

Evaluación y descripción del daño ocasionado por *Ceratitis capitata* al café

Maribel Portilla¹

Gloria González G.²

Ligia Nuñez-Bueno³

Resumen

Con el fin de evaluar el daño y determinar la época de ataque ocasionada por *Ceratitis capitata* al café, se realizó el presente trabajo en el municipio de Tangua (Nar.), con una temperatura de 22,21°C, 77,79% de humedad relativa y una precipitación de 1.044 mm anuales. La mosca del Mediterráneo ataca los frutos de café en todos los estados de desarrollo. Por la época de cosecha, la larva ha consumido casi toda la pulpa, dejando los granos casi sueltos dentro de la cáscara, la que se pega al pergamino en época seca o se pudre en época lluviosa. También se detectó, por el análisis organoléptico, que esta plaga ocasiona la baja calidad de bebida, principalmente en aquellos cafés que han sido atacados en verde o pintón; este último estado es el preferido en mayor grado por la mosca para ovipositar, junto con el grano maduro, principalmente en el tercio inferior de la planta. La disminución económica por la mosca del Mediterráneo al café es de un total de 20,25% que corresponde el 5,2% al fruto caído prematuramente y el 15,32% a la pérdida de peso en grano seco con humedad del 12%, esto si el porcentaje de infestación es del 12,23%. Las mayores infestaciones las presentaron los tratamientos maduro, pintón 2 y testigo expuesto, y las mayores pérdidas en los tratamientos verde, pintón 1 y también el testigo expuesto.

Palabras Claves: Cafeto, Insectos dañinos, *Ceratitis capitata*, Mosca de Mediterráneo.

Summary

This work was developed in Tangua, Nariño, with the objective to evaluate the damage and to determine the time when *Ceratitis capitata*

attacks the coffee berry. Tangua environmental conditions are: temperature: 21-22°C; relative humidity 77,79% and annual precipitation 1,044 mm. The Mediterranean fruit fly attacks the coffee berry in all the developmental phases. At the harvest time, the larvae have consumed almost all the pulp, leaving free the grains into the husk, which in the dry season adheres to the endoderm or rots in the rainy season. It was detected that this pest causes detriment of the coffee quality, mainly in those coffee trees were the attack occurs in the early ripeness phases. These phases and the complete ripeness phase, in the low third of the tree, are the main phases preferred by the fly to oviposit. The total economic reduction by the Mediterranean fruit fly in coffee is 20,52%; 5,2% is caused by the premature fall of berries, 15,32% by loss in the dry grain weight, when the infestation is about 12,23%. The larger infestation was found in the treatments of ripe berry, half ripe berry and control, and the highest losses in the treatments of green berry, half ripe berry and control.

Introducción

El cultivo del café es considerado como uno de los productos más importantes en Colombia y ocupa una extensa área en gran parte de los departamentos cafeteros del país. Sin embargo, el cultivo se ve afectado por diferentes factores limitantes, entre los cuales los insectos plagas revisiten especial importancia, principalmente aquellos que causan daño desde la fructificación hasta la maduración del fruto.

En Colombia no existe información sobre el daño que puede ocasionar la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), al café, ni se han evaluado los efectos agronómicos y económicos que puede producir al cultivo. Por esta razón se realizó el presente trabajo, el cual tuvo por objetivos: determinar la época de ataque de *C. capitata* al café y describir y evaluar el daño.

Revisión de literatura

Foote (1967) y Rossler (1988) anotan que entre más de 100 familias del orden Díptera, la de mayor importancia económica es la familia Tephritidae, ya que es la que causa mayores daños en las plantas y tiene aproximadamente unas 4.000 especies, de las cuales más de 400 están en el continente americano. En el mundo, algunas de estas especies son plagas claves de plantas cultivadas y originan problemas que repercuten en la economía.

En Colombia se iniciaron actividades de reconocimiento de las moscas de las frutas y detección de la mosca del Mediterráneo en 1972, con asesoría de la FAO. La especie *C. capitata* no fue encontrada en ninguno de los sitios muestreados hasta 1980. Sin embargo, existe información de interceptación de larvas de esta especie en frutos de café introducidos de Colombia a Estados Unidos, y Foote (1967) reporta la presencia de la plaga en el país sin dar referencia sobre la procedencia del material examinado.

En 1986 se reorganizó el reconocimiento de la mosca del Mediterráneo con la firma del convenio ICA - FAO 4505, utilizando trampas pegantes tipo Jackson con trimedlure. En trampas colocadas en la carretera Panamericana de la zona del Pedregal (Nar.) se capturaron machos de esta mosca.

El primer registro de *C. capitata* en España fue 1842. En los Estados Unidos fue detectada en 1929 y erradicada en ese mismo año. Luego reapareció en 1956, 1962, 1966, 1982, siendo combatida y erradicada en cada oportunidad.

En América Central, la mosca se encontró por primera vez en Costa Rica en 1955, distribuyéndose a Nicaragua y Panamá en 1960. A comienzos de 1975 se encontró una fuerte infestación en El Salvador y Guatemala, y posteriormente en la región occidental de Honduras. En febrero de 1977, la mosca hizo su aparición en la localidad de Talismán, al sur de Tapachula, cerca de la frontera con Guatemala.

En América del Sur se registró en Brasil en 1901, pasó a Paraguay, Bolivia y Ar-

¹ Asistente de Investigación. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE. Sandoná (Nar.), Colombia

² Profesora. Programa Biología, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia

³ Sanidad Vegetal ICA. Ibagué, Colombia

gentina en 1905 y a Uruguay en 1910. El Fondo de Cooperación Técnica Perú-Argentina (1987) registra la especie para el Perú en 1987. En Chile, la mosca ingresó en 1963, siendo erradicada en la provincia fronteriza en 1964 (González 1978). En el Ecuador se registró en 1976. Esta plaga se detectó en Colombia en el departamento de Nariño en 1986.

Niñez (1975) afirma que la mosca del Mediterráneo es la especie más dañina entre todas las moscas de las frutas y que indudablemente es el peor enemigo de la fruticultura a nivel mundial. Con base en los datos de los países afectados y teniendo en cuenta la frecuencia del daño, Gutiérrez (1976) agrupó los huéspedes según el grado de susceptibilidad en las siguientes categorías: primarias, secundarias y potenciales. Entre las plantas hospedantes registradas para esta plaga se encuentra el café como huésped primario Enkerlin y Reyes (1984) reportan para Guatemala que las larvas de la mosca del Mediterráneo atacan las cerezas de café sin afectar el color, la calidad, la acidez, la consistencia ni el aroma; sin embargo, en pruebas realizadas para reducir la caída prematura de la cereza por daño de la mosca, indicaron que un promedio de 2,8% de las cerezas atacadas por la plaga cayó prematuramente.

Waghman (1982), en su informe «Diagnóstico sobre las moscas de las frutas en el Azuay - Ecuador», manifiesta que el daño económico por afectar sólo la pulpa es menor o nulo en el nogal o cafeto. Sin embargo, en Centroamérica y otros países suramericanos, el desarrollo de las larvas dentro de la cereza del café sí causa pérdidas a los productores y a los beneficiadores del grano. La merma económica por estas causas que se traducen en baja calidad, pérdida de peso y desarrollo de varias enfermedades, se ha calculado en un 5 a 12%. (Gutiérrez 1976).

Puzzi y Orlando (1984) manifiestan que en Brasil se estima una pérdida anual del 10% de la producción de café debido a la mosca del Mediterráneo, causada por la maduración prematura, reduciendo de esta manera la producción y afectando la calidad. De igual manera lo expresa Waikwa (1978), en su trabajo sobre la impor-

tancia económica de *C. capitata* en Kenia, donde registra que la mosca del Mediterráneo es transmisora de una bacteria del género *Xanthomonas* a las cerezas de café, originando en la taza características de mal olor y sabor.

Waikwa (1979) estudió en Kenia la preferencia de oviposición de la mosca del Mediterráneo con respecto a los diferentes estados de desarrollo de las cerezas del café y concluyó que la mosca es más atraída por el grano de color amarillo rojizo, con un 43,44% de oviposición; en segundo lugar está la cereza madura de color rojo, con 29,2%, seguida de la cereza madura de color verde amarillento con un 23,8% y por último, el grano de color verde cuajado, con un 3,4%; en cerezas de color verde sin cuajar no se presentaron ataques. Resultados similares fueron encontrados en Brasil por Bondar (1928), quien indica que los efectos perjudiciales que produce esta plaga sobre los frutos de café dependen del estado de madurez en que se encuentre el fruto al ser atacado y que las pérdidas encontradas alcanzan hasta un 50% cuando la plaga ataca el fruto verde.

Materiales y Métodos

Para describir el daño de *C. capitata* en café y con el fin de evitar el ataque de otros insectos diferentes a la mosca del Mediterráneo, se seleccionaron 5 árboles al final de floración, los cuales se cubrieron completamente con jaulas de anejo plástico con armazón de madera (Fig. 1). Cada árbol se infestó con adultos de *C. capitata* y se utilizó para la descripción

del daño un árbol por tratamiento o estado de desarrollo del fruto. Las infestaciones se repitieron cada 4 semanas, teniendo en cuenta el tiempo de duración de los diferentes grados de desarrollo del fruto de café. Las infestaciones se hicieron en el momento en que el árbol presentaba el mayor número de frutos en cada uno de los estados de desarrollo a observar. Un árbol se utilizó como testigo absoluto y no se realizó ninguna infestación.

Para completar las observaciones sobre daño se utilizaron además 5 ramas seleccionadas en diferentes árboles, también en el estado final de floración, las que se cubrieron con anejo plástico con armazón de alambre. A cada una de las ramas se le hizo una sola infestación, y se utilizó también, como en los árboles, una rama por estado de desarrollo del café, incluyendo un testigo no infestado.

Por árbol cubierto se colocaron 20 parejas de *C. capitata* de 4 días de edad y obtenidas en el laboratorio alimentadas con una solución de proteína de soya hidrolizada, miel de abejas y agua, en una proporción de 1: 1:8. En las ramas se colocaron 10 parejas de adultos de *C. capitata*, y una vez en las jaulas se alimentaron durante 3 a 4 semanas, tiempo hasta el cual permaneció viva la última mosca.

En los árboles cubiertos se hicieron revisiones, de una a dos veces por semana, hasta la cosecha. La cosecha del fruto por árbol se realizó en forma parcial y se separó el grano sano del atacado y se llevaron hasta beneficio. Este material beneficiado se utilizó para el análisis de catación en el Laboratorio de Investigaciones Quí-



Figura 1. A. Arbol de café enjaulado e infestado con adultos de *C. capitata* para observar el daño producido por esta plaga. (Fotografía: Maribel Portilla)

micas del Café, LIQC, con el fin de detectar si la plaga afecta la calidad de la bebida y en qué fase de desarrollo es más susceptible a que cause este tipo de daño. Para el número de granos cosechados y beneficiados se tuvo en cuenta la cantidad que utiliza el LIQC por panel de catación.

Los frutos de la ramas enjauladas se cosecharon pero no se llevaron hasta beneficio. Las cocechas se hicieron cada 7 días a medida que avanzaba el grado de desarrollo del fruto y la plaga atacaba al mismo. El cubrimiento de la rama se realizó teniendo en cuenta que en éstas se podría observar más fácilmente cuándo el grano era atacado por la mosca del Mediterráneo. Los frutos se llevaron al laboratorio para observar al esteroscopio el número de larvas por fruto y determinar el grado de desarrollo del grano de café preferido por la plaga. También se hicieron observaciones de los síntomas externos.

En el análisis de catación se utilizaron 10 muestras de café, procedentes del grano cosechado de los árboles enjaulados, según la época de ataque y el desarrollo del grano. En el proceso de análisis de las muestras se realizó la determinación de humedad de cada una de ellas, con el fin de tener la seguridad de que si se presentaba un cambio en el sabor, éste fuera por efecto del ataque de la plaga y no por efectos derivados de una deficiencia en el proceso de secado. Las pruebas utilizadas fueron: el «test triangular» y el «test por par». Pruebas exigidas por el LIQC.

Una vez obtenida la calificación de los catadores, y por medio del Programa estadístico «SAS», se procedió a realizar los diagramas de barras para cada atributo calificado por el panel, haciendo para esto una comparación entre tratamientos.

Con el promedio general obtenido del total del panel de catadores, que calificaba la calidad general o «impresión global» de cada una de las muestras, se realizó un análisis de variancia y luego la prueba de «t» para la comparación de promedios.

La evaluación del daño y la determinación de la época de ataque se realizó en la finca Yariqui Bajo en Tangua (Nar.), la

cual se escogió debido a que la cantidad de huéspedes presentes diferentes al café era baja, y se asumió que las condiciones de baja diversidad y abundancia de la planta considerada como principal huésped, permitía medir, cuantificar y analizar las variables a estudiar únicamente en café. Se utilizó un diseño experimental de bloque completamente al azar con 5 repeticiones y 6 tratamientos (6 árboles por tratamiento).

La finca seleccionada para este estudio fue de una hectárea, sembrada con 4.000 árboles de café aproximadamente. El área se dividió en 16 cuadrantes de 250 árboles cada uno. Al azar se seleccionaron 5 cuadrantes que constituyeron los bloques o repeticiones, y en él se escogió la muestra de estudio: 36 árboles (6 árboles por tratamiento).

Cada uno de los árboles seleccionados en cada repetición se dividieron en tres partes: tercio superior, medio e inferior, con el fin de determinar cuál era la parte de la planta preferida para ser atacada por el insecto. En cada tercio de la planta se seleccionó también una rama en producción, la que posteriormente y según el grado de desarrollo del fruto (tratamiento) se cubrió con una jaula de muselina con armazón de alambre, cuyas dimensiones se ajustaron a cada rama, de tal forma que no causara interferencia en el desarrollo normal de las mismas y para impedir el ataque posterior de la mosca del Mediterráneo y de otras plagas (Fig. 2). Cada rama cubierta se observó hasta la cosecha. Los tratamientos correspondieron a la época de desarrollo de grano predominante en el momento en que se cubrió la rama.

El testigo expuesto no se cubrió pero sí se realizaron observaciones permanentes sobre el desarrollo de los frutos. En el testigo absoluto o protegido se cubrieron las ramas seleccionadas antes de terminar la floración, con el fin de aislar el fruto formado del ataque de la plaga. Una vez finalizado el desarrollo de los frutos se procedió a cosechar cada una de las ramas cubiertas, separando los frutos sanos de los que presentaban larvas de moscas de la frutas o síntomas de que fueran ata-

cadadas por éstas. Se tuvo en cuenta: peso y número de frutos sanos, peso y número de frutos atacados cosechados, número total de frutos atacados caídos y número total de larvas por fruto. Las larvas encontradas en cada uno de los frutos se llevaron a cajas de cría, colocándolas dentro de frutos sanos abiertos y se esperó a que se desarrollaran hasta adultos, siguiendo la metodología utilizada en el reconocimiento de moscas de las frutas.

Los granos muestreados por tratamiento y altura de la rama se llevaron a beneficio y se separaron las muestras sanas de las atacadas; después de beneficiados se tomó, para cada tratamiento, el peso del grano sano y afectado. Para la cuantificación de daño se calculó el porcentaje de grano caído y el porcentaje de pérdida en peso de grano pergamino seco.

La pérdida en peso causado por esta plaga se evaluó por diferencia del peso del grano sano y del atacado. Los resultados obtenidos se analizaron mediante el análisis de variancia y las medias se transformaron a arco seno $\sqrt{\%}$ y se compararon mediante la prueba de Tukey.



Figura 2. Arbol de café, indicando la forma de entulamiento de los diferentes tercios de la planta. (Fotografía: Maribel Portilla)

Tabla 1. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Código	Descripción
VERDE	V	Fruto de color verde con almendra madura.
PINTON 1	P1	Cereza madura de color amarillo verdoso.
PINTON 2	P2	Cereza madura de color amarillo rojizo.
MADURO	M	Cereza madura de color rojo
TESTIGO PROTEGIDO	TP	Ramas que se cubrieron en época final de floración.
TESTIGO EXPUESTO	TE	Ramas que se dejaron a libre exposición, sin entular

Resultados

Descripción de daños

El daño de la mosca del Mediterráneo se inicia cuando la hembra al buscar el sitio para depositar los huevos, punza la superficie del fruto y abre un orificio de tamaño microscópico, el cual posteriormente sirve de ingreso a microorganismos patógenos causantes de pudrición. El orificio de oviposición que realiza el insecto se puede comparar con el efecto de pinchar la fruta con un alfiler. A veces este orificio se puede cerrar, situación que sucede cuando las condiciones ambientales son secas y el grado de maduración de la fruta lo permite; sin embargo, alrededor de este orificio se observa una mancha tenue o halo que dependiendo del grado de maduración obtiene una coloración que va desde amarillo rojizo a negro.

En el caso de los frutos atacados en estado verde se encontró una sola perforación por fruto. El orificio hecho por el ovipositor no se observa fácilmente, pero en granos de café verde, en estado lechoso, este orificio se hace visible una vez que el fruto cae al suelo (Fig. 3). Para que el fruto en este estado de desarrollo se caiga no necesita que la larva se haya formado sino que puede ocurrir con el solo hecho de ser picado por la mosca, aunque no haya depositado huevos, o si están presentes estos no hayan eclosionado.

Las larvas de la mosca del Mediterráneo producen, tanto en las cerezas verdes como en las verde amarillentas, una

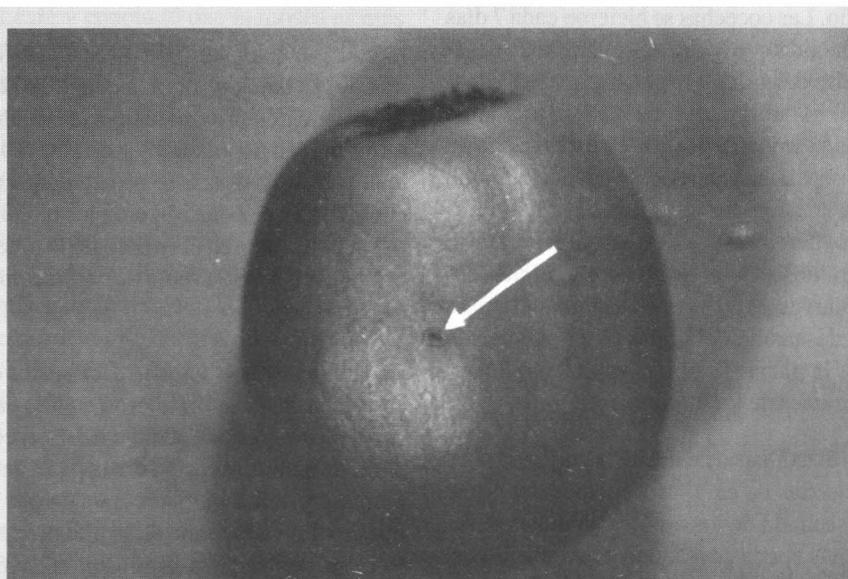


Figura 3. Fruto de café en estado verde, colectado del suelo y atacado por la mosca del Mediterráneo. Nótese el tamaño del orificio de oviposición aumentado por efectos de los microorganismos causantes de pudrición. (Fotografía: Maribel Portilla)

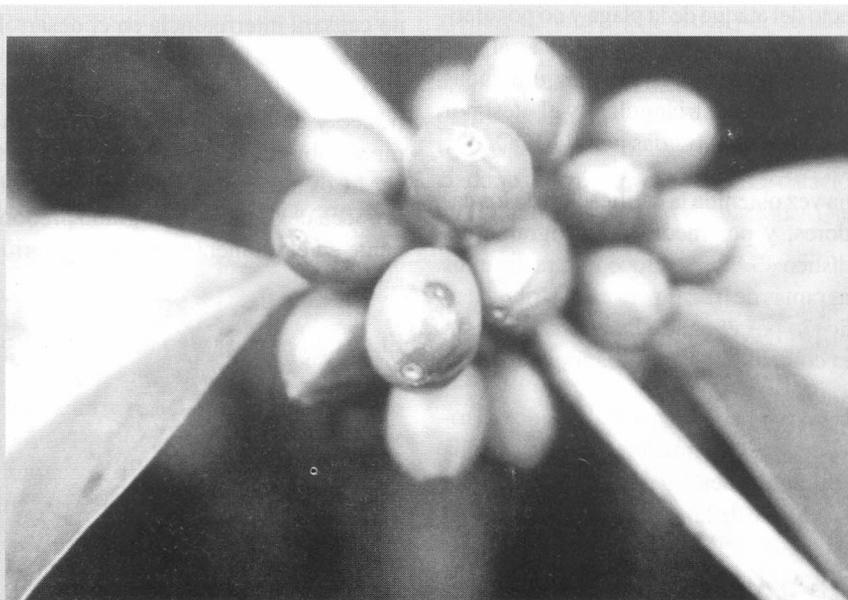


Figura 4. Cerezas de café atacadas por *C. capitata* en los estados verde y pintón. Obsérvese el efecto de maduración prematura producida por el ataque de la mosca. (Fotografía: Maribel Portilla)

maduración prematura, lo cual representa una respuesta de la planta al ataque de la plaga (Fig. 4). Cuando las cerezas son atacadas en estado pintón, las larvas alcanzan su máximo desarrollo cuando los frutos se tornan de color rojo. Al llegar la época de cosecha, la larva ya ha consumido todo el mucílago, dejando los gra-

nos casi sueltos dentro de la cáscara. Se observa que además de causar afecciones secundarias, el fruto presenta descomposición y la cáscara se muestra húmeda al tacto, la cual va tomando una coloración café oscura a negra (Fig. 5). En época seca, la cáscara se torna de color negro, se arruga y endurece quedando los frutos pegados a la rama (Fig. 6). En época de lluvia, la cáscara se pudre completamente por el exceso de humedad y por el ataque de patógenos.

Los daños observados al beneficiar el grano, como consecuencia del ataque de la mosca, variaron según el estado de desarrollo del fruto (Fig. 7).

Pruebas Organolépticas

Al analizar la característica más importante de las pruebas organolépticas, donde califican el resumen del juicio del degustador hacia la bebida, denominado «impresión global», se observa que en el análisis de varianza existe una diferencia significativa del 1% entre los tratamientos analizados (Fig. 8).

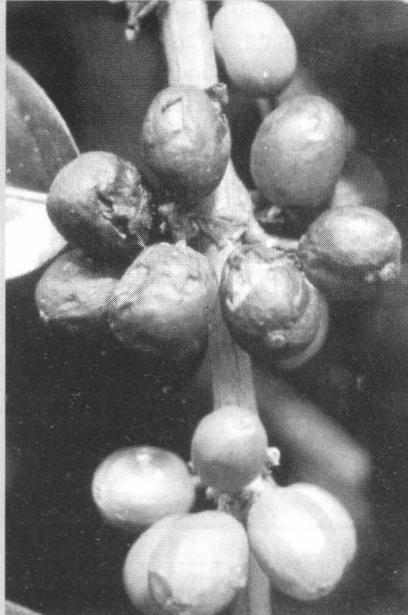


Figura 5. Granos de café atacados por mosca del Mediterráneo en estado pintón. Nótese el orificio de salida de las larvas en los frutos atacados y la pudrición de la cáscara. (Fotografía: Maribel Portilla)



Figura 6. Cerezas de café atacadas en estado pintón por la mosca del Mediterráneo. Obsérvese la forma que toman los frutos atacados en época seca. (Fotografía: Maribel Portilla)

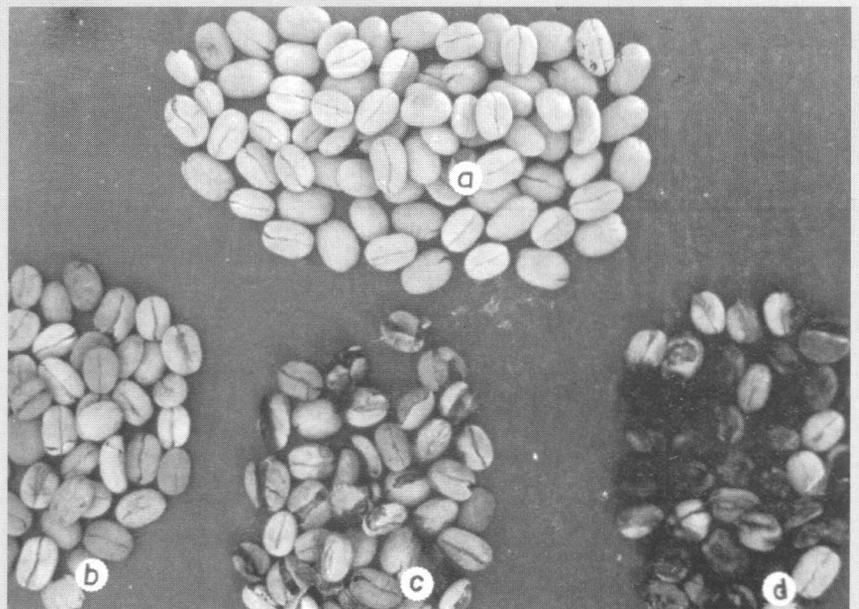


Figura 7. Café beneficiado, atacado por la mosca del Mediterráneo en los diferentes estados de desarrollo del fruto. a. Sano; b. Maduro; c. Pintón; d. Verde. (Fotografía: Luis Carlos Joja. Auxiliar IV de Investigación CENICAFE)

Los promedios de calificación del análisis de catación por tratamiento de la prueba de «t» indicaron que existe una diferencia altamente significativa del testigo protegido con respecto a los demás tratamientos (Tabla 2). Estas observaciones demuestran que la mosca del Mediterráneo afecta la calidad de bebida en cualquiera de los estados de desarrollo del fruto de café.

En las Tablas 3 y 4, donde se analizó el «test por par», todos los panelistas diferenciaron la muestra atacada de la sana; además de observar que todas las muestras sanas de los cinco tratamientos presentaron mayor intensidad de aroma y preferencia que las muestras afectadas.

Determinación y evaluación de daño

En los resultados obtenidos se observa que se presentaron ataques de otras especies de moscas de las frutas diferentes a *C. capitata*, como *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) y *Neosilba glaberri-ma* Walker. El porcentaje de infestación de las dos últimas especies fue de 2,02 y para la mosca del Mediterráneo 12% (Tabla 5).

El análisis de varianza con respecto al porcentaje de infestación indica que existen diferencias significativas entre repeticiones y altamente significativas entre tratamientos. (Tabla 6). Las comparaciones de los promedios indican que los trata-

mientos maduro, testigo expuesto y pintón 2 presentaron los mayores porcentajes de infestación con respecto a los tratamientos pintón 1 y verde. Además de presentar una diferencia significativa entre tratamientos, mostrando que el tercio superior es el más afectado (Fig. 9).

En cuanto a la pérdida por grano caído causada por *C. capitata* fue de 5,2% (Tabla 7). En el análisis de varianza se observaron diferencias significativas entre repeticiones y altamente significativas entre tratamientos (Tabla 8). Al comparar los porcentajes de pérdida por grano caído prematuramente, se encuentra que los tratamientos verde y testigo expuesto son los que presentaron los porcentajes más altos de pérdida. Estos resultados indican

Tabla 2. Comparación de promedios calificados para las características analizadas en el panel de catación de muestras sanas y atacadas y atacadas por *C. capitata* en los diferentes estados de desarrollo del fruto de café

Tratamientos comparados	Prueba "t"			
	G.L.	t calculado	5%	t tabulado 1%
TA vs. TE	8	10,70**	1,859	1,396
Ta vs. M	8	15,29**	1,859	1,396
Ta vs. P2	6	12,22**	1,943	1,439
TA vs. P1	8	23,52**	1,859	1,396
TA vs. V	9	27,28**	1,833	1,383
TE vs. M	7	0,52ns	1,894	1,414
TE vs. P2	5	1,00ns	2,015	1,415
TE vs. P1	7	7,84**	1,894	1,414
Te vs. V	8	10,14**	1,859	1,396
M vs. P2	6	0,66ns	1,943	1,439
M vs. P1	8	8,24**	1,859	1,396
M vs. V	9	10,64**	1,833	1,383
P2 vs. P1	8	5,56**	1,859	1,396
P2 vs. V	7	7,11**	1,894	1,414
P1 vs. V	9	1,68*	1,833	1,383

* Significativo; ** Altamente significativo

Tabla 3. Análisis sensorial utilizado para la prueba del "test por par" calificando las mejores características y muestras de preferencia.

Características calificadas	Muestras comparadas				
	Verde atacado vs. Verde sano	Pintón 1 atacado vs. Pintón 1 sano	Pintón 2 atacado vs. Pintón 2 sano	Maduro atacado vs. Maduro sano	Testigo expuesto vs. Testigo protegido
	Panel de diferenciación	si	si	si	si
Mejor aroma	s	s	s	s	s
Acidez óptima	s	s	-	s	s
Amargo óptimo	s	-	-	-	-
Mejor cuerpo	s	s	s	s	s
Muestra preferida	s	s	s	s	s

S= Sano

- No presentó diferencia

Si= Existió una diferencia entre muestras sanas y atacadas

Tabla 4. Comentarios de los catadores de las muestras atacadas por la mosca del Mediterraneo en los diferentes grados del desarrollo del fruto de café.

Edad del grano en el momento del ataque	Comentarios
Verde	Sabor y aroma dulzón, fermento y persistencia desagradable
Pintón 1	Sabor y aroma dulzón, fermento y persistencia desagradable
Pintón 2	Mal olor y sabor a fermento
Maduro	Mal sabor y aroma, ligero fermento
Testigo expuesto	Persistencia desagradable, aroma dulzón, sabor y olor a fermento

Tabla 5. Porcentaje de infestación de *C. capitata* al café en los diferentes estados de desarrollo y tercios de la planta.

Tratamiento	No. de granos analizados	No. de granos atacados	Porcentaje de Infestación				Total	
			A. <i>fraterculus</i> N. <i>glaberrima</i>		C. <i>capitata</i>			
			Tercios de la planta			Total		
S*	M	I						
Verde	8.075	646	-	5,67	7,13	10,73	7,84	
Pintón 1	3.873	376	0,46	7,40	8,20	11,54	9,06	
Pintón 2	5.314	817	1,19	10,92	14,50	15,82	13,75	
Maduro	6.244	1.376	5,41	12,26	17,53	18,90	16,23	
T. Expuesto	11.109	1.695	3,12	10,87	13,98	17,89	14,25	
T. Protegido	19.491	-	-	-	-	-	-	
Total	54.106	4.913	-	-	-	-	-	
Promedio	-	-	2,03	9,43	12,26	14,98	12,23	

* S= Superior, M= Medio, I= Inferior

Tabla 6. Análisis de varianza del porcentaje de infestación de *C. capitata* al café para los promedios total y por tercios de la planta.

F.V.	G.L.	Cuadros medios				F.	Tabla
		Total	Tercios de la planta				
			Inferior	Medio	Superior		
					5%	1%	
Bloques	4	3,07*	4,42ns	10,00*	1,58ns	3,01	4,77
Tratamientos	4	52,40**	41,43**	82,07**	45,07**	3,01	4,77
Error	16	1,02	3,52	2,51	1,80		
Total	24						

** Significativo al 1% de probabilidad

* Significativo al 5% de probabilidad

ns No significativo

Tabla 7. Porcentaje de fruto caído prematuramente causado por *C. capitata* al café en los diferentes estados de desarrollo y tercios de la planta

Tratamiento	No. de granos atacados caídos	Porcentaje de pérdida				
		Total	A. fraterculus N. Glaberrima		C. capitata	
			Tercios de la planta			Total
S	M	I				
Verde	583	-	5,00	6,15	10,08	7,08
Pintón 1	187	0,31	3,34	4,42	5,48	4,41
Pintón 2	229	0,27	0,85	4,46	4,34	3,90
Maduro	475	1,67	2,14	6,52	5,94	4,87
T. Expuesto	624	0,88	7,48	4,49	5,10	5,78
T. Protegido	-	-	-	-	-	-
Total	2.098	-	-	-	-	-
Promedios	-	0,63	4,23	5,21	6,19	5,20

S = Superior
M = Medio
I = Inferior

Tabla 8. Análisis de varianza del porcentaje de grano caído prematuramente causado por *C. capitata*, para los promedios total y por tercios de la planta

F.V.	G.L.	Total	Cuadrados Medios			F. 5%	Tabla 1%
			Tercios de la planta				
			I	M	S		
Bloques	4	7,16*	5,90ns	13,26*	5,15ns	3,01	4,77
Tratamientos	4	12,99**	42,51**	8,75**	31,78**	3,01	4,77
Error		16	1,71	5,64	4,06	2,69	
Total		24					

** 1% de probabilidad
* 5% de probabilidad
ns No significativo

Tabla 9. Porcentaje de disminución de peso en grano pergamino causado por *C. capitata* al café en los diferentes estados de desarrollo y tercios de la planta

Tratamiento	Peso del grano pergaminocosechado sano (gms)	Peso del grano pergamino cosechado atacado (gms)	Porcentaje de pérdida				
			Total	A. fraterculus N. Glaberrima			Total
				Tercios de la planta			
S	M	I					
Verde	3.184,22	18,39	-	31,57	28,50	35,76	31,94
Pintón 1	1.444,30	64,90	1,03	14,87	17,78	17,61	16,75
Pintón 2	1.845,74	213,55	0,93	14,39	13,08	5,86	11,24
Maduro	2.007,72	347,16	2,76	9,50	8,86	9,23	9,21
T. Expuesto	2.992,95	578,65	2,04	9,30	10,71	7,91	9,31
T. Protegido	3.633,04	-	-	-	-	-	-
Total	15.107,96	1.222,65	-	-	-	-	-
Promedios			1,35	16,01	15,79	15,27	15,69

S: Superior
M: Medio
I: Inferior

que aunque este insecto prefiere para ovipositar los estados maduros del fruto, el daño directo lo realiza a los frutos en estado verde. El tercio más afectado es el inferior (Fig. 10).

La pérdida de peso en grano pergamino ocasionado por esta plaga fue de 15,32% (Tabla 9). El análisis de varianza de los porcentajes de pérdida indica que los tratamientos más afectados fueron el verde y pintón 1 y que éstos presentan diferencias altamente significativas con respecto a los demás tratamientos (Tabla 10). Al evaluar los resultados por tercios, se observa que no hubo diferencias, lo cual indica que la pérdida por este factor es igual en cualquier parte de la planta donde el fruto del café es atacado (Fig. 11).

Los datos obtenidos en este trabajo mostraron una pérdida total del 20,52%, representada en grano caído prematuramente (5,2 %) y disminución de peso en café pergamino (15,32%).

Conclusiones

- La mosca del Mediterráneo ataca los frutos de café en todos los estados de desarrollo y produce caída prematura del fruto y disminución de peso en el café pergamino seco.
- Las pruebas organolépticas demostraron que la mosca del Mediterráneo afecta la calidad de la bebida, principalmente en aquellos cafés que son atacados en estado verde y pintón.
- Los mayores porcentajes de oviposición de *C. capitata* se encontraron en los estados pintón y maduro, princi-

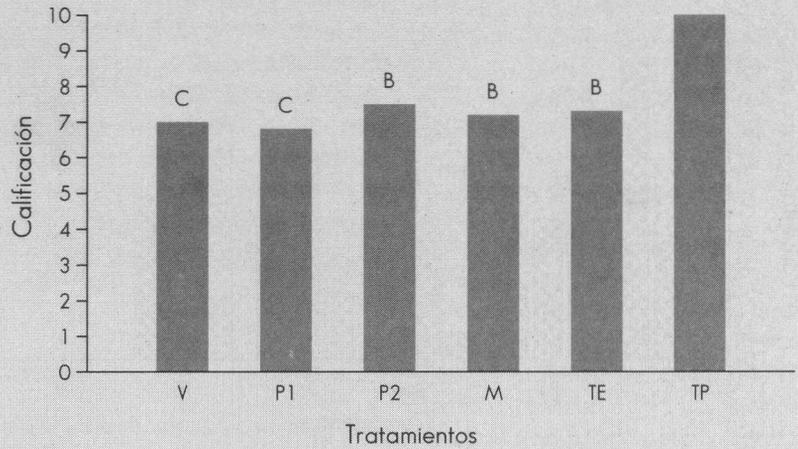


Figura 8. Comparación de las calificaciones de la característica "Impresión Global" en los tratamientos atacados por *C. capitata* con el testigo protegido

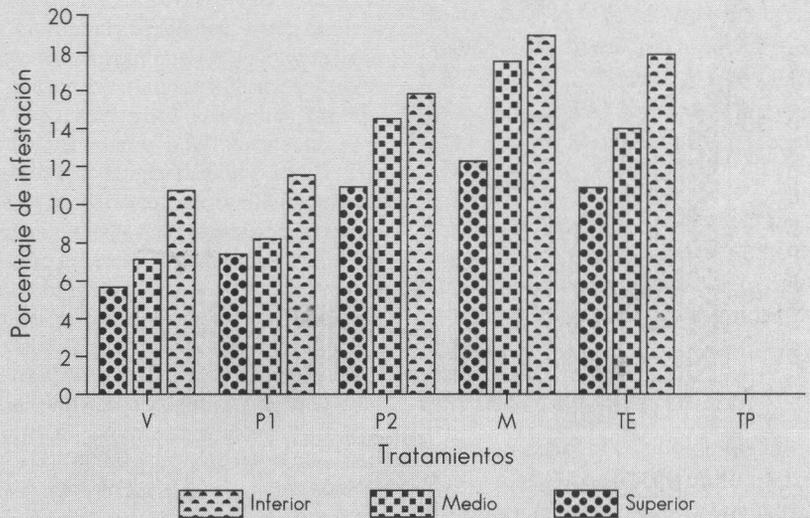


Figura 9. Comparación entre los tratamientos de los porcentajes de infestación de *C. capitata* al café por tercio de la planta.

Tabla 10. Análisis de varianza del porcentaje de disminución de peso del grano pergamino causado por *C. capitata* al café en los diferentes estados de desarrollo y tercios de la planta

F.V.	G.L.	Total	Cuadrados Medios			F.	Tabla
			Tercios de la planta				
			I	M	S		
Bloques	4	9,51*	53,45ns	11,97*	8,72ns	3,01	4,77
Tratamientos	4	249,26**	236,05**	176,49**	380,0**	3,01	4,77
Error	16	3,45	3,45	35,57	11,98	109,08	
Total		24					

** 1% de probabilidad
 * 5% de probabilidad
 ns No significativo

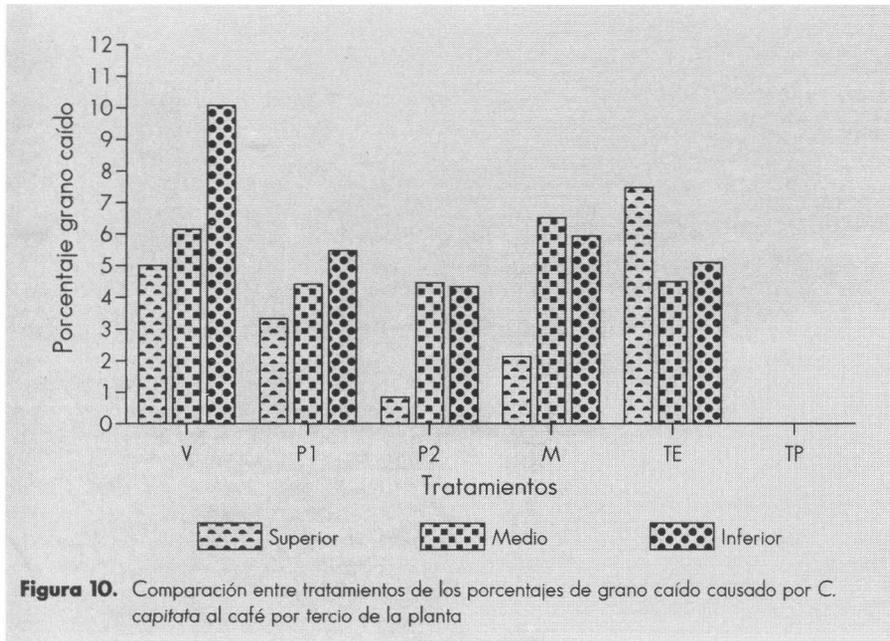


Figura 10. Comparación entre tratamientos de los porcentajes de grano caído causado por *C. capitata* al café por tercio de la planta

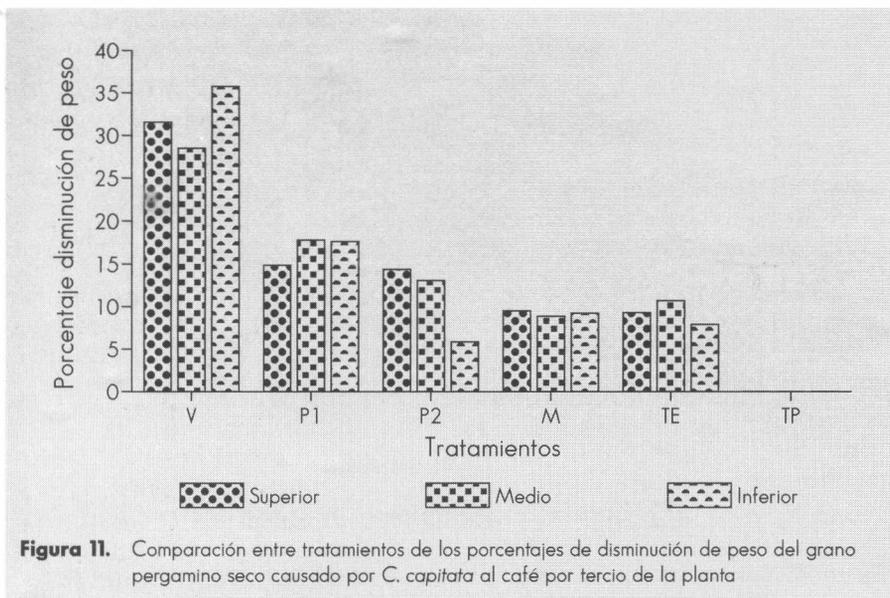


Figura 11. Comparación entre tratamientos de los porcentajes de disminución de peso del grano pergamino seco causado por *C. capitata* al café por tercio de la planta

palmente en el tercio inferior de la planta.
 • En la zona de estudio, las pérdidas ocasionadas por la mosca del Medi-

terráneo en café fueron del 20,52%, correspondiendo el 5,20% a la calidad de fruto y el 15,32% a la pérdida del grano pergamino seco.

Bibliografía

BONDAR, G. 1928. *Ceratitis capitata* Wied. praga do café no estado de Bahía. Correio - Agric. (Brasil) v. 3 no. 10, p. 277 - 288.

ENKERLIN, W.; REYES, J. 1984. Monitoreo de las poblaciones de mosca del Mediterráneo mediante el muestreo de frutos. In: Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas, 20., Guatemala (Guatemala), Febrero 13 - 17 de 1984. Memorias. 8p.

FONDO DE COOPERACION TECNICA PERU ARGENTINA. 1987. Manual de control integrado de la mosca de la fruta. Proyecto peruano Moscamed, Perú. 44p.

FOOTE, R.H. 1967. In: A catalogue of the Díptera of the Americas South of the United States. 57. Family Tephritidae. 91p.

GONZALEZ, R. 1978. Introducción y dispersión de plagas agrícolas en América Latina. Análisis y perspectivas. FAO Boletín Fitosanitario (Italia) v. 2 no. 26, p. 41-53.

GUTIERREZ, J. 1976. La mosca del Mediterráneo y factores de propagación en Mexico. Mexico, DGSV - SARH. 233p.

NUÑEZ, L. 1975. Contribución del reconocimiento de las moscas de la fruta en Colombia. In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 3º, Medellín, 25-27 de julio, 1975. Resúmenes. SOCOLEN, Medellín. p. 62-63.

PUZZI, D.; ORLANDO, A. 1984. As moscas das frutas e seu combate nos pomares de citrus. Instituto Biológico. Arquivos (Brasil) v. 32, p. 9-22.

ROSSLER, Y. 1977. Biología y ecología de la moscamed - Efecto de la crianza masal sobre la salud y reproducción. Conferencia. Quito (Ecuador). 7p.

WAIKWA, J. 1978. Coffee fruit fly breeding seasons in Kenya. Kenya Coffea (Kenya) v. 43 no. 513, p. 375 - 381.

----- 1979. Economic importance of *Ceratitis capitata* W. in Kenya. Kenya Coffea (Kenya) v. 44 no. 516, p. 7-11.

WAUGHAM, M. 1982. Diagnóstico sobre las moscas de las frutas en Azuay - Ecuador. Informe. 27p. (Copia mimeográfica sin publicar).