



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

N° de Oficio B00.01.04. **00535**/2017 Circular No. 002

Ciudad de México, a 20 ENF 2017

### LA PRESENTE CIRCULAR SERA ENVIADA A LAS DELEGACIONES DE LA SAGARPA Y COMITÉS ESTATALES DE SANIDAD VEGETAL INDICADOS AL REVERSO PRESENTE

Me refiero a los mandatos establecidos en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en los Artículos 2, 3, 7, 14, 19 y 33, sobre la organización, coordinación, seguimiento y evaluación de acciones fitosanitarias que permitan mejorar, preservar y proteger los estatus fitosanitarios en las diversas regiones y zonas productoras agrícolas del país y que para ello, como se señala en el Título II, Capítulo II del Reglamento de esta Ley, se implementarán esquemas de vigilancia epidemiológica en forma activa y pasiva de Plagas Reglamentadas y demás factores de Riesgo Fitosanitario; así como del Componente de Inspección y Vigilancia Epidemiológica de Plagas y Enfermedades no Cuarentenarias y del Título III de la Mecánica Operativa del Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio 2017. Al respecto, le informo que para realizar las actividades en comento, éstas deben de apegarse al "Manual Técnico para la Vigilancia Epidemiológica del Cultivo del Café, 2017".

Finalmente y con base en lo anterior, agradeceré el apoyo para el cumplimiento de las metas y objetivos trazados en el Programa de Vigilancia Epidemiológica del Cultivo del Café, 2017.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarles un cordial saludo.

ATENTAMENTE EL DIRECTOR GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DR. FRANCISCO JAVIER TRUJILLO ARRIAGA

SAGARPA 2 0 ENE 201

LIC. VICTOR HUGO CELAYA CELAYA.- COORDINADOR GENERAL DE DELEGACIONES.- carmen.requena@sagarpa.gob.mx MVZ. ENRIQUE SÁNCHEZ CRUZ. - DIRECTOR EN JEFE DEL SENASICA. - gestion@senasica.gob.mx

L. C. A. HUGO FRANCISCO SANDOVAL LÓPEZ.- TITULAR DE LA UNIDAD DE COORDINACIÓN Y ENLACE DEL SENASICA.-gestion.uce@senasica.gob.mx

FRP / MAJL

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 5010, Piso 4. Col. Insurgentes Cuicuilco, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04530 Tel. +52 (55) 59 05 10 00, Ext. 51328, gestion.dgsv@senasica.gob.mx





DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

N° de Oficio B00.01.04**0 0 5 3 5** /2017 Circular No. **002** 

Ciudad de México, a 20 ENE 2017

ESTA CIRCULAR SERA ENVIADA A LAS DELEGACIONES DE LA SAGARPA Y COMITÉS ESTATALES DE SANIDAD VEGETAL DE LOS ESTADOS DE:

- 1. CHIAPAS
- 2. GUERRERO
- 3. HIDALGO
- 4. JALISCO
- 5. ESTADO DE MÉXICO
- 6. NAYARIT
- 7. OAXACA
- 8. PUEBLA
- 9. QUERÉTARO
- 10. SAN LUIS POTOSÍ
- 11. VERACRUZ





DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

## MANUAL TÉCNICO PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL CULTIVO DEL CAFE, 2017.



Enero, 2017.





#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

### I. Introducción

La producción de café en México supera las 500 mil hectáreas, de esta superficie el 97 % corresponde a las variedades arábigas y un 3% a robustas (PROCAFE, 2015). De acuerdo a la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, México se encuentra amenazada por 1,271 plagas que ponen en riesgo la seguridad alimentaria de nuestro país, la cual se propicia principalmente por: El comercio de productos y subproductos vegetales, La movilización de material vegetal propagativo infestado, fenómenos meteorológicos, movilización inherente a la biología y mecanismos de dispersión de las plagas.

En este contexto el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) implemento el Programa de Vigilancia Epidemiológica de la roya del cafeto, desde el año 2013.

Este programa se ha convertido en un elemento orientador para la toma de decisiones en materia fitosanitaria a nivel regional el cual es fundamental para constatar el registro de presencia o ausencia, transitoriedad de plagas cuarentenarias que pondrían en riesgo la seguridad alimentaria de México. Para el caso de plagas de importancia económica en el cultivo del café, dicho programa apoya en el seguimiento epidemiológico para la delimitación y accionabilidad de focos regionales de control.

El Programa de Vigilancia Epidemiológica del cultivo del café, una iniciativa del Gobierno Federal operado a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal del SENASICA, enmarcada en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en el Reglamento Interior de la SAGARPA, así como en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Para la definición e implementación de las acciones operativas se analizó información sobre la biología, dispersión, sintomatología y daños, de las plagas bajo vigilancia, así como las condiciones climáticas favorables, y parámetros epidemiológicos, que permiten con mayor oportunidad la detección en caso de introducción o de dispersión de una zona a otra en donde está ausente, considerando las Normas Internacionales de Medidas Fitosanitarias NIMF N° 6 sobre las "Directrices para la Vigilancia Fitosanitaria", la NIMF N° 8 sobre las "Determinación de la situación de una plaga en un área" y la NIMF N° 17 "Notificación de plagas", lo anterior para dar certeza y confiabilidad a los datos recabados en campo.

Los objetivos que se han trazado para el año 2017 son:

- Vigilancia de plagas reglamentadas cuyo reporte deriva de obligaciones internacionales ante la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria.
- 2. Notificación obligatoria y actualización de los listados sobre ausencia, ocurrencia y distribución de plagas reglamentadas.
- 3. Seguimiento Epidemiológico de la roya del cafeto que permita tomar decisiones de manera oportuna ante una implementación de accionabilidad.

Para el cumplimiento de estos objetivos, se realizarán las siguientes acciones operativas basadas en la metodología de **Parcelas Fijas y Parcelas Móviles** u otras que indique la Dirección General de Sanidad Vegetal en 11 entidades federativas, y las cuales se instalaran bajo el Protocolo para la instalación de Parcelas fijas y Parcelas móviles.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

**Parcelas fijas (PF):** tiene como objetivo el *monitoreo* histórico de daño de plagas de importancia económica y el seguimiento fenológico del cultivo, reduciendo el efecto de *muestreo* por selección de unidad de inspección. Las *PF* se asocian a municipios cafetaleros predefinidos con criterios epidemiológicos, a los cuales se les asigna una clave específica y única de trazabilidad histórica.

Parcelas móviles (PM): En el marco del Programa de Vigilancia Epidemiológica del cultivo del café, la parcela móvil constituye un *muestreo* adaptativo o dirigido a áreas de interés con base en los niveles de daño de las evaluaciones previas para validar la presencia o ausencia de focos regionales de plagas de importancia económica y cuarentenarias.

Para la definición de plagas a vigilar en el 2017, se consideraron los siguientes criterios: resultados de la vigilancia durante los años anteriores, factores de riesgo de proximidad geográfica de sitios con presencia de la plaga, potencial de introducción y establecimiento, consecuencias económicas y sociales (número de unidades de producción en riesgo, superficie sembrada, volumen de producción) y biología de las plagas. Impacto en el Sistemas Producto Café con base al Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018, establecido en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF, 2012).

### II. Metodología para la Vigilancia Epidemiológica Nacional del Cafeto

La presente metodología se implementarán a través del personal técnico de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal (CESV) en once entidades, dando cobertura a mas de 200 municipios cafetaleros: Veracruz, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Nayarit y Querétaro.

La determinación del número y distribución de parcelas fijas por entidad cafetalera bajo vigilancia del Cafeto, se realiza con base en una metodología de ponderación basada en criterios epidemiológicos de inductividad epidémica, denominada REG-N (Mora et al. 2016. Colegio de Postgraduados), la cual determina un **indicador de riesgo regional** basado en la superficie por municipio, presión de inóculo, precipitación pluvial, estratos altitudinales y ventana de inductividad climática óptima para el inicio de la germinación de *Hemileia vastatrix*, que en conjunto permiten monitorear el comportamiento de la enfermedad.

Cuadro 1. Número de parcelas fijas, móviles y revisiones por cada entidad adscrita al PVEF-Cafeto 2017

Estado	No. de parcelas fijas	No. de parcelas móviles programadas
Chiapas	80	7,448
Veracruz	65	5,950
Puebla	55	4,990
Guerrero	41	3,772
Oaxaca	40	860
San Luis Potosí	20	1,760
Estado de México	5	460
Hidalgo	10	900
Jalisco	10	860
Nayarit	13	1,086
Querétaro	4	344
Total	343	28,430

Los municipios se seleccionan con base al número de técnicos de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (OASV) por entidad cafetalera. El número de parcelas fijas por municipio se realizará mediante la aplicación Reg-N Café desarrollada por el COLPOS y la cual se fundamenta en la selección por criterios epidemiológicos ponderados de variables inductivas del Sistema Epidemiológico como: superficie, cercanía de foco, altitud, horas favorables de inductividad, entre otras variables.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Para evaluar y cuantificar la presencia de roya del cafeto, el personal técnico de los CESV se apoyará en las escalas diagramáticas de: severidad en hoja (siete clases), severidad en planta (cinco clases) y defoliación (cinco clases) entregadas en los cursos de capacitación anuales y disponibles en la plataforma www.royacafe.lanref.org.mx. Así mismo, para evaluar y cuantificar la presencia de plagas de importancia económica y cuarentenaria, emplearán las guías de síntomas y daños de nueve plagas de Importancia Económica y cinco plagas de Importancia Cuarentenaria (Cuadro 2), disponibles en la Plataforma mencionada anteriormente. En 2017, se considera el complejo *Xylosandrus*, el cual está compuesto de las especies *X. morigerus* y *X. curtulus* asociados principalmente a *Canephora coffea* var. Robusta y los cuales están presentes en México; y *X. compactus* asociado a *Coffea arabiga* reportada como no presente en México.

Cuadro 2. Plagas de importancia económica y cuarentenarias del Cafeto en Vigilancia Epidemiológica 2017

No.	Nombre científico	Nombre común	Tipo de Plaga	Tipo de parcela donde aplica	Intervalo de muestreo
1	Hemileia vastatrix	Roya del cafeto	Económica	Parcela fija/Parcela móvil	Semanal
2	Hypothenemus hampei	Broca del cafeto	Económica	Parcela fija/móvil	Semanal
3	Pratylenchus coffeae	Nematodo lesionador de la raíz	Económica	Parcela móvil	Quincenal
4	Mycena citricolor	Ojo de gallo	Económica	Parcela fija/móvil	Quincenal
5	Cercospora coffeicola	Mancha de hierro	Económica	Parcela fija	Quincenal
6	Leucoptera coffeella	Minador de la hoja	Económica	Parcela fija/móvil	Quincenal
7	Phoma costarricensis	Phoma, Quema	Económica	Parcela fija	Quincenal
8	Pellicularia koleroga	Mal de hilachas	Económica	Parcela fija/móvil	Quincenal
9	Xylosandrus morigerus, X. curtulus	Barrenador de ramas	Económica	Parcela móvil	Quincenal
10	Oligonychus sp.	Ácaro rojo del cafeto	Communicación	Parcela móvil	Semanal
			Cuarentenaria		
11	Planococcus lilacinus	Cochinilla del cafeto	Cuarentenaria	Parcela móvil	Semanal
12	Colletotrichum kahawae	Antracnosis del cafeto	Cuarentenaria	Parcela móvil	Semanal
13	Meloidogyne exigua	Nematodo agallador del cafeto	Cuarentenaria	Parcela móvil	Semanal
14	Xylella fastidiosa	Crespera	Cuarentenaria	Parcela móvil	Semanal
15	Xylosandrus. compactus	Barrenador de ramas	Cuarentenaria	Parcela móvil	Quincenal

NOTA: Las plagas que aquí se consideran para vigilancia y evaluación, son resultado de una priorización de plagas que se han observado en campo y las de mayor riesgo en otros países que pueden causar pérdidas significativas en producción al ingresar a México.

A partir de 2017, el personal técnico de los CESV, ingresará la información de campo a la plataforma www.royacafe.lanref.org.mx, mediante la aplicación móvil (App-PVEFCafeto) con el objetivo de enviar la información *in situ* en tiempo real para la emisión de alertas epidemiológicas y seguimiento semanal, la cual es sistematizada y se envía a los tomadores de decisiones mediante correo electrónico.





#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

### II.1. Monitoreo histórico mediante Parcelas Fijas (PF)

- a) Objetivo: La parcela fija, tiene como objetivo el *monitoreo* temporal de daño de plagas de importancia económica y el seguimiento fenológico del cultivo, dichas PF se seleccionan en cada entidad considerando los municipios cafetaleros predefinidos que cumplan con criterios epidemiológicos de ponderación regional como: Superficie de producción, presión de inóculo, precipitación pluvial, estratos altitudinales, variedades susceptibles a roya del cafeto, productores cooperantes, entre otros, asignándoles una clave única y específica para la trazabilidad histórica de las evaluaciones (por ejemplo: pf.chi.tap.1).
- b) Selección y ubicación: Es importante que la selección y ubicación de las PF se realice con productores cooperantes que permitan la evaluación semanal para que la parcela tenga datos continuos e ininterrumpidos al menos 3 años como se tiene registro en Chiapas, Veracruz y Puebla, principalmente. El tamaño de la PF debe ser mayor o igual a una hectárea y preferentemente con variedades susceptibles a roya del cafeto. c) Instalación: Las PF se instalarán de acuerdo al análisis epidemiológico basado en la metodología REG-N, para cada entidad considerando la importancia de producción estatal, las características agroecológicas de cada región y distribución regional en cuadrantes con representatividad de 500 ha. La selección del cuadrante para instalación de una PF estará condicionada a la corroboración de un inventario productivo regional en caso que se tenga. Una vez preseleccionados los cuadrantes y se tengan ubicadas las propuestas de las parcelas fijas, el Coordinador o Responsable del Programa de Vigilancia Epidemiológica del cultivo del Cafeto, deberán enviar por correo electrónico las coordenadas geográficas de las parcelas fijas al personal del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la DGSV con el objetivo de validar que la ubicación y distribución sean representativas a nivel regional y en cada entidad.
- d) Muestreo: El esquema de muestreo para evaluación en las PF, será en cinco de oros compuesto (Figura 1), evaluando 5 plantas por oro para un total de 25 plantas por cada parcela fija. Cada planta deberá estar debidamente marcada con listón amarillo, indicando el #Oro (1-5) y #planta (1-25). Adicionalmente, cada planta deberá tener 3 ramas productivas marcadas, una por cada estrato de la planta (Alto, Medio y Bajo), para monitoreo histórico.

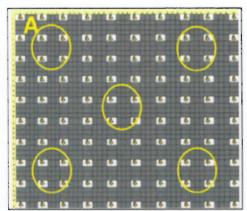


Figura 1. Esquema de muestreo de parcelas fijas en cinco de oros (25 plantas)

e) Variables medición: Semanalmente en cada PF se realizará el monitoreo de la roya del cafeto y quincenalmente se evaluará el estatus fenológico del cultivo en sus diferentes etapas (desarrollo vegetativo, floración, fructificación, cosecha) y descarga de datos climáticos, de tal manera que evaluaciones de daño son semanales y fenología-clima de forma quincenal (Cuadro 3), lo anterior para equilibrar las actividades de los técnicos adscritos al PVEF-Cafeto. Esta sincronización deberá realizarse a nivel nacional para las 12





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

entidades y se deberá considerar como guía el Calendario Anual de Actividades 2017 para el PVEF-Cafeto incluido en el área de Instrumentos de Vigilancia dentro de la Plataforma WWW-RoyaCafeto.

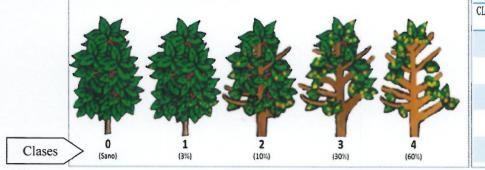
Cuadro 3. Distribución de variables de medición semanal y/o quincenal en cada PF

Variable(s)	Semanal	Quincenal
Severidad Planta de la roya	X	
Severidad Hoja de la roya	X	
Hojas con Roya		X
Defoliación		X
Fenología <sup>1</sup>		X
Datos Climáticos		X
Incidencia Plagas Imp. Económica <sup>2</sup>		X

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Desarrollo **brotes vegetativo** (hojas jóvenes recién diferenciadas o formadas y lignificadas), Floración, **Fructificación** (amarre de fruto, fruto lechoso, fruto consistente y fruto maduro) y Cosecha.

Procedimiento para evaluar severidad en hoja con roya del cafeto: En cada planta del oro, se selecciona y se marca como se mencionó anteriormente una rama productiva en cada uno de los estratos de la planta (bajo, medio y alto). De cada rama seleccionada/ estrato se toman 3 hojas del estrato bajo, 4 hojas del estrato medio y 3 hojas del estrato alto para evaluar la severidad de hoja con base en las escalas diagramáticas específica.

**Procedimiento para evaluar severidad en Planta y Defoliación:** En cada planta del oro, se evaluará la severidad de planta y defoliación considerando el dosel completo de la misma para su evaluación. La determinación de los niveles de daño para estas dos variables también será con base a las escalas diagramáticas específicas (Figura 2).



CLASE	PLANTA (% DAÑO)  Planta sana	
0		
1	3 % de área foliar con presencia de roya	
2	10 % de área foliar con presencia de roya	
3	30 % de área foliar con presencia de roya	
4	60% de área foliar con presencia de roya	

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Ojo de gallo, Minador, Mal de hilachas Barrenador de ramas y \*Broca del Café (a partir de los 90 días después de la floración hasta el final de cosecha y frutos caídos al terminar la cosecha de manera semanal).





#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

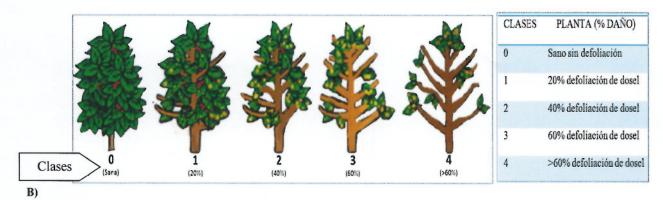


Figura 2. A) Escala para evaluación de la severidad de roya del cafeto en planta y B) Escala de evaluación de la defoliación.

**Procedimiento para evaluar variables fenológicas:** Con el objetivo de tener el monitoreo fenológico durante el ciclo del cultivo, en cada rama marcada por estrato de las plantas que conforman el oro, se evaluarán las siguientes variables:

- Número de Brotes vegetativos
- Número de Hojas jóvenes
- Número de Hojas viejas
- Número de Flores
- Número de Fruto en amarre
- Número de Fruto lechoso
- Número de Fruto consistente
- Número de Fruto maduro
- Número de Ramas productivas

**Nota:** En el caso de Ramas Productivas, esta se evalúa considerando la planta completa y se contabilizan por estrato que se evalúa.

### Consideraciones:

- Cada planta dentro del oro deberá estar debidamente marcada y nombrada como se menciona en el presente documento.
- Dependiendo de la variable de daño a evaluar, se debe tomar el tejido o parte respectiva de la planta. Por
  ejemplo, para evaluar severidad en hoja, se realizará en cada rama productiva marcada de los tres estratos
  de la planta, la forma de evaluación será 3-4-3, es decir, tres hojas en el estrato alto, 4 en el estrato medio
  y tres en el trato bajo. En el caso de la severidad de planta y defoliación, esta se evalúa considerando el
  dosel completo de la planta.
- Con respecto a las variables fenológicas, se evaluarán únicamente en las ramas marcadas de cada estrato.
- Para 2017, se empleará una Aplicación Móvil para realizar las evaluaciones de campo por parte del personal técnico del PVEF-Cafeto. Esta App será utilizada a nivel nacional. No obstante, los formatos actualizados al 2017 estarán disponibles en la plataforma 2017 para aquellos estados que no cuenten con telefonía o en caso de problemas técnicos con los teléfonos móviles en las áreas de evaluación.
- En 2017, se integra el módulo de restricción de carga de las evaluaciones semanales, el cual solo estará disponible hasta el viernes a las 16:00 horas.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

f) Instalación de dataloggers HOBO Pro V2 o sensor climático. En cada parcela fija, se deberá colocar un datalogger que registrará temperatura, humedad relativa y punto de rocío con el objetivo de coadyuvar al desarrollo y validación de modelo de Alerta Temprana y seguimiento epidemiológico regional y subregional, así como la generación de insumos para el seguimiento de los análisis de la patogénesis de la roya del cafeto y las plagas bajo de importancia económica de alta ocurrencia.

Configuración e Instalación: El datalogger o sensor climático debe instalarse en el tercio medio de la planta y preferiblemente pintarse de color verde con la finalidad de ocultar la localización en el follaje de la planta (<a href="http://royacafe.lanref.org.mx/Videos.php">http://royacafe.lanref.org.mx/Videos.php</a>). El datalogger deberá configurarse previo a su instalación de acuerdo a los protocolos respectivos, en los cuales se indica configuración de lecturas a intervalos de 30 minutos durante las 24 horas del día, formato de fecha en DD-MM-AAAA, unidades de temperatura y punto de rocío en °C y porcentaje para la Humedad Relativa (Ver Protocolo de configuración y descarga de datos). En caso de alta defoliación o durante el periodo de cosecha, en los cuales el equipo puede resultar expuesto, se recomienda reubicar temporalmente los dispositivos en predios aledaños una distancia máxima de 500 m dado que el dato de clima *in situ* al daño es necesario.

Recomendaciones de uso de equipos durante y después de la extracción: Para minimizar los errores en el manejo de los equipos en campo, se sugiere al técnico verificar:

- Que la configuración del equipo sea por parcela y fecha establecida. Al realizar la configuración del equipo, se debe nombrar con base a la parcela donde será instalado. Lo anterior para evitar confusión de los datos descargados.
- Que la configuración de unidades en cada variable sea la indicada(grados centígrados y porcentaje)
- Que al momento de la descarga el Extractor de datos tenga memoria suficiente para almacenar los datos de los datalogger.
- Que el led rojo del datalogger se mantenga "parpadeando" aun después de la descarga.
- Descargar cada semana los formatos únicos para los datos de clima.
- Verificar que en cada descarga de datos, el archivo deberá tener entre 700-720 datos climáticos considerando que la lectura es a intervalos de 30 minutos y el envío a través de la plataforma epidemiológica es de manera quincenal.
- > Verificar nuevamente las unidades de descarga para cada variable.
- Nombrar los archivos finales de forma correcta indicando la parcela y la semana de carga con la finalidad de evitar confusiones al momento de realizar la carga.
- En caso de problemas con formatos de clima, contactar al área de LANREF para solucionar detalles de carga.
- g) Instalación de estación climática. De forma complementaria a los datos de temperatura, humedad relativa y punto de rocío generados con los datalogger, es necesario contar con variables complementarias como: temperatura y humedad del suelo, humedad de la hoja, precipitación pluvial, dirección y velocidad del viento, radiación solar, rayos UV, entre otras, que sirven para fortalecer los modelos de alertas tempranas y determinar el proceso de germinación de la roya del cafeto. Los puntos a considerar para el establecimiento de la estación climática, son:
  - Regiones agroclimáticas representativas,
  - Zonas cafetaleras preferentemente de alta densidad y continuidad del cultivo
  - Historicidad de focos y ocurrencia de roya
  - Finca donde se cuente con el apoyo del dueño o productor para garantizar la seguridad y el resguardo del equipo.





#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

- h) Reinstalación o reubicación. Las actividades de manejo agronómico para el ciclo productivo 2017-2018, que realiza el productor cooperante en la PF, puede afectar en el seguimiento del monitoreo regional por lo que es necesario contar con alternativas que permitan dar seguimiento a las actividades en una región agroecológica:
  - 1. En caso de replantes, podas u otra actividad cultural que afecte el establecimiento de más del 50% de la parcela donde se encuentra la PF, se deberá reubicar en las plantaciones contiguas, buscando en lo posible, condiciones similares a la planta que se eliminó o rama podada.
  - 2. El personal técnico, deberá exponer las condiciones de las parcelas fijas al coordinador estatal del programa, para que valore la situación de las mismas y determine las acciones a seguir.
  - 3. La decisión de la reubicación deberá estar validada por personal de la DGSV/CNRF.
  - 4. Una vez realizada la reubicación, se deberá realizar la notificación a la DGSV/CNRF y al administrador de la plataforma epidemiológica para realizar el control de los cambios.

### II.2. Muestreo regional mediante Parcelas Móviles (PM)

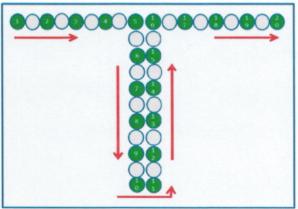
- a) Objetivo: En el marco del PVEF-Cafeto, la parcela móvil constituye un *muestreo* adaptativo o dirigido a áreas de interés con base en los niveles de daño de las evaluaciones semanales previas. Por ejemplo, en el caso de focos de infestación, las parcelas móviles se direccionan en torno a dicha área para la delimitación del foco(s) regional(es) o Áreas Regionales de Control.
- b) Selección y evaluación: Se evaluarán 2 parcelas móviles por cada parcela fija (1:2) instalada, las cuales deben evaluarse semanalmente. De ser necesario, la DGSV, realizará recomendaciones durante el ciclo epidémico-productivo, para que en regiones de alta inductividad epidémica.
- El Coordinador o responsable del Proyecto realizará la asignación semanal de las coordenadas geográficas al personal técnico en cada entidad, y la evaluación podrá realizarse en un radio de 1 km² a la redonda de la misma. En el caso de fase de focos, la selección y evaluación se realizará con base a la ocurrencia y daño de la Roya, para la delimitación de acuerdo a los protocolos respectivos. En ausencia de focos, el técnico deberá seleccionar predios distantes para evaluación regional. La distancia mínima entre la PM con respecto a la PF deberá ser de al menos 1km. Asimismo, entre PM deberá existir una distancia mínima de 1km.
- c) Muestreo: El esquema de muestreo será en método "T" de 20 plantas, el cual considera el efecto epidémico en el bordo y al interior de una plantación, seleccionando 10 plantas de la primera fila y en la planta 5 y 6 se seleccionan 5 plantas hacia el interior de la plantación (Figura 3A). Las 20 plantas seleccionadas se evaluarán en forma sistemática 2x2 (una planta sí y una planta no) ó 3x3 (una planta sí y dos plantas no), según el tamaño del predio, para lo cual el técnico deberá elegir uno de los métodos, tratando de dar mayor cobertura a la evaluación. En caso que la tipología del predio o densidad de plantación no permita una selección sistemática, se evaluarán de forma dirigida 20 plantas.







### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL



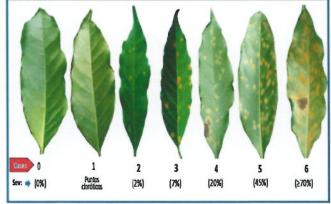


Fig. A) Fig. B)

Figura 3. A) Metodología de evaluación de severidad en planta, hoja en Método "T" de 20 plantas y B) Escala logarítmica-diagramática de 7 clases para evaluar la severidad de roya del cafeto en hoja.

d) Variables de medición: En cada PM, se evaluarán semanalmente roya del cafeto (severidad en planta, severidad en hoja) (Figura 3B), Plagas de Importancia Cuarentenarias (Ácaro rojo del cafeto, Cochinilla del café, Antracnosis de las cerezas del cafeto, Nematodo agallador del cafeto y Crespera).

Quincenalmente, Plagas de Importancia Económica (Broca del cafeto (semanal), Ojo de gallo, Nematodo lesionador, Mal de hilachas, Minador de las hojas, *y el complejo de barrenadores de ramas Xylosandrus* sp.). Aunque la ocurrencia de *Xylosandrus* se reporta principalmente en cafetos tipo Canephora var. Robusta en el PVEF-Cafeto 2017, se considera cualquier variedad evaluada incluidas las variedades tolerantes. Lo anterior debido que especies como *X. compactus* están asociadas a cafetos de tipo Arábigo el cual representa más del 90% de la producción actual.

### II.3. Sincronización Nacional de Evaluaciones

Los informes y reportes epidemiológicos semanales, deben enviarse acorde al calendario de Actividades del Programa de Vigilancia Epidemiológica del Cultivo del Cafeto, mismo que se encuentra disponible en la plataforma epidemiológica, la información debe ingresar a la plataforma mediante el dispositivo móvil o formatos de captura, de tal manera que los días viernes antes de las 15.00 horas se cuenten con la información total integrada de campo para procesar el respectivo análisis y emitir las alertas semanales los lunes a las 9:00 am.

### II. 4. Captura y envío de evaluaciones a Plataforma WWW-RoyaCafeto

a) Evaluación mediante APP-Cafeto. A partir de 2017, el PVEF-Cafeto empleará una APP móvil para realizar las evaluaciones de campo. En dicha APP, se realizarán las evaluaciones de PF y PM. Adicionalmente, incluirá un apartado complementario de Instrumentos de Vigilancia en el cual se incluirán escalas de evaluación, esquemas de muestreo.

La APP se encontrará disponible en la plataforma WWW-RoyaCafé en el módulo de Instrumentos de Vigilancia.



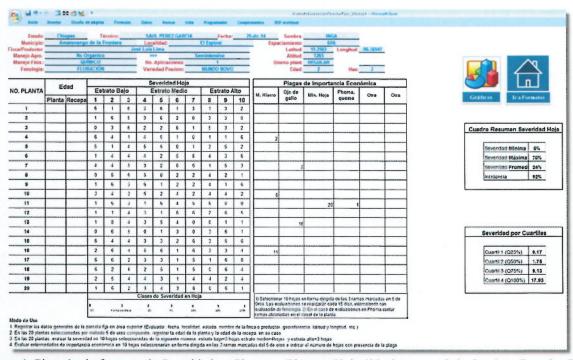


### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

b) Formato automatizado en Excel para variables de daño. El llenado de los formatos de evaluación de parcelas fijas y móviles se realizará en los formatos actualizados que se encuentran en la página www.royacafe.lanref.org.mx/index.php., el uso de los formatos será previa autorización de la DGSV.

La captura se realizará en las planillas de MS-Excel en concordancia con las especificaciones demostrativas expuestas en cursos de capacitación desde 2013-2016. Los formatos se encuentran disponibles en la siguiente dirección electrónica: <a href="http://royacafe.lanref.org.mx/Formatos.php">http://royacafe.lanref.org.mx/Formatos.php</a>. Cada técnico mantendrá su clave de acceso a la plataforma para realizar esta actividad. En las Figuras 4 y 5, se muestran ejemplos del formato de parcelas fijas y móviles para la evaluación de severidad en planta y hoja en 25 plantas del 5 de oros.

Para el ciclo 2017, se realizaron adecuaciones principalmente de eficiencia de los archivos en Excel para un manejo más eficiente en las capturas de las evaluaciones. Finalmente, los formatos de MS-Excel con la información de las evaluaciones realizadas deberán ser cargados a la plataforma semanalmente para el análisis respectivo al siguiente link: <a href="http://royacafe.lanref.org.mx/index.php">http://royacafe.lanref.org.mx/index.php</a>.



**Figura 4.** Ejemplo de formato de Severidad en Planta en Planta y Hoja (25 plantas en 5 de Oros) en Parcelas Fijas y Móviles para captura de evaluaciones en MS Excel.

c) Formato automatizado en Excel para Plagas de Importancia económica y Cuarentenaria. Para Parcelas Fijas se mantiene en la sección de ocurrencia de Plagas de Importancia Económica (Mal de hilachas, Mancha de hierro, Minador de hoja, Phoma y Ojo de gallo) y se adiciona el monitoreo de Broca del Café en etapa de fructificación. En el caso de las parcelas móviles se adicionó el barrenador de las ramas Xylosandrus sp. al formato de evaluación de Plagas Cuarentenarias, la cual se suma a Crespera, Nematodo agallador, Ácaro rojo, Cochinilla y Antracnosis (Colletotricum kahawae), Nematodo de lesiones radiculares y Ojo de gallo, aun cuando estas dos últimas son de Importancia Económica, se asume se encuentran presentes en áreas cultivadas, por lo que el muestreo en parcelas móviles permitirá determinar la distribución regional de la plaga (Cuadro 4).





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Cuadro 4. Criterios para evaluación de Plagas cuarentenarias y de importancia económica en PF y PM

Tipo	Plaga o enfermedad	Parcelas fijas	Parcelas móviles	
	Mancha de hierro	Evaluar 10 hojas totales en forma dirigida en	N/A  Evaluar 10 hojas totales en forma dirigida en las 3 ramas productivas marcadas del 5 de oros. Indicar el número de hojas que contienen la enfermedad.	
	Minador de hoja	las 3 ramas productivas marcadas del 5 de oros.		
	Mal de hilachas	Indicar el número de hojas que contienen la enfermedad.		
ortancia ca	Phoma o quema	Contar el número de ramas secundarias (ramillas) atizonadas de la planta que contienen la enfermedad.	N/A	
Plagas de importancia Económica	Ojo de gallo  Evaluar 10 hojas totales en forma dirigida en las 3 ramas productivas marcadas en el 5 de oros. Indicar el número de hojas que contienen la enfermedad.		Evaluar 10 hojas totales en forma dirigida en 3 ramas productivas seleccionadas al azar e indicar el número de hojas que contienen la enfermedad.	
Pla	Broca del café**	Indicar el número de frutos brocados por ramas/planta marcadas en el 5 de oros.	Indicar el número de frutos brocados por ramas/planta marcadas en el 5 de oros.	
	Barrenadores de ramas***	N/A	Indicar el número de ramas y/o tallos con síntomas del barrenador.	
	Nematodo de lesiones radiculares	N/A	Tomar en cuenta amarillamiento y decaimiento del dosel de la planta. Si hay	
rias tes	Nematodo agallador	N/A	presencia o sospecha de plaga indicarlo colocando un "1" en el formato de evaluación, si no es así dejar espacio er blanco.	
gas	Ácaro rojo	N/A	Buscar síntomas en 10 hojas en forma	
Plagas uarentenaria No presentes	Cochinilla	N/A	dirigida en 3 ramas seleccionadas al azar si hay presencia o sospecha de plagi indicarlo colocando un "1" en el formato	
Plagas Cuarentenarias No presentes	Antracnosis C. Kahawae*	N/A		
	Crespera Xylella fastidiosa	N/A	de evaluación, si no es así dejar espac en blanco.	

\*Considerando la etapa fenológica (brotación, floración), las evaluaciones se realizarán en hojas y ramas. \*\* Se realizará en la etapa 90 días después de la floración, período intercosecha y frutos tirados en el suelo. \*\*\* Se considera el complejo Xylosandrus morigerus y curtulus asociados principalmente a Canephoras coffea var. Robusta y los cuales están presentes en México; y X. compactus asociado a Coffea arábiga y no presente en México.

d) Envío de datos climáticos. Para los Datos Climáticos enviados a la plataforma quincenalmente, se mantendrá el uso del formato modificado que filtra errores de fecha, formato y número de variables requeridas por el Programa (Figura 5). En el nuevo formato, se deberá incluir la fecha en formato Día-Mes-Año en formato de 24 horas. La validación de los datos indicará si la información copiada y pegada en el archivo es correcta o si existe algún detalle específico en formato de fecha u hora.

El formato mantendrá un esquema de fácil copiado por parte de los técnicos, con iconos que indican las acciones a realizar por parte del técnico al momento de capturar. Adicionalmente, para garantizar la calidad de la información climática en la plataforma epidemiológica, el técnico tendrá disponible la *pre*visualización de los datos, en el cual revisará los siguientes puntos:

- Que los formatos de las variables sean correctos. Por ejemplo, la fecha en formato día-mes-año, temperatura y punto de Rocío en °C y Humedad Relativa en %.
- 2) Que la cantidad de variables y fecha de cargas sean las establecidas en el Calendario de Actividades.
- 3) Que la información colocada por cada variable sea congruente. Por ejemplo, evitar números negativos o fuera de tendencia, valores de humedad de 1.
- 4) Al finalizar la revisión y sólo al cumplir con todos los requisitos técnicos, el técnico liberará la información para su almacenado en la plataforma www.royacafe.lanref.org.mx







#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

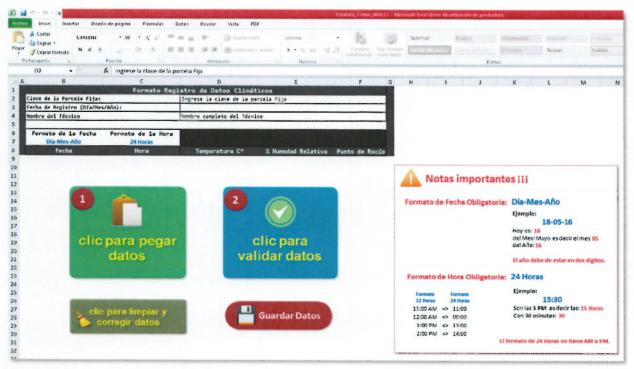


Figura 5. Ejemplo del nuevo formato de Clima en MS Excel para validación de posibles errores en descarga o copiado de información de los datalogger.

### III. Diagnóstico de Plagas de importancia cuarentenaria

Ante la detección o sospecha de plagas de importancia cuarentenarias, la evidencia fotográfica de daños y síntomas sospechosos se deberá enviar al CNRF para validar la pertinencia de una muestra vegetal y su respectivo diagnóstico fitosanitario, cargando los datos en el "Sistema Integral de Comunicación, Control y Seguimiento de la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria" (SIRVEF) de acuerdo al siguiente procedimiento.

- El Técnico fitosanitario registrará un caso sospechoso en SIRVEF y deberá tomar, al menos, tres fotografías que permite la aplicación SIRVEF Móvil. (Las fotografías deberán permitir ver los daños, signos o síntomas de la plaga sospechosa)
- La Dirección General de Sanidad Vegetal, con base en la revisión en el SIRVEF de las fotografías valorará y solicitará el envío de las muestras sospechosas de los casos que considere que pudiera ser un riesgo fitosanitario de interés cuarentenario.
- El técnico fitosanitario tomará la muestra que se le solicite y realizará el trámite correspondiente para solicitar el diagnóstico fitosanitario en el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, tomar como referencia las guías de toma de muestras por tipo de organismo en el sitio: http://sinavef.senasica.gob.mx/SIIVEF/ReporteCiudadano.aspx
- El Coordinador Estatal enviará vía correo electrónico al Coordinador Nacional un informe de campo en el cual describirá la situación de la muestra enviada, el cual debe de contener al menos:
- a) Información de evaluación y recorrido de campo, indicando de ser el caso nombre del productor, cultivo, superficie afectada, dato de siembra del cultivo en el estado y regiones donde se localizan, variedad cultivada, origen del material vegetal, edad de la plantación, manejo agronómico, vegetación circundante, descripción de síntomas, signos o daños encontrados (Anexar imágenes).





#### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Coordenadas geográficas, Información de evaluación epidemiológica tales como incidencia, severidad, incursión, tamaño del foco o brote.

 El coordinador estatal será el responsable de verificar, la correcta aplicación de los puntos anteriores y del envío de la muestra.

Asimismo, se mantendrá la Vigilancia de Plagas Cuarentenarias del Cafeto en parcelas móviles mediante el esquema "T" (Ver Guía de Síntomas y Daños en plataforma WWW-RoyaCafé). No obstante, dependiendo del organismo se realizarán las siguientes acciones:

- a) Bacterias, Virus y Hongos: se deberán colectar partes de la planta infectadas que no presenten estados avanzados de infección (hojas, tallos, flores, frutos) con síntomas característicos de la enfermedad (Ver guías de síntomas y daños). Para el caso de material vegetal propagativo (plántulas) infectado, se deberá hacer un recorrido en viveros para detectar síntomas sospechosos a la enfermedad de interés (Ver guías de síntomas y daños). Así mismo, también se deberán colectar plantas asintomáticas para descartar la presencia de este patógeno (Anexo A).
- b) Insectos: cuando se detecten especímenes sospechosos, estos se depositarán en frasco con alcohol al 70%, los cuales se deberán enviar al laboratorio del CNRF para su diagnóstico. El frasco deberá contener la etiqueta de procedencia de la muestra para su respectivo seguimiento (Anexo A).

# IV. Control de Focos de Infestación Mediante Áreas Regionales de Control (ARCO)

Dependiendo de la disponibilidad de recursos, se podrá realizar el control de focos de infestación a través de las Áreas Regionales de Control (ARCO) que defina la DGSV, bajo el sustento de la plataforma epidemiológica www.royacafe.lanref.org.mx y el personal de Vigilancia Epidemiológica podrá coadyuvará en las acciones de manejo, en la parte logística y organizativa, sin descuidar las metas establecidas en el Programa de Trabajo.

El personal técnico de los CESV responsables de realizar las acciones de control deberán ingresar la información de control al Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SIRVEF), http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/.

Los ARCO se realizan a partir de variables y criterios territorialmente tangibles, en donde se establecen escenarios de riesgo reflejados en los Modelos Cartográficos de Riesgo Fitosanitario (MCRF) bajo el enfoque y análisis de datos obtenidos por sistemas de colección de información geoespacial sobre características y eventos espacio temporales; con el objeto de definir áreas accionables así como de discernir su significado bajo un enfoque transdisciplinario dirigido a los tomadores de decisiones (CONACYT y CENTROGEO; 2015).

Desde la perspectiva epidemiológica del patógeno uno de los principales insumos para elaboración del MCRF de las áreas accionables para la roya del cafeto, considerando las siguientes variables:

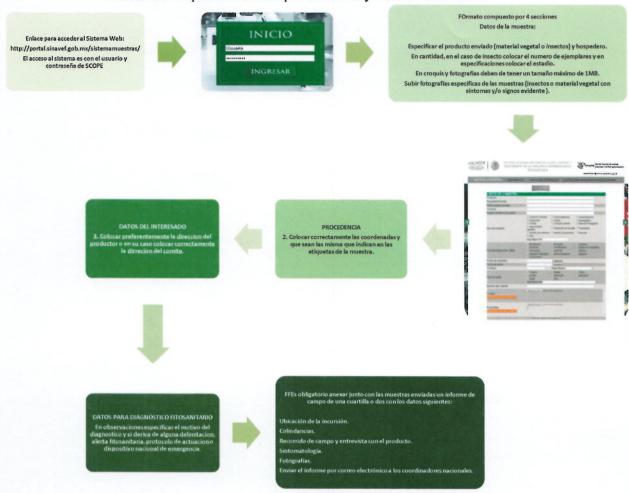
- Fenología Predominante (Fp) en el municipio, mediante el valor máximo fenológico reportado en la quincena de evaluación. Brotación, Floración, Amarre, Fruto Lechoso, Fruto Consistente y Fruto Maduro, así como la Evaluación de severidad en hojas y plantas (Sh y Sp) considerando las escalas mencionadas anteriormente.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

### Anexo A. Especificaciones para la toma y envío de muestras



Las muestras de material vegetal sospechosas a *Colletotrichum kahawae*, deberán ser enviadas en fresco, es decir el material vegetal, se colocará en papel absorbente por cada hoja para evitar la sudoración del material esto se pondrá en bases de cartón. Los frutos con síntomas sospechosos a la enfermedad se enviarán en papel absorbente. El material a enviar se colocará en hieleras con geles refrigerantes, para conservar el material durante el envío (Figura 1).



Figura 1. Ejemplo para el envío de tejido vegetal, a) en fresco, b) hojas y c) frutos





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Las muestras de ácaro (*Oligonychus* sp.) y Cochinilla del café (*Planococcus lilacinus*) serán enviadas en frascos con alcohol al 70%. Para el envío de muestras se debe evitar el uso de frascos obscuros. Los datos de las etiquetas deberán ser escritos con lápiz, no usar lapiceros o plumones para evitar perdida de información (Figura 2).





Figura 2. a) Envío adecuado de insectos en alcohol y b) envío no adecuado.

Para las muestras sospechosas a los nematodos lesionador (*Pratylenchus coffeae*) y agallador (*Meloidogyne exigua*) se enviará una muestra compuesta, es decir, una vez localizada la planta con sintomatología se tomará una pequeña porción de suelo de los cuatro puntos cardinales de la planta, dos a nivel del dosel de la planta y dos más en las cercanías de la planta de tal forma que se pueda obtener raíz, estas muestras se colocarán en bolsas de plástico debidamente selladas, para su envío se pondrán en cajas o hileras resistentes para evitar la pérdida de material (Figura 3).





Figura 3. Ejemplo de: a) adecuado envío de muestras sospechosas a nematodos y b) ejemplo de un envío no adecuado.

Las muestras enviadas para diagnostico fitosanitario deben ser etiquetadas, con los datos básicos de la muestra: estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas y colector.

Es importante que toda muestra que se envíe al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para diagnóstico, sea registrada en la página del Sistema Integral de Comunicación, Control y Seguimiento de la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (<a href="http://portal.sinavef.gob.mx/sistemamuestras/index.php">http://portal.sinavef.gob.mx/sistemamuestras/index.php</a>), lo anterior para evitar que el diagnóstico fitosanitario de la muestra sea cancelado. Para el ingreso a la página de registro de las muestras, cada técnico contará con un usuario el cual corresponde a su correo electrónico y contraseña, que son los mismos que tienen asignados para el ingreso a la plataforma epidemiológica www.royacafe.lanref.org.mx.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

### V. Referencias bibliográficas

- Acevedo-Sánchez G. y Mora-Aguilera. 2016. Desarrollo de REG-NCafé v1.0 para determinar *n*-sitios de monitoreo-muestreo regional de Roya del Cafeto en México usando criterios epidemiológicos ponderados. In. 49° Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 29 agosto 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.
- Acevedo-Sánchez, G., Mora-Aguilera, G., Coria- Contreras, J., López-Muratalla, Y., González-Gómez, R. y López-Buenfil, A. 2015. Vulnerabilidad Epidemiológica, Productiva y Socioeconómica en la Cadena Productiva del Cafeto en Chiapas, Veracruz y Puebla. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 118.
- Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L. y Mora-Aguilera, G. 2015. APLI-K V1.0: Sistema Automatizado para la Planeación de Aplicación de Productos Químicos Contra Roya del Cafeto (Hemileia vastatrix). Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 119.
- Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Mora-Aguilera, G. y Martínez-Bolaños, M. 2015. Modelos de Pronóstico de Ocurrencia Regional de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco Chiapas. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 119.
- Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G., Martínez-Bolaños, M., Guzmán-Deheza, A., Acevedo-Sánchez, G. y Flores-Sánchez, J. 2014. Epidemiología de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en Soconusco, Chiapas. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 43.
- Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G., Martínez-Bolaños, M., Guzmán-Deheza, A., Acevedo-Sánchez, G. y Flores-Sánchez, J. 2014. Fluctuación estacional de uredosporas de *Hemileia vastatrix* en el Soconusco, Chiapas. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 42.
- Guzmán-Hernández, E., Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., González-Gómez, R., y López-Buenfil, A. 2015. Modelo Conceptual y Metodológico para el Desarrollo de Sistemas Analíticos Web Aplicados a la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 236.
- Informes mensuales Epidemiológicos de la Roya del Café: Agosto, 2013 Diciembre, 2016. <a href="http://royacafe.lanref.org.mx/index.php">http://royacafe.lanref.org.mx/index.php</a>.
- Jiménez-González, L,. Mendoza-Ramos, C,. Coria-Contreras, J,. Mora-Aguilera, G. y Acevedo-Sánchez, G. 2015. Análisis de dos Métodos de Aspersión Química para Control de Roya del Cafeto (Hemileia vastatrix). Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 133.
- Jiménez-González, L., Mendoza-Ramos, C., Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. y Acevedo-Sánchez, G. 2014. Producción de inóculo y periodos asociados a la patogénesis de *Hemileia vastatrix* en condiciones de campo. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 84.
- Mendoza-Ramos, C,. Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G,. Mora-Aguilera, G. 2015. Comportamiento Aerobiológico de Esporas de *Hemileia vastatrix* en la Región Nororiental de Puebla-Veracruz. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 236.
- Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B., Martínez-Bolaños, M. y Mora-Aguilera, G. 2015. Efecto de Ingrediente Activo y Dosis en la Esporulación y Expansión de Lesión de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 236.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

- Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G. y Acevedo-Sánchez, G. 2014. Dispersión vertical de uredosporas de *Hemileia vastatrix*, agente causal de la roya del cafeto. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 83.
- Mora-Aguilera G., Acevedo-Sánchez G., Flores-Sánchez J., Hernández, Raciel, González-Gómez R. and Robles-García P. 2014. Regional Epidemiology: A new frontier and challenge in plant pathology. In. 47º Congresso Brasileiro de Fitopatología "Desafios Futuros". 17-22 agosto. Londrina, Paraná, Brasil.
- Mora-Aguilera Gustavo, Acevedo-Sánchez Gerardo, Flores-Sánchez Jorge, González-Gómez Rigoberto and Robles-García Pedro. 2013. Applied Epidemiology to Plant Disease Risk Analyses. In IV Brazilian Workshop of Plant Disease Epidemiology. Curitiva, Paraná, Brasil. 2-4 diciembre.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J., González-Gómez, R., López-Buenfil, A. y Javier López, M., A. 2015. Alertas Tempranas Regionales Para Manejo de Focos de Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 62.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez G., Guzmán-Hernández, E., Coria-Contreras, J., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Santana-Peñaloza, B., González-Gómez, R., López-Buenfil, A. y Javier-López, M, A. y Carranza-Vázquez, P. 2016. Criterios Epidemiológicos de Accionabilidad Regional para Control de la Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 34 (S): 23.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez G., Guzmán-Hernández, E., Coria-Contreras, J., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Santana-Peñaloza, B., González-Gómez, R., López-Buenfil, A. y Javier-López, M, A. y Carranza-Vázquez, P. 2016. Criterios Epidemiológicos de Accionabilidad Regional para Control de la Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 34 (S): 23.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J., López-Muratalla, Y., López-Buenfil, A. y González-Gómez, R. 2015. C@FE-RISK v1.0: Simulador de Riesgos Regionales Fitosanitarios, Epidemiológicos y Productivos en la Cadena Productiva del café en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 117.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Calderón-Estrada, G., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monge, S., Peter Baker y González-Gómez, R. 2013. Influencia del Cambio Climático en la Fitosanidad Tropical. Revista Mexicana de Fitopatología, 31 (S): 46-56.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J. y Flores-Sánchez, J. 2014. SIMULACROYA-CAFE: un simulador de ciclos de infección de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 82.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monje, S., Coria-Contreras, J., Hernández-Guzmán, E., González-Gómez, R., López-Buenfil, A., Sánchez-Anguiano, H., García-Feria, J., Trujillo-Arriaga, J., López-Guzmán, I., López-Pérez, E., Méndez-Ramos, A., Matuz-Conde, J. y Martínez-Bolaños, M. 2014. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Roya del Café (*Hemileia vastatrix*) en México: una propuesta regional. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 42.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Flores-Sánchez, J., Hernández, Raciel, González-Gómez, R., and Robles-García, P. 2014. Regional Epidemiology: A new frontier and challenge in plant phathology. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 47: 23
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., González-Gómez, R., González-Ochoa, M., Ramírez-Mendoza, C., López-Guzmán, I., López-Buenfil, A., Flores-Sánchez, J., López-Pérez, E., Méndez-Ramos, A., Mendoza-Gómez, L. y Matuz-Conde, J. 2014. Análisis espacio-temporal de la roya del café en Chiapas, Veracruz y Puebla. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 43.





### DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

- Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. J., Martínez-Bolaños, M., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B. 2016. Gradientes regionales de dispersión de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco, Chiapas, México. In. 49º Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 29 agosto 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.
- Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. J., Martínez-Bolaños, M., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B. 2016. Gradientes regionales de dispersión de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco, Chiapas, México. In. 49° Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 29 agosto 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.
- Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monje, S., Acevedo-Sánchez, G., Aguilar-Pérez, L., Martínez-Bolaños, M. y Guzman-Deheza, A. 2014. Desarrollo y Validación de una Trampa Pasiva para Monitoreo de Esporas de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 83.
- Mora-Aguilera, Gustavo, Acevedo, Gerardo, Flores, J., Domínguez, Santiago, Coria, Juan, Hernández, Eduardo, González, Rigoberto, López, Abel, Sánchez, Héctor, Feria, Jesús, Trujillo, Javier, López Ernesto, Méndez, Armando, Matuz, Julio, Martínez, Misael. 2014. Epidemiological Surveillance System For Coffee Rust Disease (*Hemileia Vastatrix*) In Mexico: A Regional approach. 25<sup>th</sup> International Conference on Coffee & Science. ASIC Colombia. 8-13 septiembre, 2014.
- Plataforma epidemiológica de la Roya del Cafeto en México: http://royacafe.lanref.org.mx/index.php
- Reportes Epidemiológicos Semanales de la Roya del Café: Agosto, 2013 Diciembre, 2016: <a href="http://royacafe.lanref.org.mx/index.php">http://royacafe.lanref.org.mx/index.php</a>
- Santana-Peñaloza, B,. Acevedo-Sánchez, G,. Coria-Contreras, J,. Mora-Aguilera, G,. González-Gómez, R. y López-Buenfil, A. 2015. CALCULA-HF V.1.0: Estimación de Horas Favorables de Inductividad Epidémica Debido a la Germinación de Uredosporas de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 117.
- SENASICA-SIRVEF. sinavef.senasica.gob.mx/SIIVEF/