

MEJORAMIENTO Y HOMOLOGACIÓN DE LOS PROCESOS Y PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS EN CACAO Y CAFÉ

Estación Experimental Tropical Pichilingue
Programa Nacional Cacao y Café
Publicación Miscelánea No. 433



Rey Loor Solórzano, PH.D.
Teresa Casanova Mendoza, Mgs.
Luis Plaza Avellán, Ing. Agr.

Protocolo 3

Características sanitarias

Cañarte, E.¹; Navarrete, J.¹; Mendoza, A.¹; Pico, J.²; Fernández, F.³; Guerrero, H.⁴; Plaza, L.⁴; Quijano, G.⁴; Párraga, J.⁵; Subía, C.⁶; Calderón, D.⁶; Loo, R.⁴

El registro de datos de las características sanitarias se realizará con frecuencia mensual. En la evaluación de problemas fitosanitarios en café, será importante considerar la uniformidad de la parcela en relación al suelo, edad de la planta, manejo cultural, así como las plantas deberán pertenecer al mismo cultivar. Considerando los esquemas de los experimentos de café y el número de variables fitosanitarias a registrar, el esfuerzo de muestreo será mínimo de un 15% de la parcela experimental, que corresponde a cinco plantas dentro del área útil de cada parcela (INIAP, 2015).

3.1. Metodología para la evaluación de principales plagas de café

3.1.1. Infestación de la broca del café “IBC” *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae)

Esta información se registra durante el periodo de formación del fruto y cosecha. Para el efecto, se sigue el siguiente procedimiento:

- El inicio de las evaluaciones depende del estado de madurez del fruto, pudiéndose considerar oportuno a partir de la presencia de frutos verdes (exceptuando el estado acuoso, semilechoso y lechoso), sazones (pastosos), maduros o secos.
- Se escogen al azar cinco plantas de la parcela útil y en cada una se evalúa, de manera alternada, una rama del tercio medio o superior, donde se cuenta el:

- Número total de frutos (NTF)
- Número de frutos brocados (NFB)
- Número de frutos sanos (NFS)



Foto 57. Fruto con broca.

- El porcentaje de infestación de la broca del café (IBC), se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\% IBC = \frac{NFB}{NTFE} \times 100$$

Donde:

% IBC = Porcentaje de infestación de la broca del café.

NFB = Número de frutos brocados.

NTFE = Número total de frutos evaluados.

1 Departamento Protección Vegetal EE-Portoviejo
2 Departamento Protección Vegetal EE-Central Amazónica
3 Núcleo Transferencia de Tecnología EE-Central Amazónica
4 Programa Nacional Cacao y Café EE-Tropical Pichilingue
5 Programa Cacao y Café EE-Portoviejo
6 Programa Cacao y Café EE-Central Amazónica



3.1.2. Infestación del minador de la hoja del café “IMHC” *Leucoptera coffella* Guérin-Méneville, 1842 (Lepidoptera: Lyonetiidae).

- Se seleccionan al azar cinco plantas de la parcela útil.
- En cada planta se escoge una rama del tercio medio, determinando la presencia de hojas con evidencia de minas activas (larvas vivas presentes) (Foto 58).
- El porcentaje de infestación se establece con la siguiente fórmula:

$$\% IMHC = \frac{NRHM}{NTRE} \times 100$$

Donde:

% IMHC = Porcentaje de infestación del minador de la hoja del café.

NRHM = Número de ramas con hojas minadas.

NTRE = Número total de ramas evaluadas.



Foto 58. Hojas afectadas con minador.

3.1.3. Infestación de la escama verde del café “IEVC” *Coccus viridis* Green, 1889 (Hemiptera: Coccidae).

- Se escogen al azar cinco plantas de la parcela útil.
- Se selecciona el brote terminal de cada planta, donde se determina la presencia de la escama verde ubicada en el brote, hojas o peciolo (Foto 59).

- El porcentaje de infestación se determina con la siguiente fórmula:

$$\% IEVC = \frac{NPEV}{NTPE} \times 100$$

Donde:

% IEVC = Porcentaje de infestación de la escama verde del café.

NPEV = Número de plantas con presencia de escama verde del café.

NTPE = Número total de plantas evaluadas.



Foto 59. Presencia de escamas en café.

3.1.4. Daño del taladrador de la rama del café “DTRC” *Xylosandrus morigerus* Blandford, 1894 (Coleoptera: Curculionidae).

- Se escogen al azar cinco plantas de la parcela útil.
- En cada planta, se selecciona una rama del tercio superior y en ella se determina la presencia y no presencia del taladrador, con sus características galerías (Foto 60).
- El porcentaje de daño se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\% DTRC = \frac{NRDT}{NTRE} \times 100$$

Donde:

% DTRC = Porcentaje de daño del taladrador de la ramilla del café.

NRDT = Número de ramas con daño del taladrador.

NTRE = Número total de ramas evaluadas.



Foto 60. Ramas con daños por presencia del taladrador.

3.2. Metodología para la evaluación de principales enfermedades en café

3.2.1. Incidencia de enfermedades presentes en hojas

- Roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome)
- Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk & Cooke)
- Mal de hilachas (*Pellicularia koleroga* Cooke)
- Antracnosis (*Colletotrichum coffeanum* Noak)
- Ojo de gallo (*Mycena citricolor* BERK. & CURTIS)

El registro de datos se realizará en cinco plantas de la parcela útil, con una frecuencia mensual.

En plantas jóvenes, (≤ 1 año, donde aún no se define la parte superior, media e inferior):

- Las ramas se seleccionan de la parte media de la planta. Deben ser codificadas para hacer el seguimiento de la evaluación.
- De las ramas seleccionadas, se realiza el conteo de todas las hojas sanas y con presencia de la enfermedad (Foto 61).



Foto 61. Planta de cafeto joven.

En plantas formadas (superior a 1.5 metros):

- En cada planta se seleccionan tres ramas (parte baja, media y alta), las que deben ser codificadas.
- Se debe ubicar el entrenudo corto (Avelino et al. 1991) de cada rama (Foto 62).
- Se realiza el conteo de hojas sanas y hojas con presencia de roya (generalmente los primeros cuatro nudos de afuera hacia dentro de la rama).
- Para determinar el porcentaje de incidencia, se aplica la siguiente ecuación.

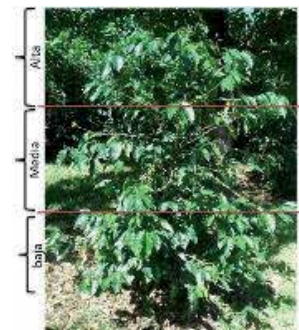


Foto 62. Descripción de toma de muestras en planta adulta.

$$IEPH (\%) = \frac{\text{Número de hojas enfermas}}{\text{Número total de hojas observadas}} \times 100$$

Severidad de roya "SR" (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome)

Para evaluar la severidad de roya en hojas se utiliza la escala propuesta por SAGARPA (2013), modificada por Mendoza (Investigación no publicada, 2014) (Foto 63):

Valor	Hoja (% daño)
0	Sana, sin síntomas
1	>1 punto clorótico (0.5 – 1%)
2	1-5% de área afectada
3	6-20% de área afectada
4	21-50% de área afectada
5	> 50% de área afectada



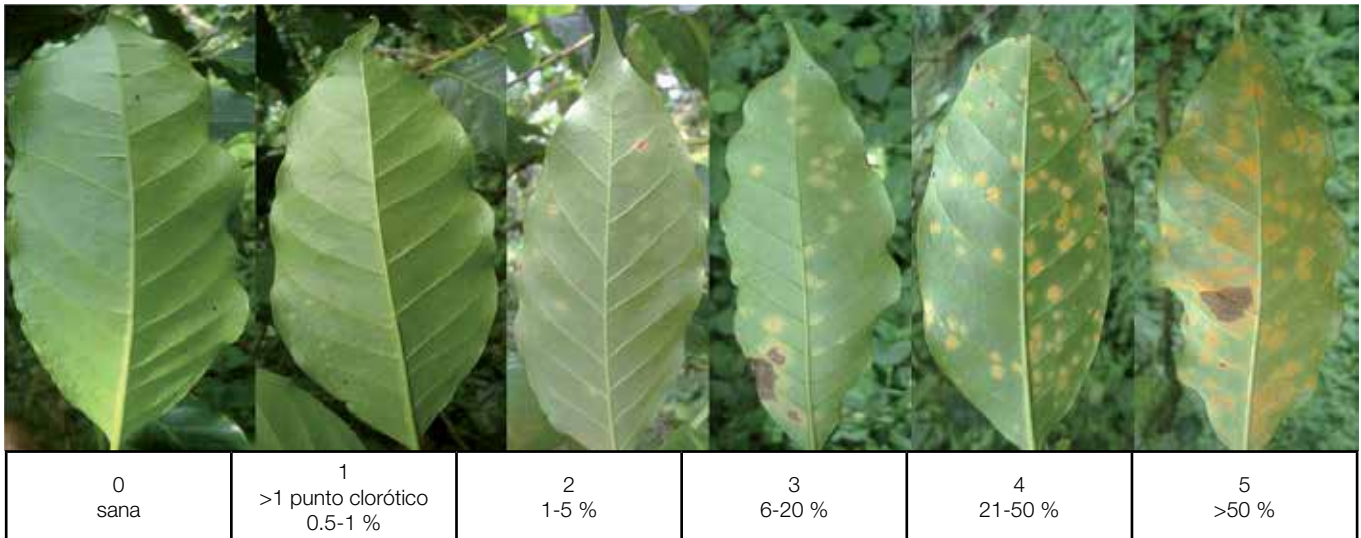


Foto 63. Severidad de roya en las hojas del café.

3.2.2. Incidencia de enfermedades presentes en frutos

- Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Noak)
- Ojo de gallo (*Mycena citricolor* BERK. & CURTIS)

* En cada planta se seleccionan tres ramas (parte baja, media y alta). Se puede emplear las mismas ramas en las que se evalúa incidencia de enfermedades en hojas.

* Se realiza el conteo de todos los frutos sanos y frutos con presencia de la enfermedad (Mancha de hierro, Ojo de gallo) (Fotos 64 y 65).

* Para determinar el porcentaje de incidencia, se aplica la siguiente ecuación:

$$IEPH (\%) = \frac{\text{Número de frutos enfermos}}{\text{Número total de frutos observados}} \times 100$$



Foto 64. Frutos de café con ojo de gallo.



Foto 65. Frutos de café con mancha de hierro.

BIBLIOGRAFÍA

- Anchundia L. 1994. Estudio de fluctuación poblacional del minador de la hoja del café *Perileucoptera coffella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) y sus enemigos naturales. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. 83p.
- Avelino, J.; Muller, R.; Cilas, C.; Velasco Pascual, H. 1991. Développement et comportement de la rouille orangée du caféier (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) dans des plantations en cours de modernisation, plantées de variétés naines, dans le sud-est du Mexique. Café, Cacao, Thé (1): 21-42.
- Capucho, A.; Zambolim, L.; Duarte, H.; Vaz, G. 2011. Development and validation of a standard area diagram set to estimate severity of leaf rust in *Coffea arabica* and *C. canephora* Plant Pathology.60(6): 1144-1150.
- Dirección general de sanidad vegetal. 2013. Manual técnico para el manejo preventivo de la roya del cafeto. México, 26p. Disponible en línea: <http://royacafe.lanref.org.mx/Documentos/Manualtecnicoroya.pdf>
- INIAP. 2015. Informe Técnico Anual. Departamento Nacional de Protección Vegetal-Sección Entomología. Estación Experimental Portoviejo, EC. pp 32-37.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Informes Anuales EET-Pichilingue y EE-Portoviejo.
- Kushalappa, A.C.; Chaves, G.M. 1980. An analysis of the development of coffee rust in the field. Fitopatologia Brasileira (1): 95-103.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA). 2013. Ficha técnica del cafeto (*Hemileia vastatrix*) Berkeley & Broome. Dirección general de sanidad vegetal. Centro nacional de referencia fitosanitaria, sistema nacional de vigilancia epidemiológica fitosanitaria. México, 28p. Disponible en línea: <http://amecafe.org.mx/downloads/FichaT%C3%A9cnicaRoyaDelCafeto.pdf>
- Vega, M. 1993. Estimación de las pérdidas ocasionadas por la broca del café *Hypothenemus hampei* en la producción de *Coffea arábica* y *C. canephora* a nivel de campo. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. 83p.

