



# REVISTA INCLUSIONES

AGRICULTURA Y FITOSANIDAD EN MÉXICO

Revista de Humanidades y Ciencias Sociales

Volumen 9 . Número Especial

Enero / Marzo

2022

ISSN 0719-4706

Editores:

Carlos Contreras Servín

María Guadalupe Galindo Mendoza

**CUERPO DIRECTIVO**

**Director**

**Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda**  
Universidad Católica de Temuco, Chile

**Editor**

**Alex Véliz Burgos**  
Obu-Chile, Chile

**Editor Científico**

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**  
Pontificia Universidade Católica de Sao Paulo, Brasil

**Editor Brasil**

**Drdo. Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva**  
Universidade da Pernambuco, Brasil

**Editor Ruropa del Este**

**Dr. Alekzandar Ivanov Katrandhiev**  
Universidad Suroeste "Neofit Rilski", Bulgaria

**Cuerpo Asistente**

**Traductora: Inglés**

**Lic. Pauline Corthorn Escudero**  
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

**Portada**

**Lic. Graciela Pantigoso de Los Santos**  
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

**COMITÉ EDITORIAL**

**Dra. Carolina Aroca Toloza**  
Universidad de Chile, Chile

**Dr. Jaime Bassa Mercado**  
Universidad de Valparaíso, Chile

**Dra. Heloísa Bellotto**  
Universidad de Sao Paulo, Brasil

**Dra. Nidia Burgos**  
Universidad Nacional del Sur, Argentina

**Mg. María Eugenia Campos**  
Universidad Nacional Autónoma de México, México

**Dr. Francisco José Francisco Carrera**  
Universidad de Valladolid, España

**Mg. Keri González**  
Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

**Dr. Pablo Guadarrama González**  
Universidad Central de Las Villas, Cuba

**Mg. Amelia Herrera Lavanchy**  
Universidad de La Serena, Chile

**Mg. Cecilia Jofré Muñoz**  
Universidad San Sebastián, Chile

**Mg. Mario Lagomarsino Montoya**  
Universidad Adventista de Chile, Chile

**Dr. Claudio Llanos Reyes**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

**Dr. Werner Mackenbach**  
Universidad de Potsdam, Alemania  
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

**Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín**  
Universidad de Santander, Colombia

**Ph. D. Natalia Milanesio**  
Universidad de Houston, Estados Unidos

**Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

**Ph. D. Maritza Montero**  
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

**Dra. Eleonora Pencheva**  
Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

**Dra. Rosa María Regueiro Ferreira**  
Universidad de La Coruña, España

**Mg. David Ruete Zúñiga**  
Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

**Dr. Andrés Saavedra Barahona**  
Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

**Dr. Efraín Sánchez Cabra**  
Academia Colombiana de Historia, Colombia

**Dra. Mirka Seitz**  
Universidad del Salvador, Argentina

**Ph. D. Stefan Todorov Kapralov**  
South West University, Bulgaria

**COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

**Comité Científico Internacional de Honor**

**Dr. Adolfo A. Abadía**

*Universidad ICESI, Colombia*

**Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Martino Contu**

*Universidad de Sassari, Italia*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Horacio Capel Sáez**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Javier Carreón Guillén**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Lancelot Cowie**

*Universidad West Indies, Trinidad y Tobago*

**Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

**Dr. Adolfo Omar Cueto**

*Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*

**Dr. Miguel Ángel de Marco**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Emma de Ramón Acevedo**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dr. Gerardo Echeita Sarrionandía**

*Universidad Autónoma de Madrid, España*

**Dr. Antonio Hermosa Andújar**

*Universidad de Sevilla, España*

**Dra. Patricia Galeana**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dra. Manuela Garau**

*Centro Studi Sea, Italia*

**Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg**

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia*

*Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos*

**Dr. Francisco Luis Girardo Gutiérrez**

*Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia*

**José Manuel González Freire**

*Universidad de Colima, México*

**Dra. Antonia Heredia Herrera**

*Universidad Internacional de Andalucía, España*

**Dr. Eduardo Gomes Onofre**

*Universidade Estadual da Paraíba, Brasil*

**Dr. Miguel León-Portilla**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel Ángel Mateo Saura**

*Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", España*

**Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros**

*Diálogos em MERCOSUR, Brasil*

**+ Dr. Álvaro Márquez-Fernández**

*Universidad del Zulia, Venezuela*

**Dr. Oscar Ortega Arango**

*Universidad Autónoma de Yucatán, México*

**Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut**

*Universidad Santiago de Compostela, España*

**Dr. José Sergio Puig Espinosa**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dra. Francesca Randazzo**

*Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras*

**Dra. Yolando Ricardo**

*Universidad de La Habana, Cuba*

**Dr. Manuel Alves da Rocha**

*Universidade Católica de Angola Angola*

**Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza**

*Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica*

**Dr. Miguel Rojas Mix**

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades  
Estatales América Latina y el Caribe*

**Dr. Luis Alberto Romero**

*CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dr. Adalberto Santana Hernández**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Juan Antonio Seda**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso**

*Universidad de Salamanca, España*

**Dr. Josep Vives Rego**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Comité Científico Internacional**

**Mg. Paola Aceituno**

*Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile*

**Ph. D. María José Aguilar Idañez**

*Universidad Castilla-La Mancha, España*

**Dra. Elian Araujo**

*Universidad de Mackenzie, Brasil*

**Mg. Romyana Atanasova Popova**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Ana Bénard da Costa**

*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal*

*Centro de Estudios Africanos, Portugal*

**Dra. Alina Bestard Revilla**

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte,  
Cuba*

**Dra. Noemí Brenta**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Ph. D. Juan R. Coca**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dr. Antonio Colomer Vialdel**

*Universidad Politécnica de Valencia, España*

**Dr. Christian Daniel Cwik**

*Universidad de Colonia, Alemania*

**Dr. Eric de Léséulec**

*INS HEA, Francia*

**Dr. Andrés Di Masso Tarditti**

*Universidad de Barcelona, España*

**Ph. D. Mauricio Dimant**

*Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel*

**Dr. Jorge Enrique Elías Caro**

*Universidad de Magdalena, Colombia*

**Dra. Claudia Lorena Fonseca**

*Universidad Federal de Pelotas, Brasil*

**Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo**

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**

*Universidad de Oviedo, España*

**Ph. D. Valentin Kitanov**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Mg. Luis Oporto Ordóñez**

*Universidad Mayor San Andrés, Bolivia*

**Dr. Patricio Quiroga**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Gino Ríos Patio**

*Universidad de San Martín de Porres, Perú*

**Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Dra. Vivian Romeu**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Dra. María Laura Salinas**

*Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*

**REVISTA  
INCLUSIONES** M.R.  
REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

**Dr. Stefano Santasilia**  
*Universidad della Calabria, Italia*

**Mg. Silvia Laura Vargas López**  
*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

**Dra. Jaqueline Vassallo**  
*Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**CUADERNOS DE SOFÍA  
EDITORIAL**

**Dr. Evandro Viera Ouriques**  
*Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**  
*Universidad de Jaén, España*

**Dra. Maja Zawierzeniec**  
*Universidad Wszechnica Polska, Polonia*



## Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:





REX



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN



Universidad de Concepción



BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



ORES



uOttawa

Bibliothèque Library



**CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS  
EN EL CAFÉ DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO**

**CAUSES AND CONSEQUENCES OF PHYTOSANITARY PROBLEMS  
IN THE GROWING OF COFFEE IN SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO**

**Dr. Luis Olvera Vargas**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., México

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8771-6575>

lolvera@ciatej.mx

**Fecha de Recepción:** 28 de octubre de 2021 – **Fecha Revisión:** 20 de noviembre de 2021

**Fecha de Aceptación:** 03 de diciembre de 2021 – **Fecha de Publicación:** 01 de enero de 2022

**Resumen**

El café es uno de los cultivos más importantes de México. Su principal problema entomológico es *Hypothenemushampeii* (Ferriari) también conocido como Broca de café. Su primer registro en la Huasteca potosina, considerado el límite boreal de la región cafetalera del país, se registró en 1998. Durante este periodo, entidades estatales, municipales y las propias comunidades, implementaron acciones para combatir la plaga. Sin embargo, la plaga tuvo un crecimiento exponencial, registrando en el año 2000, 420 ha afectadas, con infestaciones del 2.4%; y en 2005, 1536 ha afectadas, con infestaciones del 8.6%. Este aumento de las áreas infestadas se debe a factores ambientales, económicos, políticos y sociales. Bajo este contexto, este análisis se enfoca en encontrar las causas y consecuencias de este problema fitosanitario en la región cafetalera de San Luis Potosí, así como demostrar que existen metodologías geográficas para el mejor manejo y control de esta plaga.

**Palabras Claves**

Control de plagas – Degradación – Gestión ambiental

**Abstract**

Coffee is one of the most important crops in Mexico. Its main entomological problem is *Hypothenemushampeii* (Ferriari) also known as Coffee Berry Borer. Its first registration in the Huastecapotosina, considered the boreal limit of the country's coffee-growing region, was registered in 1998. During this period, state and municipal entities and the communities themselves implemented actions to combat the pest. However, the pest had an exponential growth, registering in the year 2000, 420 ha affected, with infestations of 2.4%; and in 2005, 1536 were affected, with infestations of 8.6%. This increase in infested areas is due to environmental, economic, political and social factors. Under this context, this analysis focuses on finding the causes and consequences of this phytosanitary problem in the coffee growing region of San Luis Potosí, as well as demonstrating that there are geographic methodologies for the better management and control of this pest.

**Keywords**

Degradation – Environmental management – Pest control



**Para Citar este Artículo:**

Olvera Vargas, Luis. Causas y consecuencias de problemas fitosanitarios en el café de San Luis Potosí, México. Revista Inclusiones Vol: 9 num Esp (2022): 98-126.

Licencia Creative Commons Attribution Non-Comercial 3.0 Unported  
(CC BY-NC 3.0)

Licencia Internacional



## Introducción

El cultivo del café en México es considerado importante por el número de divisas que genera, la mayor parte de la producción es destinada al comercio exterior, la superficie sembrada representa más del 3.9% de la superficie agrícola del país<sup>1</sup>, por la implementación del café orgánico es un cultivo sustentable y ayuda al mantenimiento de la biodiversidad y en su mayoría es producido por agricultores indígenas. Sin embargo, son más los problemas que actualmente sufre la cafecultura en México. Ejemplo de ello son, la ausencia de organismos gubernamentales que han creado escenarios de caciquismo y estafa, donde los productores realizan acuerdos directos con el sector industrial, la pulverización de las zonas cafetaleras y el aumento en el nivel de marginación de las personas dedicadas a su cultivo aumentan la problemática. Además, el gasto de producción poco representativo y la competencia del libre mercado internacional han generado una desestabilización económica en los productores y sus familias, lo que genera que las nuevas generaciones estén desinteresadas y activen la migración. Otro efecto es la diversificación de las zonas cafetaleras, donde los procesos de deforestación y cambio de uso de suelo están presentes, lo que genera que el ecosistema se vuelva vulnerable a diferentes fenómenos, como la erosión, la pérdida de nutrientes, la presencia de plagas y enfermedades, entre otros.

Las plagas, considerada como la segunda amenaza más importante de la biodiversidad, representa un gasto extra en el proceso de producción del café, donde este sistema producto es atacado por más de 900 de ellas. Las más comunes son la roya del café, Mal de hilachas, Antracnosis, Chacuatete, Gorgojo del grano y Broca de café, siendo esta última la más dañina para el cafeto, tal es así que organismos públicos y privados e instituciones de investigación de todo el mundo, han tratado de controlar y erradicar los efectos provocados por la plaga<sup>2</sup>.

La propagación de la broca de café en el país fue en sólo 30 años, desde la primera detección en el estado de Chiapas en 1978, hasta los límites boreales de las zonas cafetaleras, San Luis Potosí en el oriente y Nayarit en el occidente, en 1998. Las acciones para evitar la propagación estaban desfasadas 15 años, ya que cuando se implementaron la plaga se encontraba en más de la mitad de los cultivos de café del país. Sólo los estados ubicados en las latitudes mayores (Nayarit y San Luis Potosí) tuvieron la oportunidad de realizar acciones preventivas. Sin embargo, ahora esos estados son afectados en más de la mitad de su superficie cultivada con café.

En el caso de San Luis Potosí, desde 1997 se implementó la Campaña contra la Broca del Café y hasta junio del 2000, cuando el estado era considerado libre de la broca del café, las acciones desarrolladas se enfocaron al monitoreo de la plaga en la zona limítrofe al estado de Hidalgo, donde estaba registrada la presencia de la plaga. El monitoreo se hacía a través de la instalación de trampas en el periodo intercosecha y mediante muestreo directo de fruto en planta durante la fructificación y cosecha del café y muestreo en centros de acopio y beneficios. Asimismo, se aplicaba el control legal mediante la verificación e inspección de cargamentos en Puntos de Verificación Interna (casetas).

---

<sup>1</sup> SIAP, "Producción agrícola-2020", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI:<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

<sup>2</sup> SENASICA, "Campañas nacionales", Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, México, 5 de mayo de 2008, DOI: [http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/campanas\\_nacionales.html](http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/campanas_nacionales.html)

Algunas de las acciones implementadas en los últimos siete años, con resultados muy satisfactorios, son las usadas dentro del MIP (en el caso de la Broca de café también puede llamarse MIB “manejo Integrado de la Broca”) son principalmente control cultural, control etológico y control biológico<sup>3</sup>. Estas actividades se complementan con acciones de divulgación y capacitación.

Una de las opciones para efectuar un mejor control y erradicación de la plaga, es realizar acciones en sentido contrario a la dinámica de propagación, es decir, combatir desde las zonas cafetaleras ubicadas en el extremo norte hacia las porciones sureñas. Como se mencionó anteriormente Nayarit y San Luis Potosí son los estados cafetaleros más al norte del país, el primero produce más de 8,975 toneladas al año de café, mientras que el segundo solo produce 8,863 ton. Entre estos dos estados los rendimientos por hectárea son distintos, ya que en San Luis Potosí presenta los menores del país con 0.55 ton/ha. Además, el número de productores es mayor que la superficie cafetalera, por lo que la mayor parte (82%) de los productores tienen menos de 1 ha; a comparación de Nayarit, que el 45% de los productores poseen entre 4 y 5 has. Por lo anterior, la zona de selección para la aplicación de los objetivos de esta investigación fue la zona cafetalera del estado de San Luis Potosí, conocida también como Huasteca Potosina.

Según los reportes del Diario Oficial de la Federación (2007) la Huasteca Potosina (límite boreal de la región cafetalera) fue atacada por la broca de café en 1998, en Tlacoahuac, Matlapa. A partir de ese momento entidades estatales, municipales y las propias comunidades, implementaron acciones para combatir la plaga. Se estableció de forma “urgente” la Norma Mexicana NOM-002-FITO-1995 y se emplearon diversas formas de control para atacar a la plaga. Sin embargo, la broca tuvo un crecimiento del 27% anual, perjudicando más de 8,000 mil hectáreas de las 14,035 registradas. En 2010, la Huasteca tenía infestado cerca de 13,000 ha y el resto podría estar en riesgo de afectación<sup>4</sup>. Actualmente, las 16 mil hectáreas están en riesgo, con porcentajes de infestación que van entre los 1.5 y 1.7%.

La importancia del café en la Huasteca radica en tres aspectos: la superficie cultivada (representa el 21.3% de la superficie agrícola de la región), la producción (95% de la producción de estado se genera en la Huasteca) y el número de productores que sobreviven del cultivo del grano (30% de la PEA en el sector primario de la zona). Además, la mayoría de los productores son de las etnias indígenas tenek y náhuatl, que según informes del PNUD (2006) presentan un grado de marginación muy alto. Las comunidades afectadas y las que presentan algún riesgo de afectación tienen la preocupación de que la plaga se propague o que los niveles de infestación se eleven y cause pérdidas en hasta el 80% de su producción, lo que significaría una pérdida económica de más de 18 millones de pesos.

Hasta ahora se ha implementado programas de manejo integrado de plagas, donde destaca el trampeo, el control cultural, control biológico, control legal y tácticas fortalecidas con capacitación y divulgación. Las estrategias de control son elegidas en base a una

---

<sup>3</sup> CESVSLP, “Informe técnico de la campaña contra Broca de Café”, Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2007.

<sup>4</sup> Luis Alejo, “Control de la Broca de Café en San Luis Potosí, México: Situación actual, problemática y soluciones”, en: La Broca de Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J.F. Barrera, A. García, V. Domínguez & C. Luna, Sociedad Mexicana de Entomología y el Colegio de la Frontera Sur. México (2007): 83-88.

relación beneficio-costos favorable. A pesar de que el uso del MIB ha disminuido el porcentaje de infestación en la zona, las áreas de propagación siguen incrementándose. Por lo que se considera que la preocupación e implementación de métodos teóricos y técnicos quedan en la fase de control de la plaga, y aunque la meta es la reducción de la broca, no se han determinado las variables que explican la expansión y el brote de ésta, ya que en las implementaciones aplicadas por las dependencias e instituciones que combaten la plaga no está incluida la dimensión espacial.

### **Broca de café: causas, consecuencias y acciones de control**

La plaga de Broca de café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), también conocida con el nombre de barrenador del café, gorgojo del café y taladro de cerezas del cafeto, es el principal problema entomológico del café, ya que produce baja rentabilidad en el cultivo, disminuye la cantidad en la producción, eleva los costos de producción y altera la inocuidad de la bebida por la presencia de ochratoxinas<sup>5</sup>. El primer registro lo reporta Ferrari (1897) en África ecuatorial, principalmente en Guinea y Etiopía, para 1091 se menciona el primer registro de daños en campo, posteriormente llega a Uganda (1908) y se empieza a relacionar como una plaga de importancia económica. Entre 1908 y 1965 la broca se propaga a todas las regiones cafetaleras de África y Asia<sup>6</sup>. Con el intercambio de especies y el avance de los medios de transporte de esa época, la broca llega al continente americano, específicamente a Brasil en 1913 y a partir de ese momento su dispersión ha sido en la mayoría de las regiones cafetaleras de América de Sur. El primer reporte en Centroamérica es Guatemala en 1971<sup>7</sup>. Actualmente se registra presencia de la plaga en todas las regiones cafetaleras del mundo.

En México, la broca de café fue detectada por primera vez en 1978, en el ejido Mixcum, municipio de Cacahoatán, en la región de Soconusco Chiapas. Se mantuvo en ese sitio hasta que en 1989 se reportó en San Miguel del Puerto, Pochutla, Oaxaca; en 1991 en Tezonapa, Veracruz; y en 1993 llegó hasta Atoyac de Álvarez, Guerrero. Para 1994 estaba presente en 97 municipios de 5 Estados: Veracruz, Puebla, Chiapas, Oaxaca y Guerrero. En 1998, llegó al límite más boreal de las zonas cafetaleras del país: San Luis Potosí. Actualmente todos los estados cafetaleros son afectados generando pérdidas en más del 56% de la superficie total del país<sup>8</sup>.

Para combatir a *Hypothenemus hampei* se implementaron acciones de detección y control desde 1995, basados en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-FITO-1995, versión previa a la NOM-002-FITO-2000, que establecen la Campaña contra la Broca del Café. Está operada en los estados afectados por Comités Estatales de Sanidad Vegetal, apoyado

<sup>5</sup> J. Camilo, F. Olivares, H. Jiménez, "Fenología y reproducción de la broca de café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) durante el desarrollo del fruto", *Agronomía Mesoamericana*, Vol: 14 num 1 (2003): 59-66.

<sup>6</sup> J. Barrera, "Investigación sobre la broca de café en México: Logros, retos y perspectivas", en *Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México*, Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México, 2005, 1-13.

<sup>7</sup> J. Romero, H. Cortina, H. Alfonso, "Life tables of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on three coffee accessions", *Rev. Colomb. Entomol.*, Vol. 33 num 1 (2007): 10-16.

<sup>8</sup> M. Ramírez, M. González, A. Bello, S. Romero, "Campaña nacional contra la Broca de Café en México: Operaciones y perspectivas", en *La Broca de Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques*, Eds. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez & C. Luna (México: Sociedad Mexicana de Entomología y el Colegio de la Frontera Sur, 2007), 73-81.

con recursos económicos tanto del Gobierno Federal (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA), Gobierno Estatal (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos) y los propios productores organizados a través de Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

La broca del café ha forjado una historia de más de 90 años en la cafecultura de América tropical. Los productores de café de la vasta mayoría de los países cafetaleros de esta región del mundo saben lo que la presencia de la broca significa daños para la calidad y rendimiento del aromático grano. En un esfuerzo por reducir estas pérdidas, los países afectados llevan a cabo campañas o programas en contra de esta temible plaga. Asimismo, realizan investigaciones para generar conocimientos y tecnologías que contribuyan a crear o fortalecer estrategias y tácticas de manejo<sup>9</sup>. En este sentido, los países centroamericanos han diseñado métodos de control para la erradicación y propagación de la broca de café. Guatemala creó la Campaña Nacional Contra la Broca como instrumento legal para su prevención y control. Con la clausura de la Campaña en 1982, la Asociación Nacional del Café absorbe las labores de investigación, se participa en proyectos regionales de investigación sobre broca, coordinado por PROMECAFÉ. Como producto de estos proyectos, se logra la introducción de los parasitoides de origen africano *Cephalonomiastephanoderis*, *Poropsnasuta* y *Phymastichuscoffea*. Se transfiere la tecnología de producción de *C. stephanoderis* a los caficultores quienes, a través del establecimiento de Unidades Rurales de Producción, producen y liberan en campo sus propios parasitoides. Estudios de adaptación reportan el establecimiento de *P. coffea*. Estudios en 2004 y 2005, orientados a evaluar diseños artesanales de trampas para captura de la broca, indicaron que el diseño “Trampa Broca” superó a otros diseños evaluados. El cúmulo de conocimientos generados por la investigación de más de tres décadas ha contribuido a estructurar el Programa de Manejo Integrado de la Broca, cuya aplicación a escala comercial ha demostrado sus bondades económicas y ambientales para la cafecultura guatemalteca<sup>10</sup>. Costa Rica por su parte implementó una estrategia de Manejo Integrado de la Broca del Café que se inició antes de que la plaga fuera reportada en el país en diciembre del año 2000, resultado que se evidencia con las bajas pérdidas experimentadas por los productores en la mayoría de las áreas cultivadas con café. La estrategia ante la broca ha contemplado acciones previas a la detección de la plaga, durante la época de dispersión, así como la labor permanente de investigación y transferencia de tecnología. Las acciones previas a la detección incluyeron la instauración de la Comisión Nacional de Broca en 1998, formulación del Programa Nacional de Prevención y Control Integrado de la Broca, publicación de leyes y decretos, monitoreos de la plaga en la zona fronteriza con Nicaragua y otras áreas del país, puestos de cuarentena en fronteras, así como capacitación a técnicos y productores. Con la detección de la broca se declaró el estado de emergencia nacional y se impidió el traslado de café de zonas con broca a zonas libres de la plaga. Se establecieron puestos de cuarentena desde 2000 hasta 2004 para evitar la diseminación del insecto hacia áreas libres. Se desarrolló una campaña nacional de información y capacitación haciendo énfasis en el MIB. Se intensificó la investigación del comportamiento de la plaga en relación con el ambiente, así como el estudio de prácticas de control cultural, manual, etológico, biológico y químico.

---

<sup>9</sup> J. F. Barrera, “Manejo holístico de plagas: más allá del MIP”. Memorias del XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio de IOBC, Mérida, Yucatán, 2007.

<sup>10</sup> O. Campos, “Manejo Integrado de la Broca de café en una Finca de producción comercial en Guatemala”, en Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México. Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur (México: Tapachula, Chiapas, 2005), 38-45.



Se implementaron parcelas demostrativas que incluían las mejores prácticas de manejo del cultivo. Se estudió el efecto de los ataques de la broca sobre las pérdidas de rendimiento de beneficiado y se implementó un sistema de ajuste de pérdidas por concepto de café brocado. Se implementó el laboratorio de producción de *B. bassiana*<sup>11</sup>. Actualmente se continúa con la capacitación constante al sector cafetalero y se investigan diversas estrategias de control. Honduras, Panamá y El Salvador se basan en acciones legales donde generan campañas de divulgación y establecen programas de Manejo Integrado de la Broca (MIB), que incluyen prácticas culturales, control etológico, control biológico utilizando hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhiziumanisopliae*, y liberaciones de los parasitoides *Poropsnasuta* y *Phymastichus coffea*<sup>12</sup>.

También existe PROMECAFÉ que es una red de investigación y cooperación en café formada por los institutos del café de Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Jamaica, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. En 29 años, ha contribuido a mejorar la cafecultura de estos países, conjugando esfuerzos regionales para un trabajo cooperativo y participativo, realizando acciones coordinadas dentro de alianzas estratégicas. Desde 1982, inició un periodo muy importante de investigación y capacitación en broca del café, realizando estudios bioecológicos y de control del insecto, que permitieron orientar programas de Manejo Integrado de la Broca (MIB) y reducir el uso de insecticidas y el costo de combate. Se desarrolló el control biológico con la introducción y multiplicación de parasitoides y entomopatógenos. Se estableció la cría rural de parasitoides y se desarrolló la trampa y los atrayentes de captura. La capacitación y el intercambio de información tecnológica han sido importantes, apoyando a otros países, fuera de la región. Los avances han sido notables, generando mucha información sobre la broca y su manejo en México, Centroamérica y El Caribe. Técnicos y agricultores se familiarizaron con la plaga y la tecnología para su manejo y adoptaron tecnologías participativas<sup>13</sup>.

México por su parte también realiza acciones en contra de la Broca de café y a pesar de que *Hypothenemus hampei* entro al país en 1978, fue hasta 1992 cuando, por parte del gobierno federal, estatal y productores, se empezaron a realizar algunas acciones fitosanitarias aisladas. Las acciones concretas para combatir la plaga se realizaron hasta 1995 cuando se crea oficialmente la norma NOM-019-FITO-1995, la cual tiene como objetivo “prevenir la introducción al territorio mexicano, plagas de importancia cuarentenaria del café (*Hypothenemus hampei*, *Hemileia vastatrix*, *Hemileia coffeicola*, *Viracholabimaculata*, *Fisarium stilboides*, entre otras), mediante el establecimiento de regulaciones y medidas fitosanitarias, por lo cual resulta aplicable a las plantas del cafeto,

<sup>11</sup> J. Rojas, “Ecología química de la Broca de café y sus parasitoides”, en Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México, Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México, 2005, 14-21.

<sup>12</sup> A. Hernández, E. Arias, J. Grande, “Desarrollo del programa de manejo integrado de la Broca del café en El Salvador”, en La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna (México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, 2007), 57-71.

<sup>13</sup> G. Canety A. García, “El papel regional de PROMECAFÉ en investigación, capacitación y control de la Broca de café. Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico de la Caficultura en Centroamérica”, en La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna (México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México, 2007), 1-6.

cereza de café, semillas, cascarillas, grano tostado y sin tostar de café, así como sus envases, empaques, bodegas y medios de transporte”. Las acciones de esta norma estaban basadas en la evaluación de impacto (económico y de producción), así como análisis de riesgo de la plaga. Esta norma sufre una modificación en 2002, donde se agregan otras plagas que dañan el cafeto como *Pseudomonas garcae* (Mancha foliar bacteriana), *Pseudomonas cichorii* (Bacteriosis de viveros), *Colletotrichum coffeanum* var. *virulans* (Antracnosis del cafeto) y *Ceratitiscapitata* (Mosca del Mediterráneo). Además, indica que a través de estudios y análisis técnicos la condición del grano de café sin tostar tiene medidas fitosanitarias suficientes para mitigar el posible riesgo asociado a la importación de este producto.

La NOM-019 sirvió como referencia para crear la NOM-002-FITO-2000, que establece la Campaña contra Broca de Café. El objetivo es “implantar regulaciones de carácter obligatorio que se deberán cumplir para confinar y controlar las infestaciones de la broca de café por abajo del nivel de daño económico, así como evitar su dispersión a zonas cafetaleras sin presencia de la plaga”. Para el momento en que se estableció esta norma, la plaga se reportaba en el 55% de la superficie cafetalera (alrededor de 210 municipios), lugares que debían ser zonas bajo control fitosanitario, a las cuales se les debía de aplicar técnicas de muestreo (en campo y en beneficio), identificación y diagnósticos de la plaga (a través de laboratorios certificados y oficiales) y en caso de ser positivos, aplicar medidas fitosanitarias como trampeo, control cultural, biológico, químico y legal. Además, precisa sobre dar capacitaciones a los productores en la aplicación de los métodos de control. En caso de ser zona libre, debía aplicarse las mismas medidas que como si estuvieran afectadas, y en caso de no reportar ningún diagnóstico positivo en dos años, podría declararse oficialmente libre. También hace referencia a la movilización del café, a sus beneficios y a cualquier industrialización que sufra el café. En general, la norma está enfocada en integrar una serie de metodologías (descritas de forma específica en el apéndice titulado Manejo Integrado de la Broca de Café en México), que permitan una mayor eficiencia, sin impactos negativos al ambiente y con pocos recursos económicos.

La inversión que se ha hecho para la eliminación de plagas agrícolas sea insecto, patógeno o maleza, data de varias décadas atrás. Su combate ha estado a cargo de productores, dependencias de gobierno y privadas, campañas fitosanitarias, instituciones educativas y de investigación, etc., utilizando como estrategias principales el control, el manejo o la disminución, y en algunos casos, la prevención. Estas maniobras se han basado en el esquema de Manejo Integrado de Plagas (MIP), que según Velasco es un enfoque ecológico que se considera a la plaga y a las interacciones de ésta con los factores bióticos (parasitoides, depredadores, entomopatógenos) y abióticos (temperatura, humedad, luminosidad, viento). Este método indica que las plagas no pueden erradicarse de forma definitiva, ningún control aplicado de forma aislada puede tener resultados satisfactorios, por lo que el control eficaz debe ser combinado con otros tipos de control, tales como el biológico, químico, legal, manual y cultural. A pesar de que el MIP fue diseñado para justificar el uso de plaguicidas, el camino hacia el desarrollo sustentable hizo que varios enfoques (Manejo Biológicamente Intensivo, Manejo Ecológico de Plagas, Enfoque Total del Sistema, Manejo Integrado de la Biodiversidad, entre otros) dieran otra perspectiva al MIP, donde el bajo costo, la rentabilidad, el uso de tácticas terapéuticas y la protección al ambiente eran sus principales estrategias<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> J. F. Barrera, “Manejo holístico de plagas: más allá del MIP”. Memorias del XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio de IOBC, Mérida, Yucatán, 2007.

Hablando más específicamente de las operaciones del MIP, el muestreo es la medida para conocer los porcentajes de infestación de la broca en un cafetal, haciendo que estos se puedan comparar un ciclo a otro, a fin de saber la reducción (o el aumento) de los niveles de infestación después de realizar las acciones de control. Para utilizar los métodos de muestreo más convenientes, se debe considerar los aspectos de la biología y de hábitos de la plaga, entre los que destacan: muestreo al azar simple, sistemático, al azar estratificado y secuencial. El muestreo debe ser realizado 150 días después de la floración y hasta el momento de la cosecha, en toda (o casi toda) la superficie cafetalera. En base a los resultados, se determinará la superficie a la que se le aplicará control biológico, que son los que presentan niveles de infestación mayores al 5% (Comentado por el personal de la campaña). El trapeo (también conocido como etológico) es un método de control mediante el uso de trampas, su desarrollo se basa en la fenología y biología del insecto, por lo que su eficacia radica en la captura de brocas hembra durante el período en el que no hay frutos susceptibles. Las trampas utilizan una mezcla de alcoholes (etílico y metílico) que funcionan como atrayentes, que cuelgan dentro de una botella de plástico con ventanas (1 o 3 ventanas). La densidad de trampas es de 16 por hectárea, estas deben colocarse en la parte media del follaje del cafeto, en un transecto que puede ser lineal o en forma zig-zag separado cada 20 o 30 metros. Las trampas deben ser revisadas semanalmente. El control biológico consiste en la aplicación de hongos entomopatógenos, aplicados con una aspersora, a catetos dañados. Las condiciones de aplicación dependen del porcentaje de infestación registradas en el muestreo (>5% sin aplicación, 5-17% 1 aplicación, < 17% 2 aplicaciones) y se deben realizar entre los 80 y 120 días de la floración. El control cultural es considerado como fundamental en la reducción de la broca, por lo que consta de la recolección, tratamiento y destrucción de los frutos sobrantes de la planta y suelo después de terminada la cosecha. Además, se debe regular la sombra (50% de paso de luz), control de maleza para que la recolección sea más fácil, fertilización para evitar menos floraciones y uniformidad varietal que consiste en uso de variedades con floración temprana y tardía. Estas actividades, además de reducir los daños de la plaga, incrementan significativamente el rendimiento y la calidad de la cosecha; y deben ser realizadas por el productor y supervisadas por el personal de la campaña contra broca de café. La capacitación que reciban los productores sobre los métodos de muestreo y control es de suma importancia, ya que los objetivos y metas establecidas en el MIP, son en gran parte desarrolladas por los afectados. Por esto, es importante que los productores sean constantemente capacitados en temas técnico-operativos. Esto se realiza a través de talleres y pláticas que se dan durante todo el año. La divulgación de la campaña se hace por medio de spots de radio, carteles, pintas en bardas, anuncios panorámicos, trípticos y volantes. Cada uno de ellos tiene información referente al reconocimiento de la plaga, a la inscripción del productor a los talleres y a las acciones que se deben realizar. Por otra parte, las supervisiones se realizan con el objetivo de detectar áreas de oportunidad para mejorar las actividades de control, además de detectar algunos malos funcionamientos en la campaña y así poder corregirlos. Por último, la evaluación de la campaña y las operaciones que se llevan a cabo serán realizadas por la Dirección General de Sanidad Vegetal, por la delegación estatal de SAGARPA o por un especialista fitosanitario externo a la campaña. En base a los resultados de la evaluación, se determinará la efectividad de las acciones de control, las necesidades financieras y de operación, entre otras<sup>15</sup>.

Sin embargo, el MIP ha funcionado con un enfoque reduccionista y sus métodos solo se centran en el control y reducción de las plagas, sin considerar la eliminación de ellas

---

<sup>15</sup> DPF. Dirección de Protección Fitosanitaria. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 25 mayo 2008. En <http://www.senasica.gob.mx/>

de forma completa. Por este motivo, y al ser las plagas parte de un sistema complejo, Barrera incursionó una nueva perspectiva de manejo: Manejo Holístico de Plagas (MHP). Significa que el estudio y el manejo de las plagas no debe limitarse solo a su biología, comportamiento o control, sino a establecer las relaciones causales entre éstas y otros componentes; estudiar un “trozo de la realidad” con todos sus aspectos físicos, económicos, sociales, biológicos y políticos<sup>16</sup>.

### La broca de café en la Huasteca potosina

La Región Cafetalera de la Huasteca Potosina (RCHP) se encuentra al oriente del estado de San Luis Potosí, entre las coordenadas extremas 21° 09' y 21° 47' latitud norte (UTM 2,340,00 y 2,409,000) y 99° 09' y 98° 40' longitud oeste (UTM 484,000 y 534,000). La superficie cafetalera estimada es de 14,035 hectáreas para el 2007, según el Consejo Potosino del Café (COPOCA), y se distribuye en 7 municipios: Aquismón con 21.4%, Axtla de Terrazas 1.0%, Coxcatlán 1.7%, Huehuetlán 2.1%, Matlapa con 7.2%, Tamazunchale 26.2% y Xilitla con 40%. Esto representa el 99.6% de la zona cafetalera para el estado. La RCHP limita con 8 municipios del propio estado en la porción oriente, norte y noroeste, y con los estados de Querétaro e Hidalgo al sur y suroeste (Figura 1).

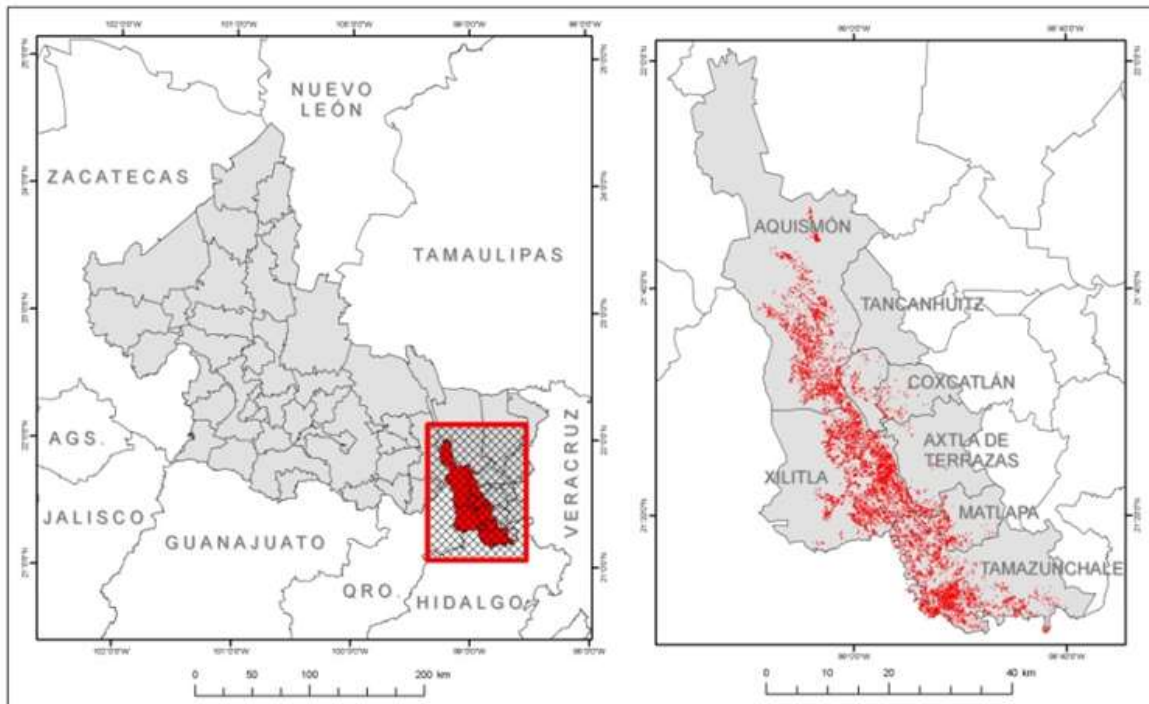


Figura 1  
Localización de la zona de estudio

Según fuentes oficiales, como son SIAP, SAGARPA y AMECAFE, en la Huasteca Potosina se reportan entre 17 y 19 mil productores (cada una de las dependencias maneja sus propios datos y no coinciden entre ellos). El Consejo Potosino del Café a su vez reporta 17,328 productores (datos de 2006) y dentro de la base de datos que se proporcionó a este

<sup>16</sup> R. García, “Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos”, en Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo (México: Eds. E. Leff, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V., 1986), 45-71.

proyecto, existen 13,167 productores. Al momento de hacer la unión entre ésta y la base de datos del CESVSLP, la base de datos se redujo a 9,792 productores, que significa el 74.3% de los datos de la base proporcionada por COPOCA. Para el caso de la base de datos original del CESVSLP, se reportaban datos de 10,230 productores, 28.4% menos que la base del COPOCA. Al momento de ser unida con la otra base de datos (COPOCA) se redujo la información a 9,792 productores, lo que significa que 95.7% son datos originales.

Para esta fuente de información se usó más variables, de las 38 reportadas, se seleccionaron 27 (71%). De la cartografía temática, se trabajó con 11 variables. En resumen, se tenía una base de datos para cada año, con 49 variables y 9,792 datos (filas), y cada uno de los datos representa un productor y una parcela (con diferente superficie, de acuerdo con el tamaño de dicha parcela).

Como se mencionó anteriormente, uno de los datos más importantes para el análisis de la propagación de la plaga es el porcentaje de infestación. Dentro de los 9,792 datos, se reportaban diferente número de parcelas afectadas cada año. Para el 2000 se trabajó con 843 parcelas (representa el 8.6% de los 9,792 datos), 853 parcelas (8.7%) para el 2001, en 2002 se usaron 1240 parcelas (12.6%), 2003 con 700 (7.3%), 2546 parcelas (26%) para 2004, 3118 (31.8%) para 2005, 4217 (43%) en 2006 y para 2007 se trabajó con 3610 (36.8%). En este caso, el número de parcelas dependía de si estaban o no infestadas de broca de café.

En la mayoría de los casos, ninguna parcela tiene datos continuos, es decir que entre 2004 a 2007 se tenga reportado el porcentaje de infestación. Esto puede entenderse como que en un año está y en otro desaparece la plaga, en observación realizadas en campo, se dedujo que es porque la campaña a veces no tiene presupuesto para recorrer toda la zona cafetalera y realizar muestreo en todas las parcelas, por lo que recurre a los productores y en algunos casos, éstos por falta de interés o tiempo no realizan dicho muestreo. En cualquier de los casos, la información se trabajó con ese número de datos que, a pesar de ser una parte representativa, puede servir de referencia para realizar un análisis espacial.

La Figura 2 describe dos fenómenos diferentes: el porcentaje de infestación de la broca de café y la superficie afectada. El porcentaje de infestación ha tenido un comportamiento polinómico entre 2000 y 2007, teniendo dos años críticos, donde se reportan infestaciones en promedio de 20% en 2001 y 17% en 2002. Posteriormente, las infestaciones bajaron considerablemente en el 2003 con 4%, pero en 2004 volvieron a elevarse hasta 10.5% en promedio, después de esa fecha la infestación ha ido reduciéndose cada año, llegando actualmente a 2.5% en promedio. En cambio, la superficie afectada ha crecido exponencialmente con el paso de los años, reportándose afectaciones en menos de 1 mil hectáreas en el año 2000 y llegando actualmente a casi el 100% de la superficie cafetalera afectada.



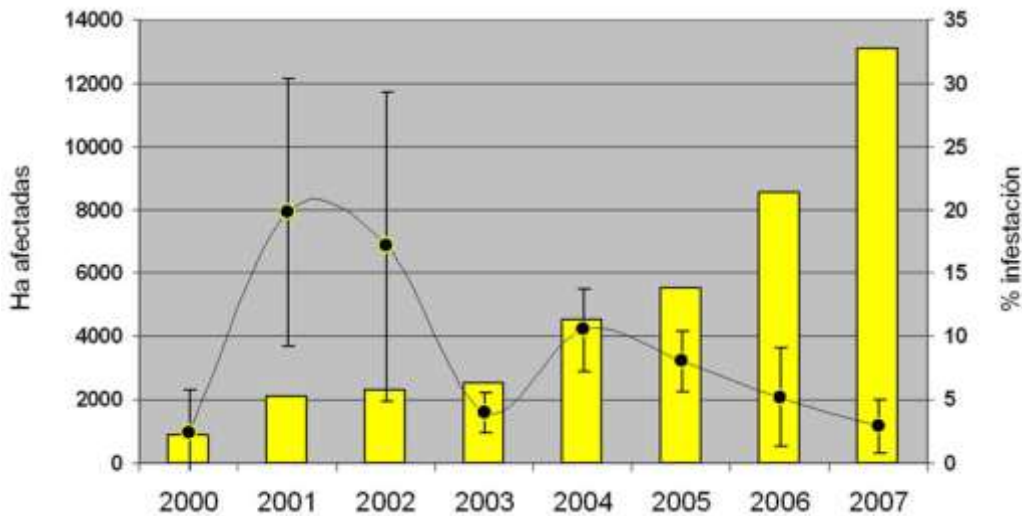


Figura 2  
Superficie afectada y porcentaje de infestación de broca de café

Para el año 2000 la campaña contra la broca de café reportó daños en 924,5 hectáreas, siendo los municipios afectados Xilitla con 668 Has (representa el 72.3% de las afectaciones de ese año), Matlapa con 246 Has (26.7%) y Axtla de Terrazas con solo 9.2 Has (1%). El problema se concentró entre los límites de estos municipios (Figura 4.2). En el primer municipio, la broca de café se presentó en 12 comunidades, sobresaliendo Pilahuehuevo, ejido El Cristiano, con infestaciones que van de 30 a 35% (aproximadamente 40 ha. con ese porcentaje). La comunidad de Ahuehuevo, ubicada en el mismo ejido, presentó porcentajes del 6% en aproximadamente 10 ha. El resto de las comunidades tuvieron infestaciones menores al 2%. En el municipio de Matlapa, el número de comunidades afectadas fue de nueve, donde se reportaron infestaciones de 1% en Tlacohuaque, ejido de Cuaquentla, en cerca de 25 ha. El resto de las comunidades presentaron infestación menor al 1%. En Axtla de Terrazas solo se reportó en la comunidad de Las Cuevas, con porcentajes menores al 1%. En promedio, la infestación para el 2000 fue de 2.4% (Figura 3).

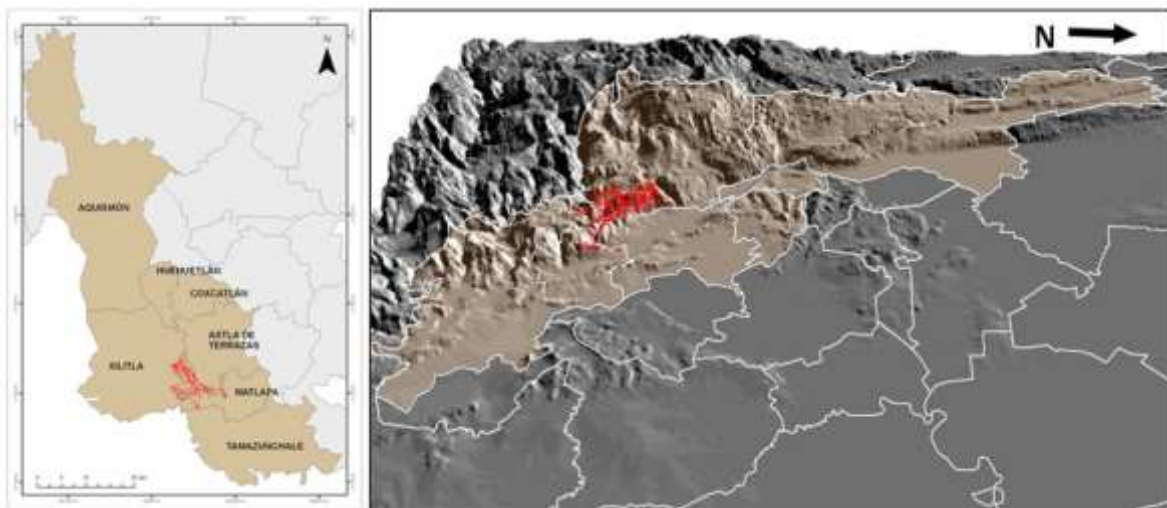


Figura 3  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2000

Las condiciones ambientales en las que se presentó *H. hampei* para el año 2000 fueron las siguientes: la altitud de las parcelas afectadas está ubicada entre los 100 msnm en la parte más baja y 400 msnm en las partes más altas, presentándose el porcentaje de infestación más alto entre los 300 msnm. El 85% de las parcelas afectadas se encontraban en zonas con relieve medianamente abrupto (entre 12° y 35°) y solo un 15% de las parcelas en zonas con pendientes menores a 5°. En cuanto a la dirección de la ladera, la mayor parte de los sitios miran hacia la planicie del Golfo de México (N-NE). Debajo de las 843 parcelas subyacen suelos de tipo rendzinas y litosoles, con características texturales finas a medias (arcillo-limosas), donde en algunos sitios son someros (sobre todo en las partes donde hay mucha pendiente). En el primer tipo de suelo es donde se encuentran los cafetales con mayor porcentaje de infestación, siendo esta un elemento importante para el análisis.

Las temperaturas para ese año en la zona de estudio fueron cálidas, entre 24° y 26°, y aumentaron hasta 30° en los meses más calientes con una reducción hasta los 16° en los meses más fríos. Para este año, la infestación mayor (1.6% de infestación) se registró en la isoterma de los 24°. En cuanto a precipitación, se registraron en promedio desde 2200 mm, en las partes más bajas de la RCHP, hasta 2600 mm. La mayor infestación se presentó en la isoyeta 2400 mm. Esto generó una humedad relativa de 76% en promedio para toda la zona, situándose los mayores niveles de infestación en sitios con humedad de 79%.

En el aspecto social, ese año fueron afectados alrededor de 850 productores (4.9% del total de productores cafetaleros para el estado), que representan el 35.4% de la población económicamente activa de esas localidades que se dedica a la agricultura, con un grado de marginación que va de alto a muy alto. La mayoría de estas comunidades se encuentran asiladas en un nivel muy alto (más de 10 km de una carretera pavimentada), y la mayor parte de los productores son indígenas, principalmente náhuatl. El 14.8% de las parcelas afectadas son de mujeres y el resto los dueños son del sexo masculino y la mayoría de los productores rebasan los 40 años.

Durante el año se muestrearon más de 3000 ha, colocándose cerca de 1010 trampas (control etológico) sobretodo en las áreas afectadas. Se realizaron cuatro cursos, donde se capacitó a más de 80 productores y se imprimieron cerca de 1200 trípticos con información para el combate de la plaga y 500 carteles, además se emitieron 120 spots de radio. Se aplicó control cultural en la totalidad de las parcelas afectadas y no se reporta el uso de insecticidas. Se inició el control biológico con la dispersión de 300 dosis de *Beauveria bassiana* y se pusieron algunos puntos de control en las carreteras principales. Todo este manejo de la plaga de la broca de café representó un gasto de \$746,080 pesos, los cuales SAGAR aportó 192,627 pesos, Gobierno del Estado de SLP \$289,314 y los cafeticultores 264,140 pesos<sup>17</sup>.

Para el 2000, el SIAP no reporta datos por municipios en la producción de café, solo por estado. En este caso, San Luis Potosí reportó 16,622 toneladas, con rendimientos de 0.8 ton/ha, generando un valor de la producción de 33.2 millones para ese año<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2000.

<sup>18</sup> SIAP, "Producción agrícola-2000", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

En el año 2001 se reportó afectaciones por la Broca de café en 2,100 ha siendo el 14.9% de la superficie cafetalera del estado y 1,175 más que el año anterior. Los municipios afectados son Xilitla con 949,2 ha (45.2% de lo reportado para ese año), Matlapa con 802 ha (38.2%), 245.7 ha para Tamazunchale (11.7%) y Axtla de Terrazas con 102.9 ha (4.9% del total afectado para el 2001). El problema se situó entre los límites de estos municipios y al Suroeste de Tamazunchale (Figura 4). En el primer municipio las comunidades que más resaltan son Xaltitla con porcentajes de 34 y 36% en 20 Ha, Otlaxhuayo con infestaciones superiores al 35% en cerca de 70 ha y Ahuehueyo con 10% de infestación en 35 ha. El resto de las comunidades (13 más) presentan porcentajes entre 5 y 2 %. Para el municipio de Matlapa, las comunidades más afectadas son Tancuilín y Tlacoahuaque con infestaciones superiores al 40% en 70 ha y Zacayo con 22% de infestación en 15 ha. En las siete comunidades restantes los niveles van entre 4 y 1%. Tamazunchale, municipio que se sumó este año en la problemática, reporta daños en cuatro de sus comunidades, siendo Xaltipa la que más infestación reporta con 35% en 10 ha y Paguayo con 3% de infestación. El resto tiene menos de 2% de afectación. Para el caso de Axtla de Terrazas se reportan las infestaciones más altas para ese año, donde en la comunidad de Tenexio se reportan porcentajes de infestación superiores al 70% en más de 10 ha y Las Cuevas presenta 21% de daño en 5 ha. Los porcentajes de infestación promedio para este año son los más altos de la temporalidad manejada en este proyecto con 20%, teniendo máximos de hasta 75% en algunas parcelas.

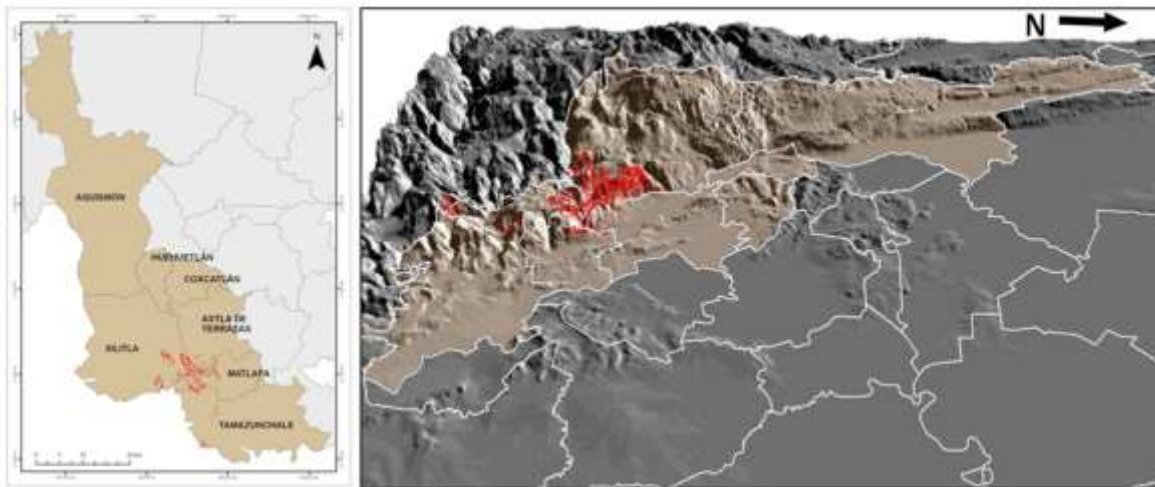


Figura 4  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2001

En cuanto al comportamiento de la broca de café en las diferentes condiciones ambientales respondió a altitud entre 600 y 120 msnm se encontraron las comunidades afectadas, solo que entre 400 y 200 msnm se reportan los mayores porcentajes de infestación. Estos últimos, tienen pendientes menores a 5°, lo que refiere a que son cafetales ubicados en valles aluviales, las parcelas que tienen menor porcentaje de daño (alrededor del 50% de las parcelas afectadas para este año) se encuentran entre 15° y 20° de pendiente. En cuanto a la dirección de la ladera, los sitios más afectados no presentan o están ligeramente orientados hacia el NE, el resto tienen orientación hacia el N-NE y SE. Las 2,100 ha afectadas subyacen sobre suelos de tipo Rendiza y Litosoles, predominando el primero en un 75% de las parcelas dañadas. En este caso, las infestaciones más altas se encuentran en pequeños valles, por lo que se pensaría que los suelos que existen en esa zona son Fluvisoles, sin embargo, por la escala de la cartografía no se reporta ese tipo.

Por último, los suelos fueron formados por rocas sedimentarias, principalmente calizas y en pequeñas porciones por lutitas.

La broca tuvo un comportamiento parecido al año anterior, donde cerca del 90 % de la zona afectada se presentaron en sitios con temperaturas medias anuales entre 22° y 24°, clasificadas como semicálidas, con mínimas de 14° y máximas de 28° en promedio anual. El rango pluviométrico general fue de 2300 mm, que es donde más afectación hay, hasta los 2500 mm por año. Los lugares con mayor afectación presentan humedades relativas entre 74 y 79% donde se registraron hasta 35% de infestación.

Las áreas infestadas, afectaron a el 43.1% de los productores cafetaleros considerados como PEA (respecto al total de la población de las comunidades afectadas) y que se dedican al sector primario. La mayor parte de las comunidades presenta grados de marginación alta (60%) y muy alta (39%), solo una comunidad tiene grado medio; y se encuentran con un nivel de aislamiento (alejados de carreteras pavimentadas) alto a muy alto, que significa entre 10 y más de 10 km. Predomina la gente indígena y de los afectados el 14.2% (157 productores) es del sexo femenino.

El gasto para el combate de la broca de café para el año 2001 fue de 876,000 pesos, de los cuales aportó SAGARPA \$288,000, Gobierno del Estado de San Luis Potosí \$288,000 y cafeticultores, a través del CESVSLP, \$300,500. Dicho presupuesto sirvió para muestrear 3,000 ha, incluyendo las parcelas afectadas. Se realizaron muestreos en 120 centro de acopio; se instalaron 5,000 trampas para el control etológico (3,600 de estas trampas fueron proporcionadas por el COPOCA). Se realizaron 36 cursos de capacitación a productores; se transmitieron 180 mensajes de radio para la divulgación, se imprimieron 1,500 trípticos y 500 carteles; y se colocaron 2 anuncios panorámicos. En el control biológico se aplicaron 2,629 dosis, sobre todo en las hectáreas afectadas y se realizó control cultural a partir de tratamientos hidrotérmicos<sup>19</sup>.

En el 2001 se generó una producción de 20,191 toneladas, donde Tamazunchale contribuyó con el 32%, Aquismón con el 27.2%, Xilitla con 24.2% y Matlapa con 9.8% de la producción para ese año. En cuanto a los rendimientos, los más altos los tuvo Tamazunchale y Matlapa, con 1.23 y 1.26 ton/ha. En promedio para el estado fue de 1.05 ton/ha, lo que representa un valor de la producción de 25.5 millones de pesos<sup>20</sup>.

En el 2002, se reportó daño en 2,300 has que representa el 16.3% de la zona cafetalera del estado, y siendo 200 has más que el año anterior. El municipio con mayor afectación fue Xilitla, presentando en 1,127 has daños por la plaga, le sigue Matlapa con 810 has, Tamazunchale con 260 has y Axtla de Terrazas con 103 has afectadas. El problema se encontró entre los límites de estos cuatro municipios, solo que en Xilitla se presentaron problemas en la parte norte del municipio (Figura 5). En este último, las comunidades con más infestación fueron Otlaxhuayo con 70% de infestación en 7 ha, Xaltitla con 40% en 20 ha y El Naranjal con 21% en 5 ha. En este caso, las comunidades restantes (15 más) se elevaron los porcentajes de 8 a 5% en promedio.

---

<sup>19</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2001

<sup>20</sup> SIAP, "Producción agrícola-2001", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

En la parte norte de Xilitla, comunidad Rancho Nuevo se reportan infestaciones con 0.5% en 32 ha. En Matlapa, Tlacoahuque reporta infestaciones de 26% (redujo en un 35% la infestación en las parcelas de esta comunidad), Tancuilin presentó 4.7% de daño (89% menos de infestación que el año anterior) y Cuaxilotitla presenta un porcentaje de 4.7. El resto de las comunidades presentaron niveles menores al 1%. En el municipio de Tamazunchale, Xaltipa y Paguayo elevaron sus niveles de afectación a más del 60% en 10 ha y la comunidad de Poxtla presentó infestaciones del 16% en 12 ha. El resto se mantuvo en porcentajes menores al 1%. En Axtla de Terrazas no se tiene reporte de los niveles de infestación. Para este año, hubo una reducción en los niveles de infestación (con respecto al 2001) teniendo un porcentaje promedio de 17.2, aunque también se tuvieron máximos de 70 y 72%.

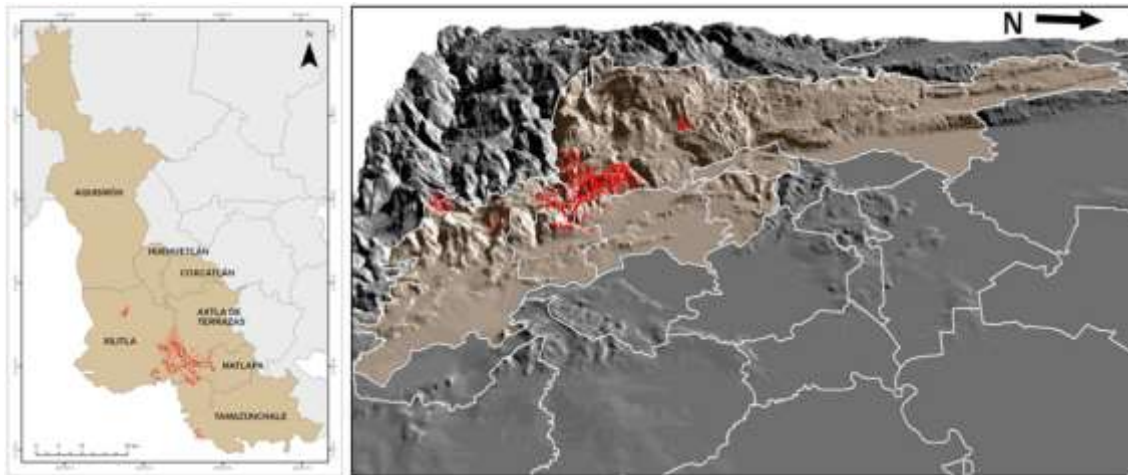


Figura 5  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2002

La Broca de café tuvo un comportamiento similar al del año pasado, en cuestiones ambientales. La altitud donde se concentró la mayor infestación fue entre los 300 y 1400 msnm, y solo en la parte norte de Xilitla llegó hasta los 700 msnm, aunque la infestación fue menor a 0.5%. Las pendientes donde se ubicó el mayor daño son en sitios con menos de 5°, donde la mayoría no tiene dirección de pendiente y algunos orientados hacia N-NE y SE.

La temperatura para este año reportó promedios entre 25 a 27° C, teniendo infestaciones desde 10 hasta 26%. Los rangos de precipitación se establecieron sobre isoyetas que van de 1700 mm hasta los 2000 mm en promedio al año. Este año se registró menor cantidad de lluvia, por lo que los niveles pluviométricos son bajos. Los sitios más afectados son los que registraron lluvia entre 1900 mm y 2000 mm. La humedad relativa de los sitios afectados varió entre los 70 y 83%, concentrándose los niveles más altos entre 80 y 83% con porcentajes de infestación de hasta 70%.

Los productores afectados para el 2002 fueron 1250 (7.2% de los productores del estado), los cuales representan el 45.2% de la PEA (respecto al total de la población de las comunidades afectadas) y que se dedican a la agricultura. El 60% de las comunidades afectadas presenta grado de marginación alto (65%) y el resto muy alto. Se encuentran aislados en la gran mayoría, donde solo dos comunidades están a menos de 1km de alguna carretera pavimentada. De los productores afectados, 140 corresponden al sexo femenino (11.2% de los productores).



Los ingresos para el gasto de operación del 2002 de la campaña contra la broca de café fueron de \$888,260 pesos, donde SAGARPA aportó \$288,000, Gobierno del Estado de San Luis Potosí apoyo con \$288,000 y los cafecultores a través del Comité de Sanidad Vegetal aportaron \$312,260 pesos. Con dicho presupuesto se colocaron 2000 trampas para el control etológico y se realizó muestreo en cerca de 3000 ha. Se realizaron 36 cursos de capacitación donde se dio a conocer el Manejo Integrado de la Broca (MIP) y las técnicas de muestreo, además se emitieron 240 spots de radio y se repartieron 1500 folletos sobre los daños de la plaga. Se hizo dos aplicaciones de *Beauveria bassiana* en 1,300 ha y se recolectó 2,500 kg de frutos dañados<sup>21</sup>.

Para el 2002, la producción fue 59% menos que el año anterior, con 11,937 toneladas. Los municipios que más producción tuvieron fue Tamazunchale y Xilitla, contribuyendo con el 35.2% del total para ese año, seguidos de Matlapa y Aquismón con 10.4% y 11.5% respectivamente. Los rendimientos para este año fueron de los más bajos registrados en 10 años, con un promedio de 0.76 ton/ha, donde Coxcatlán y Aquismón presentaron los valores más bajos (0.30 ton/ha). Con esos rendimientos bajos, el valor de la producción solo equivalió a 5.8 millones de pesos<sup>22</sup>.

Para el año 2003, se reportó Broca de café en 2,549 ha que representa el 18.1% de la zona cafetalera del estado. Los municipios con mayor afectación son Xilitla que presenta daños en 1455 ha, seguido de Tamazunchale con 820 ha (560 ha más que el año pasado), Matlapa con 206 ha (en este caso no se reportan datos para este municipio, por lo que no es confiable que se diga que la plaga se erradica en esta zona). Se reporta un ligero daño en 43 ha del municipio de Aquismón y en Coxcatlán 10 has. El problema para este año se ha expandido en casi toda la parte oriente del municipio de Xilitla y norte de Tamazunchale, en Matlapa sigue siendo la misma zona (Figura 6). Las comunidades más afectadas en Xilitla son Ahuehueyo y Cuartillo Nuevo con infestaciones de 10 y 11% respectivamente, que se encuentran en 20 ha, Poxtla con 9% de daño en 10 ha y las demás comunidades (25 más) con porcentajes entre 6 y 1%. En Tamazunchale las comunidades que sobresalen por el daño de afectación son Pilateno con 12.9% de infestación en 10 ha aproximadamente. El resto de las comunidades de este municipio presentan entre 4 y 1%.

En el caso del año pasado, en este municipio se encontraron infestaciones superiores al 60%, para este año no se registra ninguna parcela con ese grado de infestación. Para el municipio de Matlapa, las afectaciones son menores, tanto en superficie como en porcentajes de infestación, en donde las comunidades de este municipio presentan daños por debajo de 3%. Como se mencionó antes, Coxcatlán y Aquismón registraron una pequeña porción dañada, que además presentaban infestaciones menores al 0.5%. En este año se redujo considerablemente el porcentaje de infestación, con un promedio de 4%.

---

<sup>21</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2002

<sup>22</sup> SIAP, "Producción agrícola-2002", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

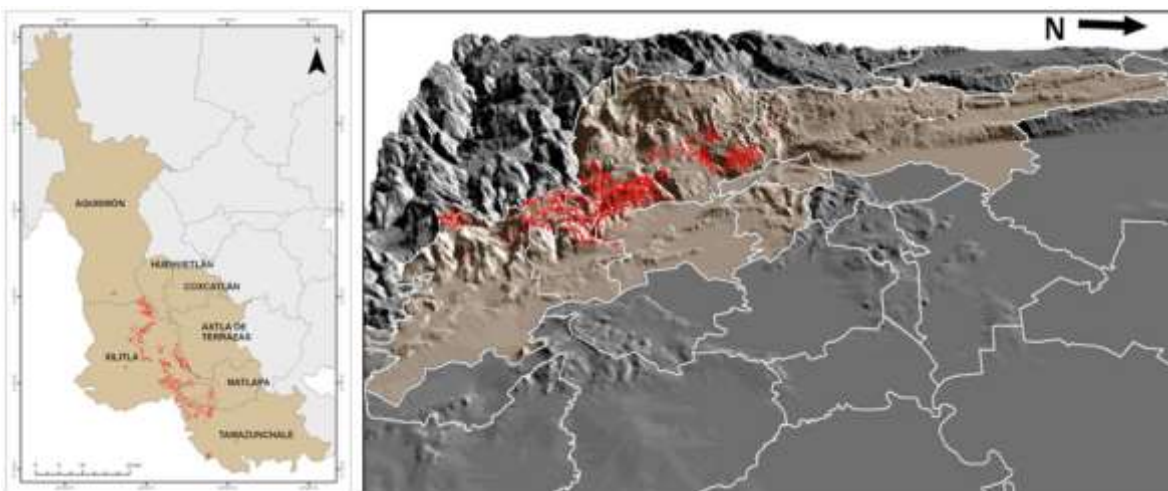


Figura 6  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2003

Para este año, la broca amplía su nivel de afectación en cuestiones de relieve, ya que se reportan en alturas que van desde los 850 hasta los 100 msnm, aunque sigue manteniéndose los niveles más altos de infestación entre 200 y 500 msnm. En este caso, las pendientes fueron variadas, ya que se reportan entre los 3° hasta los 35°. En cuanto a la dirección de la pendiente, se amplió hacia el N-NE-E y S-SE.

Los sitios afectados reportaron temperaturas promedio entre los 24° y 27°, donde los porcentajes de infestación se situaron entre 5 y 7 % (menos intensos que los años pasados), con rangos pluviométricos que iban desde los 1500 mm hasta los 2300 mm, solo que los mayores porcentajes de infestación se situaron en los más altos (2200-2300 mm). Referente a la humedad relativa, la mayor infestación se encontró en los 80%.

El número de productores afectados es de 1870 (10.7% de los productores del estado), los cuales representan el 54% de la PEA (población de las comunidades afectadas) que se dedican al sector primario. El 50% de las comunidades presenta grado de marginación alto, el 35% muy alto, 10% medio y 1% bajo. A pesar de que algunos presenten poca marginación, las comunidades están alejadas entre 5 y 10 km de alguna carretera pavimentada. De los productores afectados, 209 son del sexo femenino (11.1% de los productores).

Los gastos de operación para este año fueron de \$688,830 pesos, donde SAGARPA contribuyó con \$229,610, Gobierno del Estado de San Luis Potosí \$229,610 y los productores con la misma cantidad. Este presupuesto sirvió para realizar muestreo y exploración en 1900 has, sobre todo en las afectadas, y se revisaron 1280 trampas a través de 20 rutas de muestreo. Se impartieron 20 cursos a los productores para darles a conocer el MIB y algunas técnicas de muestreo. Se repartieron 5400 trípticos y se colocaron 250 carteles con información de la plaga. Se recolectaron más de 2000 kg de grano afectado y con eso se dieron 500 tarjetas de manejo integrado a las parcelas de los productores. Se realizó aplicación de *B. bassiana* en 700 hrs. lo que representó 1371 dosis<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2003.

Para este año hubo un ligero incremento en la producción de café en el estado, ya que se produjo 18,237 toneladas (34.6% más que el año anterior). Los municipios de Aquismón, Xilitla y Tamazunchale aportaron poco más de 5,000 toneladas (85.9% del total), mientras que Matlapa contribuyó con 1,400 ton. Los rendimientos promedio fue de 0.95 ton/ha, siendo solo Xilitla el único con 1.00 ton/ha, los demás municipios por debajo de esta cifra. Esta producción generó 14,5 millones para los productores que cultivan café en la Huasteca<sup>24</sup>.

Para el año 2004, la superficie afectada por la broca de café fue de 4,566 has, que representa el 32.5% de la zona cafetalera del estado. Estas hectáreas afectadas se repartieron entre los municipios de Xilitla con el 73.9% del total para ese año (representa 3,374 has), Tamazunchale con 13.5% (616.4 has), Matlapa con 9.4% (429.2 has). Los municipios de Aquismón y Axtla de Terrazas fueron afectados en un 1% equivalentes a 63 y 50 Has respectivamente. Para este año se reporta daño en Coxcatlán y Huehuetlán, aunque las infestaciones son bajas y solo se presentaron en menos de 10 has. En el mismo sentido, las comunidades más afectadas para Xilitla son Paguayo con 38.1% en 5 has, Aguapuerca elztopaca, con infestaciones superiores a 18% en 15 ha, y Amayo, Cuartillo Nuevo, Cuartillo Viejo y Pilateno presentan infestaciones entre 11 y 17%. Las demás comunidades (33 más) reportaron porcentajes menores a 9% hasta 3.5%. En Tamazunchale las comunidades con afectaciones graves fueron Aguazarca con 17.5% en 4 has, Poxtla con 18% en 5 has, Poxantla con infestaciones del 15% en 57 has y Los Camarones con 13.9% de afectación. El resto de las comunidades tiene porcentajes entre 11 y 3 % en promedio. Matlapa presentó afectaciones en ocho comunidades, donde Xaltipa tuvo los mayores porcentajes del municipio, con 20% de infestación en 5 has, le sigue Coaxilotitla con 17.5%, Tlacoahuaque con 15%, Tlaxco y Tamala con 12%, lo que representa 50 has afectadas. En el caso de los demás municipios, son pocas las comunidades afectadas, mientras que los porcentajes de infestación estuvieron entre 1 y 3%.

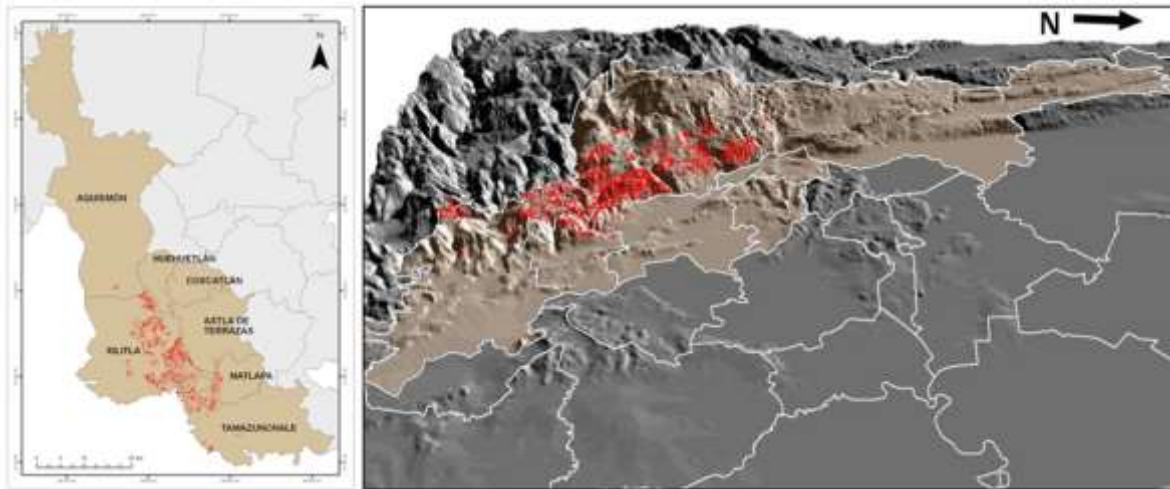


Figura 7  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2004

<sup>24</sup> SIAP, "Producción agrícola-2003", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

En cuestiones ambientales, la broca para este año se presentó en sitios entre los 140 y los 1000 msnm, registrándose las más altas infestaciones entre los 200-350 msnm y a los 700 msnm. Estos últimos tienen pendientes medianamente inclinadas (20 y 30°), aunque también existen algunas zonas con pendientes menores a 5°. En cuanto a la dirección de la pendiente, el rango donde se ubica el problema de la broca se amplió a sitios con orientación N-NE, E, SE, S y NW.

La temperatura fluctuó entre los 23° a los 27°C, distribuyéndose homogéneamente los porcentajes de infestación entre estas temperaturas, con infestaciones promedio de 5 a 9% en promedio. Los regímenes pluviométricos del año fueron entre los 1300 hasta los 2300 mm, situándose los niveles más altos entre los más bajos (1300-1500 mm), con una humedad de 75 a 80%. Este año la amplitud en la humedad aumento hasta un 90%, solo que en estos porcentajes se registró poco daño.

El número de productores afectados para el 2004 ascendió a 2,985 (17.2% del total del estado). Este número de productores representa el 59.1% de la PEA de esas comunidades afectadas. Dentro de las características de estas zonas son que presentan grado de marginación muy alto (25.8% de las comunidades afectadas para este año), alto (67.2%) y solo tres comunidades con media y baja. Tienen índices de aislamiento muy alto, donde más del 50% de estas comunidades están alejadas más de 10 km de algún camino pavimentado.

Los gastos de inversión ascendieron para este año a \$5,884,500 pesos, los cuales provinieron de SAGARPA con \$4,481,500 pesos, Gobierno del Estado de San Luis Potosí aportó \$701,500 pesos y los productores proporcionaron \$701,500 pesos. Este presupuesto sirvió para realizar muestreos y colocación de trampas en 4,776 has, sobre todo en las zonas afectadas; se dieron 2 cursos de capacitación y 114 platicas de divulgación. Se imprimieron y repartieron 5000 folletos, 200 carteles y se transmitieron 360 spots en la radio local. Se realizó control biológico en 4,766 has y se realizó control cultural, especialmente pepena de frutos dañados y caídos<sup>25</sup>.

Para 2004 la producción de café en el estado fue de 15,334 toneladas (16% menos que el año anterior). Xilitla, Tamazunchale y Aquismón son los municipios que más café produjeron, con más de 4000 toneladas. Matlapa contribuyó con 1200 toneladas y el resto de los municipios con menos de 500 toneladas cada uno. Como en años pasados los rendimientos del café de la zona fueron bajos, con un promedio de 0.8 ton/ha. Con esta producción, sus rendimientos y el precio del café generaron un valor a la producción de 13.0 millones de pesos para la región<sup>26</sup>.

En el 2005 la superficie afectada por *H. hampei* fue de 5,566 has (1,000 has más que el año pasado) y que representan 39.6% de la zona cafetalera de la Huasteca. Estos daños se presentaron en los siete municipios cafetaleros del estado, repartiéndose de la siguiente forma: en Xilitla se reportó el 71.9% de las afectaciones para este año, Tamazunchale tuvo 13.5%, Matlapa 9%. Para los cuatro municipios restantes el daño se distribuyó en un 1% de su superficie cafetalera. El daño reportado en Xilitla se repartió en

---

<sup>25</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2004.

<sup>26</sup> SIAP, "Producción agrícola-2004", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

43 comunidades del municipio, siendo San Antonio Huitziquilico el más afectado, con 13% de infestación en 10 has y El Cañon con 10% de daño en 5 has. Otras comunidades como Cruztitla, Iztacapa y Cuartillo Nuevo, que anteriormente presentaban infestaciones elevadas, para este año redujeron los porcentajes de infestación a menos de 3%. Las demás comunidades presentaron promedios entre 4 y menos de 1%. En Tamazunchale, de las 13 comunidades afectadas Poxantla fue el que reportó mayores daños, con infestaciones de 9% en 40 has, el resto presentó promedio de 6 a 1% de infestación. En el caso de Matlapa, los porcentajes de infestación se redujeron considerablemente, ya que el año pasado se reportaban infestaciones de 20%, para este año la mayoría de las comunidades presentan entre 5 y 1% de infestación. Caso contrario sucedió con Huehuetlán, que años anteriores no presentó presencia, para 2005 Tantocoy 2, JilimTantocoy y Chununtzen 1 reportaron infestaciones de 51, 32 y 20% respectivamente, ocasionando daño en cerca de 40 has. El municipio de Coxcatlán, que también había estado ausente de infestaciones altas, reportó en Tampuchón, Tazaquil y Tepozuapan porcentajes de 41, 36 y 26% respectivamente, afectando 35 has aproximadamente. En Aquismón y Axtla de Terrazas las infestaciones se mantuvieron por debajo del 5%.

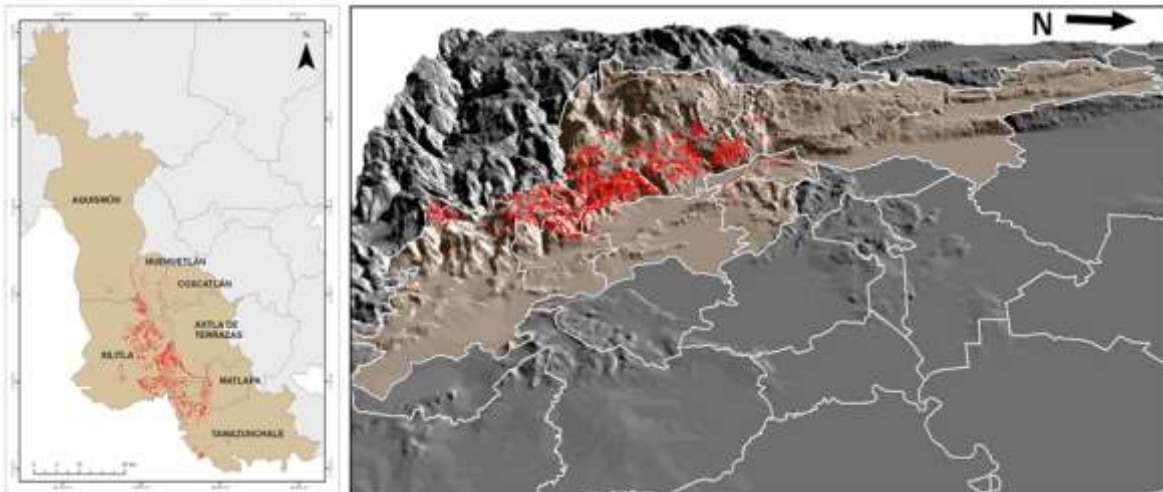


Figura 8  
Propagación de la H. hampei en el año 2005

La distribución de la plaga este año fue parecido al anterior. El rango de altitud que presentó fue entre los 140 hasta los 1060 msnm, manteniendo los niveles más altos entre los 200 y 400 msnm. Se ubicaron en sitios con pendientes diversas, pero concentrándose las zonas más afectadas en las partes sin pendiente (menor a 5°), con direcciones de la ladera ligeramente hacia el NE-E y SE, aunque también se reportan en NW-SW afectaciones, pero de menor impacto.

Las temperaturas aumentaron, desde los 22° hasta los 28°, prefiriendo la broca temperaturas entre los 27° y 28°. La precipitación registrada en la RCHP fue de 1700 mm en los regímenes más bajos y hasta los 2500 en los más altos, ubicándose las mayores infestaciones entre los 1900 y 2100 mm, con dalos de 5 y 7% de infestación, mientras que la humedad relativa preferida por la plaga fuera entre los 77 y 81% de humedad.

Los productores afectados por las infestaciones de este año ascendieron a 4,800 (27.7% del total del estado). Este número de productores representa el 61% de la población económicamente activa de esas comunidades afectadas.



Presentan un alto grado de marginación el 28% de esas comunidades, 64 % alto y 8% marginación media. Están aislados el 80% en más de 5 km de alguna carretera pavimentada. El 23% de las parcelas afectadas las propietarias son mujeres.

Los gastos de inversión para el 2005 fueron de \$4,690,000 pesos, de los cuales SAGARPA contribuyó con \$1,675,000, el Gobierno del Estado \$1,340,000 y los productores incentivaron las acciones con \$1,675,000 pesos. La mayor inversión se realizó en la aplicación de control biológico en 5666 has (45% de la inversión total), se colocaron trampas etológicas en 4,566 has, principalmente en las zonas afectadas, se invirtió en el control cultural cerca de 300 mil pesos (inversión exclusiva de los productores). Además, como medios de divulgación se transmitieron 90 spot de radio, se colocaron 200 carteles, y se realizaron diversos talleres y conferencias para dar a conocer el estatus de la plaga<sup>27</sup>.

La producción de café para este año fue de 15,805 toneladas, siendo Aquismón, Tamazunchale y Xilitla los municipios que más producción generaron con más de 4,000 toneladas. Matlapa por su parte tuvo una producción de 1,200 toneladas, mientras que los demás municipios reportaron menos de 500 toneladas de producción. Todos los municipios tuvieron rendimientos de 0.8ton/ha, siendo muy parecidos al año pasado, tanto en producción como en rendimientos. Mientras que el valor de la producción fue de 13.4 millones de pesos para la zona cafetalera de San Luis Potosí<sup>28</sup>.

La Broca de café afectó en el 2006 8,555 has de café, que representa el 60.9% de la superficie cafetalera de todo el estado (2,989 has más que el año pasado). Estos daños se reportan para todos los municipios que se dedican al cultivo del aromático. Xilitla reportó el 55.1% de esos daños, Aquismón el 19% y Tamazunchale el 13%.

Estos municipios concentran la superficie dañada para este año, mientras que los cuatro municipios restantes presentan 1% de infestación, y solo Matlapa tuvo 7%. Este año, las comunidades que presentan altos porcentajes de infestación se encuentran en Aquismón, donde Xolmon, San Juanita Tampaxal y Tampaxal Centro con 45, 33 y 16% respectivamente, afectando cerca de 15 has. Las 19 comunidades más de este municipio presentaron infestaciones entre 9 y 1%. El municipio de Coxcatlán, en las comunidades de Tajaquil y Tepozuapan se registró daños de 18% hasta 51% en promedio, afectando a 20 has.

De hecho, las 14 comunidades más tuvieron también porcentajes altos, que van entre 5 y 10%. En Huehuetlán, 5 comunidades presentaron niveles superiores al 20% con afectaciones a más de 20 has. Por su parte, en Matlapa, solo Pilaxtla tuvo infestaciones mayores al 20%. En el caso de Xilitla y Tamazunchale, que anteriormente presentaba las infestaciones más altas, en este año ninguna de las comunidades con broca de café supero el 5% de infestación (solo la comunidad de Pilateno, Xilitla, que registró un porcentaje de 20%). El porcentaje promedio para toda la zona cafetalera del estado fue de 5.17%.

---

<sup>27</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2005.

<sup>28</sup> SIAP, "Producción agrícola-2005", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>



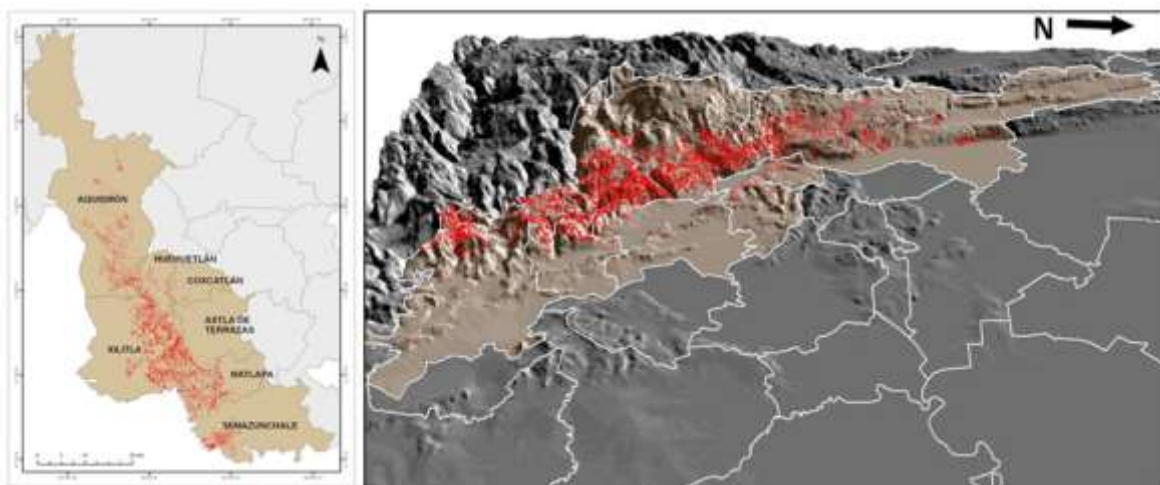


Figura 9  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2006

*H. hampei* amplió su rango de establecimiento en cuanto a las condiciones de relieve, ya que la altitud que llegó fue entre los 160 y los 1100 msnm. Además, este año se expandió fuertemente hacia las zonas cafetaleras de más al norte (parte norte de Aquismón). Aunque, igual que los años anteriores, las mayores infestaciones se presentaron entre los 100 y 400 msnm, pero ahora en la zona de Huehuetlán, Coxcatlán y Aquismón. Referente a las pendientes donde se encuentra la broca es desde el 0° hasta 45° o más, predominando las mayores infestaciones entre los 15 y 30°. También, la plaga se ubicó casi en todos los lados de la ladera (no se registró en W-SW), predominando la mayor afectación hacia el NE-E y SE-S. Los suelos siguen siendo los mismos de los años pasados, solo que ahora con la expansión hacia el norte, se ubicaron algunas parcelas sobre suelos de tipo vertisol.

Las temperaturas registradas este año fueron entre 22° y 28° siendo las más altas donde se encontró el mayor daño, mientras que los rangos de precipitación se establecieron entre los 1400 y 2300 mm, donde el daño más intenso fue entre los 1700 y 1800 mm. La humedad relativa registrada para este año fue desde 72 hasta 90%, concentrándose entre 78 y 81% de humedad con infestaciones de 5 a 8%.

El número de productores también se elevó, registrándose daños a poco más de 6,500 (37.5% del total del estado), que son 1700 más que el año pasado. De los productores afectados, el 69% es población económicamente activa dedicada al sector primario. Al igual que datos pasados, la mayor parte de las comunidades se encuentran aisladas de algún tipo de camino pavimentado, y solo el 23% se encuentra a menos de 3 km. El grado de marginación es entre muy alto y alto (93%) y pocas comunidades presentan marginación media, sobre todo los centros urbanos. El 19% de los productores afectados son del sexo femenino.

Los gastos de inversión para el 2006 fueron de \$3,918,000 pesos (\$800,000 menos que el año pasado), de los cuales SAGARPA contribuyó con \$1,306,000 pesos, el Gobierno del Estado \$1,306,000 y los productores la misma cantidad. La mayor inversión se dirigió a la revisión y colocación de nuevas (41% del total de la inversión) y la aplicación de control biológico en poco más de 6000 has (34% de la inversión total). Se realizó control cultural en 6000 has afectadas y se reactivó el control legal. Además, como medios de divulgación

se transmitieron spot de radio, se colocaron carteles, y se realizaron diversos talleres y conferencias para dar a conocer el estatus de la plaga<sup>29</sup>.

Para el 2006, la producción en el estado fue de 15,927 toneladas, muy parecida al año pasado, donde Aquismón, Tamazunchale y Xilitla contribuyeron con poco más de 4,000 toneladas. Este año Aquismón tuvo la mayor producción a pesar de presentar los niveles más altos de infestación. Matlapa generó una producción de 1,300 toneladas y el resto de los municipios menos de 400 toneladas. En cuanto a rendimientos de la producción, para este año fue de 0.8 ton/ha en todos los municipios y generó 15.1 millones de pesos, 12% más que el año pasado<sup>30</sup>.

En 2007, la propagación de la Broca de café llegó a 13,127 ha y que corresponde al 93.5% de las zonas cafetaleras del estado, siendo 4,572 has más que el año pasado. En cuanto a la distribución de las áreas afectadas, anteriormente Xilitla era el que más hectáreas afectadas presentaba, para este 2007 la distribución es más homogénea, donde Xilitla reporta 43.4% de las 13 mil afectadas, Aquismón con el 25.5% y Tamazunchale con el 21%. Matlapa por su parte, disminuyó al 5.7% y Axtla de Terrazas, Huehuetlán y Coxcatlan se mantuvieron en 1%. Para este año, los niveles de infestación por comunidad fueron reducidos considerablemente, ya que en ninguna comunidad de presentaron porcentajes mayores a 10%. En Aquismón, solo tres comunidades presentaron niveles de 7%, mientras que en Axtla de Terrazas, La Cueva reportó 7% de infestación (comunidad que ha registrado porcentajes de 60%). En Coxcatlán y Huehuetlán, se registraron en 1 y 3 comunidades, respectivamente, infestaciones de 9%. Para Xilitla y Tamazunchale, las comunidades dañadas no superaron el 6% de infestación. Para este año, el promedio de toda la región cafetalera de la Huasteca Potosina fue de 2.9% de infestación.

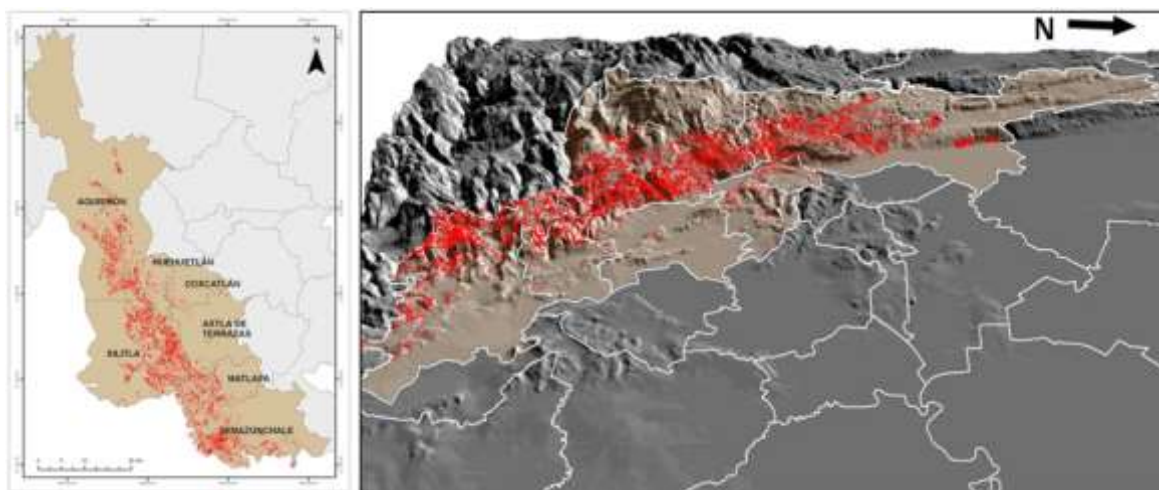


Figura 10  
Propagación de la *H. hampei* en el año 2007

<sup>29</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2006.

<sup>30</sup> SIAP, "Producción agrícola-2006", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Por el porcentaje de superficie afectada que presenta la Broca de café para este año, las condiciones ambientales también han ampliado su rango. La altitud donde se puede encontrar va desde los 1250 msnm (parcelas con mayor altura en la región) hasta los 100 msnm (parcelas con menor altura). Aunque igual que el año pasado, los porcentajes más altos siguen establecidos entre los 100 y 500 msnm. En referencia a las pendientes, la broca se puede encontrar desde 0° hasta 50° o más, al igual que la orientación de la pendiente que ya se encuentra en todas direcciones.

Este año el rango de temperatura se amplió de 19° a 27°C en promedio, siendo las temperaturas más altas las preferidas por la broca. El rango pluviométrico fue desde los 1100 mm hasta los 2100, situándose los mayores daños entre las isoyetas de 1100 a 1900 mm. En cuanto a la humedad relativa, este año las afectaciones se encontraron en los más bajos, entre 74 y 79% de humedad, llegando hasta un máximo de 90, sólo que con niveles más inferiores de infestación.

Los productores afectados, al igual que la superficie, se elevó a 9,345 productores (53.9%). En este caso, el número de afectados es respecto a las bases de datos que se manejan en este proyecto y no coinciden con los datos oficiales, por lo que podría esperarse que el número de afectados sea mucho más. De este total, el 65.8% de los productores son PEA dedicada a la agricultura. El 54.6% de estos productores viven alejados más de 10 km de una carretera, el 20% entre 3 y 10 km y 25% menos de 3 km. Las comunidades presentan altos índices de marginación, donde solo los centros urbanos, como Xilitla, Tamazunchale, Matlapa, etc., presentan índice medios y bajos. El 23% de los afectados pertenecen al género femenino.

La inversión realizada para el 2007 fue de 5,184,640 pesos (75% más que el año anterior), los cuales SAGARPA contribuyó con 1,306,000 pesos, el Gobierno del Estado 1,306,000 y los productores aportaron 2,572,640 pesos. La mayor inversión se dirigió a la revisión y colocación de nuevas, en cerca de 8000 has, y la aplicación de control biológico en el mismo número de hectáreas. Se realizó control cultural en áreas afectadas y se continuó con el control legal. Además, como medios de divulgación se transmitieron spot de radio, se colocaron carteles, y se realizaron diversos talleres y conferencias para dar a conocer el estatus de la plaga<sup>31</sup>.

En cuanto a la producción de café de este año, el total generado fue de 16,102 toneladas. Donde los tres principales municipios, Xilitla, Aquismón y Tamazunchale contribuyeron con más de 4,000 toneladas, representando el 85.5% de la producción. Matlapa produjo el 7.3% del total y el resto de los municipios reportaron menos de 400 toneladas. Los rendimientos fueron menores que el año pasado, con un 0.7 ton/ha en promedio, lo que generó un valor de la producción de 15.4 millones de pesos para los productores de la región<sup>32</sup>.

## Conclusiones

El manejo integrado de la broca de café, compuesto por los diferentes métodos de control, ha disminuido los niveles de infestación en casi toda la zona cafetalera de San Luis

---

<sup>31</sup> CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2007.

<sup>32</sup> SIAP, "Producción agrícola-2007", Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Potosí, con una reducción anual del 2.4% en ocho años, teniendo para el 2008 un porcentaje de infestación de 2.5%, cifra que se encuentra por debajo del umbral económico especificado en el manual operativo de la campaña contra broca de café. Es así, que las estrategias implementadas cumplen con lo establecido en la NOM-002-FITO-200, en el sentido de regular las infestaciones de la plaga, manteniendo dentro de la legalidad la inocuidad del sistema producto café.

La superficie afectada por la presencia de la broca de café en la región ha tenido un incremento anual del 13.2%, entre el periodo del 2000 al 2008, con una total de afectación para este último año del 96%, que representa 13 477 ha. Las acciones que hasta ahora se realizan para el combate de la plaga no han tenido impacto en los procesos de erradicación y reducción de áreas infestadas, lo que representa una preocupación en aspectos de sanidad del cultivo.

La propagación de la broca de café ha tenido un comportamiento espacial expansivo, ya que para el año 2000 se encontraba en una zona aislada entre tres municipios de la Huasteca Potosina, mientras que para el 2007 los siete municipios cafetaleros eran afectados. Este efecto se ve reflejado espacialmente en la amplitud de condiciones donde se empezó a reproducirse la plaga, donde los más significativos fueron la altitud y la orientación de la ladera. Sin embargo, los niveles de infestación altos siguen correspondiendo a sitios con características específicas, sobre todo con los más representativos como la temperatura y la humedad relativa.

Los rendimientos del café Potosino no son altos (1,500 kg/ha), si se agregan los efectos de las plagas, se tiene el peligro de que el cultivo en la zona desaparezca o se transforme, por esto es importante que las instituciones inviertan en la investigación, en el diseño de nuevos métodos de control de plagas, en la protección y en el desarrollo de este importante cultivo.

## **Bibliografía**

Alejo, L. 2007. Control de la broca del café en San Luis Potosí, México: Situación actual, problemática y soluciones (eds). Sociedad mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México. 2007. 7-16

Barrera, J. F. "Investigación sobre la broca de café en México: Logros, retos y perspectivas", en Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México, Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México (2005): 1-13.

Barrera, J. F.; García, A. Domínguez, V. y Luna, C. La Broca de Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. 2007.

Barrera, J. F., "Manejo holístico de plagas: más allá del MIP". Memorias del XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio de IOBC, Mérida, Yucatán. 2007.

Camilo, J. Olivares y Jiménez, H. "Fenología y reproducción de la broca de café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) durante el desarrollo del fruto". Agronomía Mesoamericana, Vol: 14 num 1 (2003): 59-66.

Campos, O. "Manejo Integrado de la Broca de café en una Finca de producción comercial en Guatemala", en Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México. Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México (2005): 38-45.

Canety, G., García, A., "El papel regional de PROMECAFE en investigación, capacitación y control de la Broca de café. Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico de la Caficultura en Centroamérica", en La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México (2007): 1-6.

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2000.

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2001

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2002

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2003

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2004.

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2005.

CESVSLP. Informe técnico de la campaña contra Broca de Café. Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2006.

CESVSLP, "Informe técnico de la campaña contra Broca de Café", Comité Técnico de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí. Informe 2007.

Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-002-FITO-2000. Campaña Contra la Broca de Café. 2ª. Sección. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Miércoles 18 de abril de 2001.

Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-006-FITO-1995. Requisitos mínimos aplicables a situaciones generales que deben cumplir los vegetales y productos a importar. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 26 de febrero de 1996.

DPF. Dirección de Protección Fitosanitaria. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 25 mayo 2008. En <http://www.senasica.gob.mx/>

García, R., "Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos", en Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Eds. E. Leff, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México (1986): 45-71.

Hernández, A.; E. Arias y J. Grande, “Desarrollo del programa de manejo integrado de la Broca del café en El Salvador”, en La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México. 2007. 57-71

INEGI. XII Censo general de población y vivienda, 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2000. Edición 2001. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2001, Edición 2002. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2002. Edición 2003. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2003. Edición 2004. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2004. Edición 2005. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2005. Edición 2006. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuario estadístico del comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2006. Edición 2007. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano – San Luis Potosí 2005. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Ramírez, M.; González, M.; Bello, A. y Romero, S. “Campaña nacional contra la Broca de Café en México: Operaciones y perspectivas”, en La Broca de Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques, Eds. J.F. Barrera, A. García, V. Domínguez & C. Luna, Sociedad Mexicana de Entomología y el Colegio de la Frontera Sur. México. 2007. 73-81.

Rojas, J. “Ecología química de la Broca de café y sus parasitoides”, en Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México, Eds. J.F. Barrera, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México. 2005. 14-21.

Romero, J.; Cortina, H. y Alfonso, H. “Life tables of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on three coffee accessions”. Rev. Colomb. Entomol. Vol: 33 num 1 (2007): 10-16.



SIAP. “Producción agrícola-2020”, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, 20 de noviembre 2021, DOI:<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

SENASICA. “Campañas nacionales”, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, México, 5 de mayo de 2008, DOI: [http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/campanas\\_nacionales.html](http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/campanas_nacionales.html)

Velasco. P. La Broca de café *Hypothenemushampe* (Ferrari) su control efectivo aplicando manejo integrado: manual para técnicos y productores. Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regional. México. 1995.

REVISTA  
INCLUSIONES M.R.  
REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

CUADERNOS DE SOFÍA  
EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.