, es fácil deducir que la broca infestará rápidamente el resto de la región cafetalera del estado.

Si bien las huertas de café del estado de México se encuentran a elevaciones que van de los 900 a los 2.300 m s.n.m. con temperaturas medias mensuales debajo de los 20 °C (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2022), la variabilidad climática a causa del calentamiento global y la adaptabilidad de la plaga podría promover su dispersión en todos los niveles altitudinales en donde se encuentra el café en el estado de México. Lo anterior resulta aún más preocupante debido a que el café del estado de México presenta características excelentes, que incluso ha permitido a algunos productores de la región obtener resultados relevantes en el certamen de taza de ex-

celencia nacional, con lo que su perspectiva comercial se ha incrementado significativamente (Cup of excellence, 2022a, 2022b, 2022c; González, 2019).

Conclusiones

Los resultados aislados de dos casos en una región en la que no se había encontrado broca del café representan el inicio de los primeros focos de infestación en la región.

La detección temprana del insecto como resultado del monitoreo es de gran importancia para establecer un manejo de cultivo que tenga en cuenta el ciclo fenológico de la planta y el ciclo biológico de la broca, y de esta manera manejar y mantener las poblaciones de broca a un nivel que no cause pérdidas importantes en la producción y calidad del grano. El monitoreo de la broca hace posible priorizar áreas de manejo de la plaga según su distribución y densidad poblacional.

Literatura citada

- Alvarado, V. (2018). Distribución espacial de *Hypothenemus hampei* Ferrari en agro ecosistemas cafetaleros de la selva central del Perú. *Bosques Latitud Cero*, 8(1), 58-69. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/413>
- Bacca, T., Delgado-Gualmatan, W. L., Lagos-Burbano, T. C., & Gutiérrez, Y. (2021). Effect of altitude and shade of coffee on infestation by *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Nariño, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 25(2), 43-58. <https://doi.org/10.17151/bccm.2021.25.2.3>
- Barrera, J. F. G. (2017). *Broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari) Coleoptera: Scolitidae*. [Ficha técnica 73]. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Roya%20cafeto/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20Broca%20del%20cafe.pdf>
- Barrera, J. F. G., Villacorta, A., & Herrera, J. (2004). Fluctuación estacional de las capturas de La Broca del café (*Hypothenemus hampei*) con trampas de etanol-metanol e implicaciones sobre el número de trampas. *Entomología Mexicana*, 3(8), 540-544.
- Bustillo, P. A., Cárdenas, M. R., Villalba, G. D., Benavides, M. P., Orozco, H. J., & Posada, F. F. (1998). *Manejo Integrado de la Broca del Café Hypothenemus hampei (Ferrari) en Colombia*. Chinchiná, CENICAFE. <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/848>
- Cardoso, S. A. (1999). *Amatepec* [Monografía Municipal]. Instituto Mexiquense de la Cultura. Primera Edición. Toluca, Estado de México. https://sic.gob.mx/ficha.php?table=fondo_editorial&table_id=406
- Conagua. (2022). Comisión Nacional del Agua Normales climatológicas Estado de México. Recuperado 25 de noviembre de 2022. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- Constantino, L. M., Navarro, L., Berrio, A., Acevedo, F. E., Rubio, D., & Benavides, P. (2011). Biologic, morphologic, and genetic aspects of *Hypothenemus obscurus* and *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Revista Colombiana de Entomología*, 37(2), 173-182. <https://doi.org/10.25100/socolen.v37i2.9071>
- Constantino, L. M. (2010). *La broca del café, un insecto que se desarrolla de acuerdo con la temperatura y la altitud* [Boletín]. Chinchiná, CENICAFE 39. <https://www.cenicafe.org/es/publications/brc039.pdf>
- Cup of Excellence. (2022a). *Ganadores Nacionales*. Recuperado 18 de marzo de 2022. <https://cupofexcellence.org/mexico-2021/>
- Cup of Excellence. (2022b). *Ganadores Nacionales*. Recuperado 18 de marzo de 2022. <https://cupofexcellence.org/mexico-2019/>

- Cup of Excellence. (2022c). *Ganadores Nacionales*. Recuperado 18 de marzo de 2022. <https://cupofexcellence.org/mexico-2018>.
- Escamilla, P. E. (2018). El relevo generacional en el sector cafetalero: La experiencia de los cursos de café para niños en Chocamán, Veracruz, México. *Agro Productividad*, 11(4), 49-54. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/269>
- González-Razo, F. D. J., Sangerman-Jarquín, D. M., Rebollar-Rebollar, S., Omaña Silvestre, J. M., Hernández Martínez, J., & Morales Hernández, J. L. (2019). El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1195-1206. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.2057>
- Hernández, M. (1972). *La broca del fruto del café* [Boletín]. Asociación Nacional del Café. Guatemala. 11. <https://www.anacafe.org/uploads/file/3c7626c729f54559a1c42efe18da924c/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-2018-06.pdf>
- International Coffee Organization. (2021). *Historia del café*. International Coffee Organization. Recuperado el 30 de noviembre de 2022. https://www.ico.org/ES/coffee_storyc.asp
- Jaramillo, J., Borgemeister, C., & Baker, P. (2006). La broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae): en busca de estrategias sostenibles de control. *Boletín de Investigaciones Entomológicas*, 96(3), 223-233. <https://doi.org/10.1079/BER2006434>
- Joaquín, S. (1999). *Sultepec* [Monografía Municipal]. Instituto Mexiquense de Cultura. Toluca, Estado de México, México. 112. https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=fondo_editorial&table_id=520
- Laiton, L. A., Constantino, L. M., & Benavides, P. (2018). Predatory capacity of *Cathartus quadricollis* and *Ahasverus advena* (Coleoptera: Silvanidae) on *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) under laboratory conditions. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(2), 200-205. <https://doi.org/10.25100/socolen.v44i2.7319>
- Mendoza-Hernández, M. E., Gómez-Muñoz, C. E., & Baena-García, D. (1997). Evaluación del daño producido por la broca del café *Hypothenemus hampei*, en los primeros estados de desarrollo del fruto del cafeto. *Revista Colombiana de Entomología*, 23(1), 89-95. <https://doi.org/10.25100/socolen.v23i1.9878>
- Ramírez D., González, M., Bello, R., & Romero, B. (2007). Campaña nacional contra la broca del café en México: Operación y Perspectivas. Barrera, J. F., García, A., Domínguez, V., & Cándido, L. (Ed.), *La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques*. Editorial
- 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>
- Rodríguez, D., Cure, J. R., & Cantor, F. (2008). Consideraciones sobre la dispersión de la broca del café *Hypothenemus hampei* en relación con el empleo de trampas con atrayente. Una revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 2(2), 232-239. <https://doi.org/10.17584/rcch.2008v2i2.1191>
- SIAP. (2020). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado 18 de marzo de 2022. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- SENASICA. (2019). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Manual Operativo de la Campaña Contra Plagas del Cafeto [Manual Operativo 2019]. Secretaría de Agricultura y Desarrollo rural. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/483908/Manual_Plagas_del_Cafeto_Junio_2019.pdf
- Villaseñor, L. A. (1987). Caficultura moderna en México. En: Agrocomunicación Sáenz Colín y Asociados. *Caficultura moderna en México*. Universidad de Texas. No. 633.7 V553.

Origen y financiación

Este trabajo se originó de las actividades de investigación del proyecto "Diagnóstico preliminar del sistema y distribución espacial de plagas y enfermedades en el cultivo del café en el estado de México". El apoyo financiero para este estudio fue otorgado por la Universidad Autónoma del Estado de México con clave del proyecto: 5098/2020SF.

Contribución de los autores

El primer autor planteó los objetivos de la investigación, realizó los muestreos, realizó el análisis de los datos y la escritura de la nota científica. El segundo autor en conjunto con el primer autor planteó los objetivos de la investigación, consiguió el financiamiento del proyecto, contribuyó en el análisis de la información recabada y en conjunto con el primer autor redacción de la nota científica. El tercer autor, en conjunto con el primer autor realizó la fase de campo, contribuyó a la idea del proyecto y análisis del documento.

Conflictos de interés

Los autores que participaron en esta publicación hicieron contribuciones significativas al manuscrito; todos los autores están de acuerdo y expresan que no hay conflictos de intereses en este estudio.