

# IICA



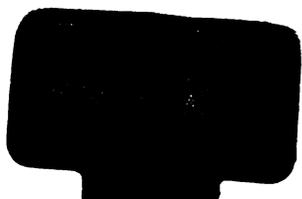
## PROMECAFE

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
OEA  
IICA - 0101A

**TALLER REGIONAL SOBRE ROYA, OJO DE GALLO  
Y OTRAS ENFERMEDADES DEL CAFETO**

17-20 JULIO 1990  
SAN JOSE, COSTA RICA

CA  
D  
9ta





Comité Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola  
19 JUL 1994  
IICA — CIBIA

**IICA**   
**PROMECAFE**



**TALLER REGIONAL SOBRE ROYA, OJO DE GALLO  
Y OTRAS ENFERMEDADES DEL CAFETO**

**17-20 JULIO 1990  
SAN JOSE, COSTA RICA**



3V

00006937



**PROMECAFE**



**TALLER REGIONAL SOBRE ROYA, OJO DE GALLO  
Y OTRAS ENFERMEDADES DEL CAFETO**

**17-20 JULIO 1990  
SAN JOSE, COSTA RICA**





**TALLER REGIONAL SOBRE ROYA Y OTRAS ENFERMEDADES DEL CAFE**

**17 AL 20 JULIO 1990**

**SAN JOSE, COSTA RICA**

**LISTA DE PARTICIPANTES**

**GUATEMALA**

**Ing. Mario Calvo Aparicio  
SANDOZ AGRO  
Apartado 194-A  
Ciudad de Guatemala**

**Ing. Josué Jonathan Girón Torres  
Asociación Nacional del Café  
(ANACAFE)  
Edificio Etisa, Plazuela España  
Zona 9, 5 Nivel**

**Ing. Rubén Dario Riveiro Caal  
Asociación Nacional del café  
(ANACAFE)  
Edificio Etisa, Plazuela España  
Zona 9, 5 Nivel**

**NICARAGUA**

**Ing. Pedro José Calderón Vega  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Programa de Café  
Centro Experimental del Café  
Mauricio López Munguía  
Masatepe, Masaya**

**Ing. Luis Alberto Alvarez Aleman  
Centro Nacional del Café  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Matagalpa**



EL SALVADOR

Lic. Gladis Moreno de Alas  
Instituto Salvadoreño de Investigaciones  
del Café (ISIC)  
Final 1a. Avenida Norte  
Departamento La Libertad  
Nueva San Salvador

Ing. Alfredo Agustín Rivera Menjivar  
Instituto Salvadoreño de Investigaciones  
del Café (ISIC)  
Final 1a. Avenida Norte  
Depto. de la Libertad  
Santa Tecla

MEXICO

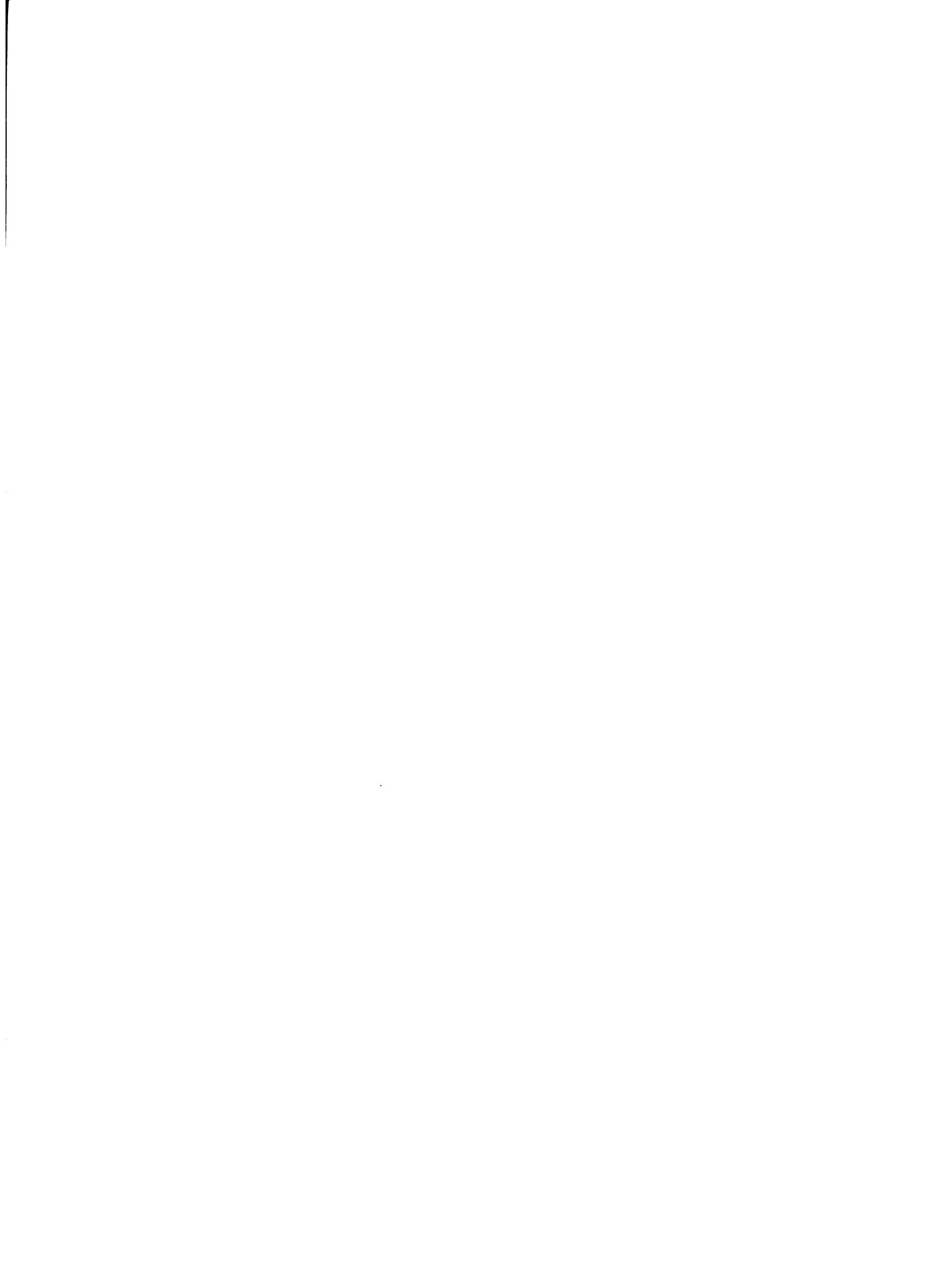
Ing. Daniel Moreno Gro  
Grupo de Trabajo de Responsabilidad  
(GIRSI)  
Solidaria e Ilimitada "Tamaulipas N°1"  
Col. Agrícola Zacatesana  
Municipio de Río Bravo  
Tamaulipas

Ing. David Coutiño Abud  
Instituto Mexicano del Café  
4a. Sur y 18 pte.  
Tapachula, Chiapas

REPUBLICA DOMINICANA

Ing. Héctor Antonio Jiménez Mora  
Departamento de Café Km 5 ½  
La Herradura, Apdo 773  
Santiago

Ing. Luis E. Pelletier Alcántara  
Secretaría de Estado de Agricultura  
Departamento de Café  
Edificio B., Centro los Héroes  
Santo Domingo



HONDURAS

Ing. Nestor M. Tronconi  
Instituto Hondureño del Café  
Montefresco #811, Calle 28  
Av. 8 y 9, San Pedro Sula

CANADA

Dr. J.P. Tewari  
Department of Plant Science  
University of Alberta  
Edmonton, Alberta

Dra. Lois Brown  
Department of Chemistry  
University of Alberta  
Edmonton, Alberta

PANAMA

Ing. Edgardo Miranda  
Ministerio de Desarrollo Agropecuario  
Programa Café  
Boquete-Chiriquí

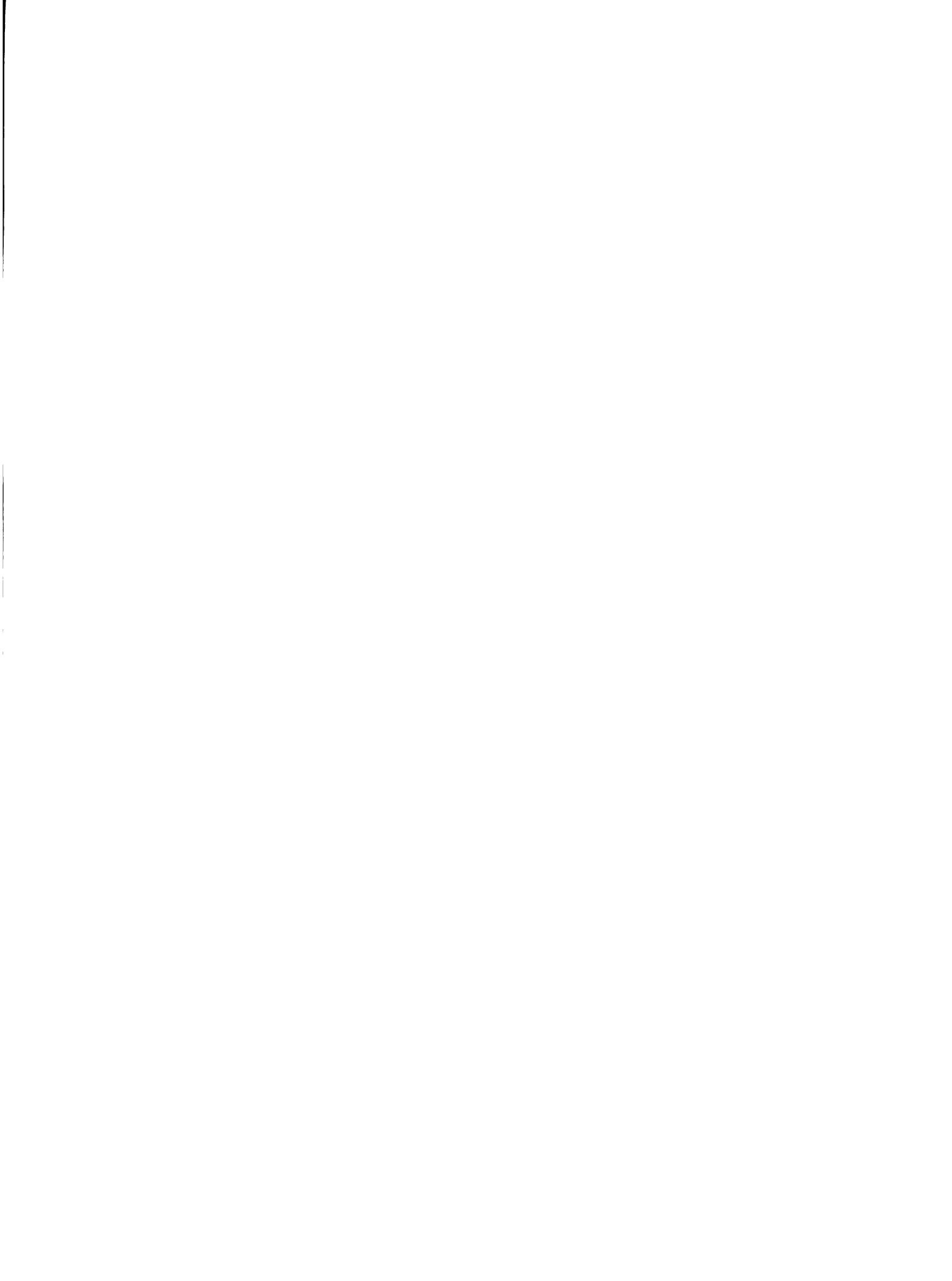
PROMECAFE

Ing. Juan José Osorto  
1a. Ave. 8-00, Zona 9  
Guatemala, Guatemala

Lic. Gloria Cecilia Gálvez  
Apdo (01)78, San Salvador  
Oficina del IICA en el Salvador

Ing. Jacques Avelino  
1a. Ave., Zona 9  
Guatemala, Guatemala

Bach. Jorge Carmona  
Apartado 11  
CATIE, Turrialba



COSTA RICA

Ing. Oscar Chaves Conejo  
SANDOZ S.A.  
50 metros Sur de la Mc Donald

Ing. Manuel Rodríguez Rodríguez  
Dirección Regional del MAG  
Alajuela

Ing. Luis Guillermo Vargas Cartagena  
Laboratorio de Fitopatología (MAG)  
Costado Oeste Cementerio de Guadalupe

Ing. José Luis Hernández Gómez  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
San Carlos

Ing. José Angel Pérez Sánchez  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
San Carlos

Ing. Renato Jiménez Zúñiga  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Dirección Regional Central

PURISCAL

Ing. Olman Eduardo Alvarez Velázquez  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Tarrazú

Bach. Ismael Villalobos Vindas  
Administrador Finca de Café  
San Isidro de Heredia

Ing. Francisco Brenes Brenes  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Cartago

Ing. Roberto Esquivel Benavides  
Federación de Cooperativas de Caficultores R.L.  
La Uruca



**Ing. Pablo Herrera Pérez**  
**Coope San Juanillo**  
**Costado Oeste del Parque**  
**Naranjo**

**Ing. Freddy Fernández**  
**SANDOZ AGRO S.A.**  
**Apartado 98, Centro Colón**

**Ing. Felipe Perlaza Rojas**  
**Sanidad Vegetal**  
**Ministerio de Agricultura y Ganadería**  
**Dirección Regional, Central**  
**El Estero, Puriscal**

**Ing. Ligia Dalsaso Arauz**  
**Laboratorio de Fitopatología**  
**Ministerio de Agricultura y Ganadería**  
**Apartado 10094**

**Biol. Elmer Guillermo García Díaz**  
**CIPRUÑA**  
**Escuela de Biología**  
**Universidad de Costa Rica**

**Ing. Bernardo Mora B.**  
**Laboratorio de Fitopatología**  
**Apartado 10094**

**Ing. Gerardo Padilla Bonilla**  
**Centro Agrícola Regional**  
**Ministerio de Agricultura y Ganadería**  
**Grecia, Alajuela**

**Ing. Guillermo Cabezas B.**  
**ICI Costa Rica S.A**  
**de CAPRIS 200 metros Norte frente a**  
**Cadena de Detallistas, La Uruca**

**Ing. Rodrigo Alberto Jiménez Robles**  
**Proyecto IDRC-CIID**  
**Apartado 2546**  
**1000-San José**



**Ing. Amy Wang**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. Desireé Quesada Recio**  
Escuela de fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. Lorena Vargas Vargas**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. María González Lobo**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. Luis Fernando Campos**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Dr. Luis Felipe Arauz Cavallini**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. Edgar Vargas González**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Bach. Huber Castellón**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**Ing. Gerardina Umaña Rojas**  
Escuela de Fitotecnia  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica



**Ing. Dennis Mora Acedo**  
**Escuela de Fitotecnia**  
**Facultad de Agronomía**  
**Universidad de Costa Rica**

**Ing. Sissi Calvo Ugalde**  
**Escuela de Fitotecnia**  
**Facultad de Agronomía**  
**Universidad de Costa Rica**

**Ing. Floribeth Mora Umaña**  
**Centro de Investigaciones Agronómicas**  
**Escuela de Fitotecnia**  
**Facultad de Agronomía**  
**Universidad de Costa Rica**



## **CARACTERIZACION DE CONDICIONES MICROMETEOROLOGICAS EN INVERNADERO Y SU UTILIZACION EN ASPECTOS RELACIONADOS CON EL CULTIVO DEL CAFETO**

**Ing. Gladis Moreno de Alas\***

### **RESUMEN**

La estructura de un invernadero fue instalada, orientada de Este a Oeste en un predio del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, a una altura de 955 metros sobre el nivel del mar, con un volumen de 670 m<sup>3</sup>, cuyas dimensiones son de 28.35 m de largo y 7.75 m de ancho por 1.90 m en las paredes y de 4 m de alto en la parte central.

El presente estudio se inició en febrero de 1988 y finalizó en agosto del mismo año, el cual tuvo como objetivo, la evaluación de las condiciones micrometeorológicas generadas dentro de la estructura, por medio de un programa de manejo basado en riego cada hora, durante el período de las 8:00 a.m. hasta las 4:00 p.m. Los datos registrados fueron temperaturas, humedad relativa y radiación.

Dentro de los resultados obtenidos, cabe destacar que el microclima dentro del invernadero fue inestable; siendo influenciado mayormente por la radiación solar que al atravesar el techo de fibra de vidrio, era retenida gran parte de ésta y transformada en calor, alcanzando valores máximos hasta de 29°C. entre las 12:00 m. y las 2:00 p.m.

La humedad relativa se mantuvo en niveles superiores al 80%, observándose que durante las horas de mayor radiación, la humedad se convirtió en vapor caliente el cual se sabe ejerce una acción esterilizante sobre organismos fitopatógenos.

El sobrecalentamiento del aire dentro de la estructura se considera un fenómeno indeseable debido a que es ocasionado por la deficiente capacidad del equipo enfriador para generar corrientes de aire frío, capaces de desplazar el aire caliente hacia estratos superiores.

A pesar de la inestabilidad climática registrada, fue factible la evaluación de los períodos de latencia de la roya del cafeto en plantas de café en etapa de vivero, las cuales tuvieron una duración de más o menos 20 días siendo éste, 6 días menor que lo observado en plantas de vivero mantenidas fuera bajo ramada; el fenómeno fue favorecido por rangos de temperatura entre 15 y 25°C. durante un 75% de las horas que duró el proceso.

\*Lic. Técnico Investigador del Dpto. de Fitopatología, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC, Santa Tecla, El Salvador, C.A.



Las condiciones del microclima dentro de la estructura también favorecieron el desarrollo de las hojas, el cual fue de 0.64 cm/día, siendo éste superior al crecimiento de las hojas mantenidas bajo ramada, el cual fue de 0.38 cm/día, observándose además que las hojas de café a partir de los 9 días de edad después de desplegadas, fueron aptas para ser infectadas por el hongo.

La utilización de la estructura, tanto para propagación de plantas así como para reproducir los síntomas de algunas enfermedades, será factible si sus rangos óptimos de temperatura requeridos se sitúan entre los 15 a 30°C., ya que éste es un rango predominante del invernadero.



## EVALUACION DE 16 GENOTIPOS PROMISORIOS DE CAFE

Ing. Héctor Jiménez\*  
Ing. Domingo Peralta\*\*

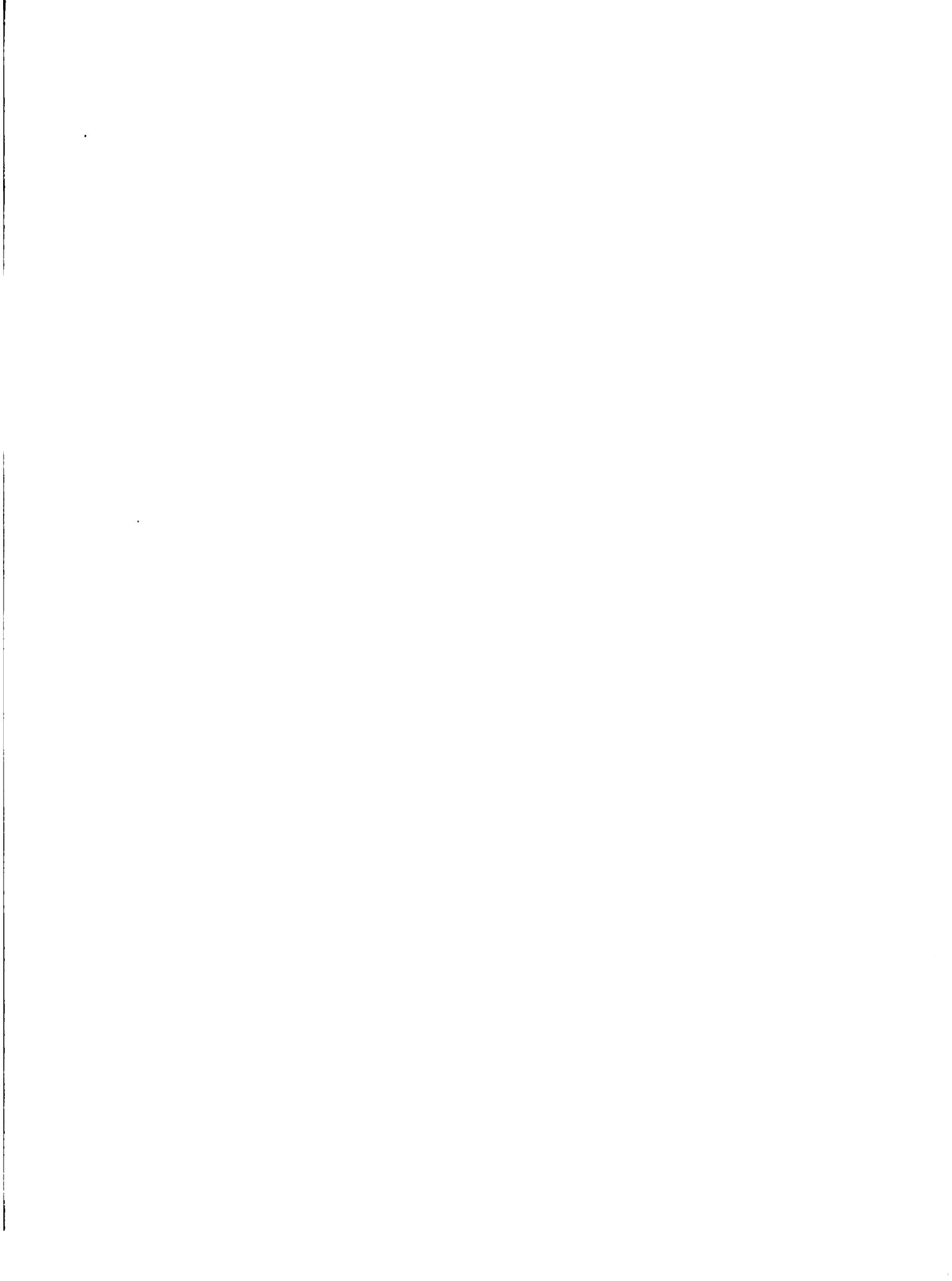
### RESUMEN

El presente trabajo es un avance de los resultados obtenidos durante 4 cosechas comerciales en la evaluación de 16 genotipos de café en lo que se incluyen líneas de Catimores comparadas con variedades comerciales. Dichos materiales fueron introducidos a través del IICA/PROMECAFE, en octubre de 1981 y llevado a campo definitivo para su evaluación en junio de 1983, en la estación experimental cafetalera la Cumbre, ubicada a 16 kilómetros al norte de la provincia de Santiago, una altitud de 676 metros sobre el nivel del mar, temperatura media de 21.8 grados centígrados, precipitación media anual de 1,760 mm, suelo franco arcillo, pH 5.7, topografía de ligera pendiente. Se usó el diseño estadístico látice balanceado 4x4, con 16 tratamientos y 5 repeticiones. Cada parcela estuvo constituida por 16 plantas colocadas en dos hileras de ocho, distanciadas a dos metros entre hileras y un metro entre plantas. Las variables medidas fueron: rendimiento en kg/ha, porcentaje de frutos vanos, vigor vegetativo y problemas fitosanitarios. Las evaluaciones se realizaron en cada planta para luego obtener promedio por tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: Caturra rojo (2308), Catuaí rojo (5267), Mundo Novo (2544), Typica (2316), Híbrido de Timor (4387), y los Catimores 5155, 5159, 5175, 5269, 8659(4-4), 8660(1-3), 8660(1-3), 8660(4-3), 8661(2-3), 8662(2-3).

Durante 4 cosechas los mejores rendimientos correspondieron al Catimor 5175 con 7922.2 kg/ha, seguido por 8659(4-4), con 7174.7 kg/ha, y el Catuaí rojo, con 6751.9 kg/ha de café cereza el menor rendimiento correspondió al 8660(1-3), que produjo 4106.9 kg/ha. El análisis de varianza para la 4 cosecha arrojó diferencias significativas mediante la prueba de Duncan, al 5% resultando superior el 5155 seguido por el Catuaí rojo, siendo inferior el 8660(1-3). Para el porcentaje de frutos vanos el 8661(2-3), produjo 14.4% quedando los demás tratamientos muy próximo al límite de selección. El mayor vigor correspondió a los tratamientos, Caturra 5175, 8662(2-3) y el menor al 8659(4-4). En la evaluación de enfermedades el Caturra y Catuaí, presentaron ataques de roya en cambio los Catimores 8659 (4-4) y 8660(1-3) presentaron severos ataques de Mycena y Cercospora coffeicola.

\* Encargado Programa Investigación en Café. Dep. de Café. Secretaría de Estado de Agricultura. (CENDA-SEA). República Dominicana.

\*\*Asistente del Programa de Investigación en Café. Departamento de Café. (CENDA-SEA). República Dominicana.



**INFLUENCIA DE LAS VARIABLES CLIMATICAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO  
DE CERCOSPORA COFFEICOLA BERK Y COOKE, EN UNA LOCALIDAD DE LA  
IV REGION DE NICARAGUA**

**Ing. Luis Alvarez Aleman\***

**RESUMEN**

El estudio se inició en enero de 1989, con el objetivo de conocer el efecto de los factores climáticos sobre el comportamiento de Cercospora coffeicola, para poder observar en que meses se presentan los mayores y menores porcentajes de infección a través del tiempo.

El trabajo se realizó en Finca "Las Breñas", en cafetos de variedad Catuaí rojo, plantación con un 30% de sombra de madero negro, Gliricidia sepium. Fueron seleccionados 15 plantas de cafetos y cada 30 días se registraron hojas para evaluar el porcentaje de infección en el follaje.

Los resultados del ciclo 1989 - 1990 mostraron que el porcentaje de infección se presentó en forma creciente durante la época lluviosa, presentando máximos porcentajes de infección en los meses de septiembre (32.3%) y octubre (32.2%). En este período la temperatura promedio se mantuvo entre 23°C a 28°C y la humedad relativa fue de 90%. En la época seca la enfermedad manifiesta valores decrecientes de infección, desde enero a mayo se encontró 12% a 0.61% de infección, en este período las condiciones ambientales fueron desfavorables para la enfermedad, la precipitación disminuyó de 22 mm en enero a 0. mm en abril y la humedad relativa presentó un valor promedio de 72%.

\*Ing. Agrónomo. Laboratorio de Micología. Proyecto Café. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Nicaragua.



## DIAGNOSTICO SOBRE LA IMPORTANCIA E INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES Y NEMATODOS EN FINCAS DE CAFE

Ing. Josué Jonathan Girón Torres\*  
Ing. Edgar E. López de León\*\*

El presente estudio se realizó con el objetivo general de cuantificar el porcentaje de incidencia de las enfermedades y los nematodos, para orientar trabajos de investigación, y los objetivos específicos: a) Determinar y priorizar por orden de importancia y porcentaje de incidencia, las enfermedades y los nematodos que se presentan afectando las fincas de café; y b) Determinar rangos altitudinales, bajo los cuales se presentan las enfermedades y los nematodos. La hipótesis nula planteada fue: las enfermedades y los nematodos del café se manifiestan igualmente, en cuanto a su importancia e incidencia, independientemente de los rangos altitudinales.

Para el efecto se realizó un diagnóstico, que según González (2) es una de las bases indispensables para lograr el control eficaz de una enfermedad. El área de estudio lo constituyen los Departamentos de San Marcos y Quezaltenango, donde se localizan 911 fincas y 10,999 pequeños productores, cultivando un área de 117,031 manzanas (81,770 hectáreas); con una producción de 1,473,901.1 quintales pergamino o sacos de 46 kilogramos que representan el 31.26% de la producción total del país. (1).

El área mostrada fue del 9.8% (11,469 mz = 8,013.5 has) y su equivalente en producción 10.5% (147,390 quintales pergamino o sacos de 46 kilogramos).

El estudio se llevó a cabo con extensionistas, caficultores y administradores de las fincas encuestadas.

La boleta empleada para la encuesta consistió de una sección y 18 variables, se realizó mediante entrevista personal a los propietarios y/o administradores, por parte de los extensionistas de ANACAFE, que conocen la región cafetalera.

Se determinó estadísticamente el número de fincas a muestrear, mediante la fórmula (3) siguiente:

$$n = \frac{N t^2 oC X pq}{Nd^2 + t^2 oC x pq}$$

Trabajo presentado en el Curso - Taller sobre Roya del Cafeto y otras Enfermedades.

IICA/PROMECAFE-ROCAP, San José, Costa Rica, Costa Rica, Julio 1990.

\* Jefe Investigador Región I, ANACAFE, Guatemala.

\*\*Jefe del Departamento de Investigaciones en Café, ANACAFE, Guatemala.



n = Número de fincas a muestrear.  
 N = Número de fincas en total.  
 d = Margen de error (precisión con que se estima la proporción de la muestra.  
 oC= Riesgo fijado.  
 p = 0.5.  
 q = 0.5.  
 t = t de student (0.05).

$$n = \frac{911 \times 2.00^2 \times 0.5 \times 0.5}{(911 \times 0.1225^2) + (2.00^2 \times 0.5 \times 0.5)} = 62$$

n = 62

Se utilizó el muestreo aleatorio por el método de cúmulos (4): La unidad primaria de muestreo, la constituyeron el grupo de fincas que reciben asistencia técnica de ANACAFE en los Departamentos de San Marcos y Quetzaltenango. Los miembros de la muestra fueron medianos y grandes productores, a quienes se encuestó de acuerdo al programa mensual que elabora cada técnico de la región, hasta completar un total de 62 encuestas.

### DISCUSION DE RESULTADOS

- 1) Las enfermedades que se presentan afectando el área cafetalera, en orden de importancia y de incidencia son:

Roya, Mal de Hilachas, Mal Rosado y Ojo de Gallo.

- 2) Dentro del estudio realizado, los nematodos ocupan un segundo lugar después de la Roya.
- 3) El rango altitudinal de mayor incidencia para la enfermedad y nematodos es el siguiente:

Roya	1,000 - 3,000 pies (305 - 915 m)	s.n.m.
Nematodos	1,000 - 3,000 pies (305 - 915 m)	s.n.m.
Mal de hilachas	1,000 - 3,000 pies (305 - 915 m)	s.n.m.
Mal rosado	2,000 - 3,000 pies (610 - 915 m)	s.n.m.
Ojo de gallo	2,000 - 4,000 pies (610 - 1220 m)	s.n.m.



## **CONCLUSIONES**

1. Las enfermedades de mayor importancia son:
  - a) Roya.
  - b) Mal de Hilachas
2. Los nematodos demuestran su importancia al ocupar un segundo lugar, al incluirlo dentro del campo de la fitopatología.
3. El rango altitudinal de mayor incidencia para Roya, Mal de Hilachas y nematodos va de 305 a 915 m.s.n.m.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios sobre Epidemiología, evaluación de daños y control de Roya y Mal de Hilachas.
2. Determinar géneros y especies de nematodos.
3. Realizar estudios sobre dinámica poblacional, evaluación de daños y control de nematodos.
4. Seleccionar fincas que se encuentran ubicadas en el rango altitudinal de 1,000 - 3,000 pies (305 - 915 m) s.n.m.



Mecanismo de patogénesis y combate del ojo de gallo  
del cafeto causado por Mycena citricolor

J.P.Tewari  
Department of Plant Science  
University of Alberta, Edmonton  
Alberta, Canadá T6G2P5

El hongo Mycena citricolor produce ácido oxálico, una toxina no específica del hospedante que secuestra el calcio de los pectatos de la pared celular. Esto facilita el ingreso del patógeno en el tejido del hospedante. También hay secuestro del magnesio por el mismo ácido oxálico. En otras relaciones hospedante-patógeno, la reducción del pH a nivel celular promueve la actividad de enzimas que maceran la pared celular. Sin embargo, en el caso de M. citricolor no hay producción de pectina metil esterasa y están presentes niveles muy bajos de poligalacturonasa (PG) y celulasa (Cx). También el patógeno hidroliza la celulosa lentamente. Estos resultados están en relación, con la condición firme y sin evidencias de maceración que muestra la lesión. Lo cual indica que el secuestro del calcio es el principal mecanismo de patogénesis de M. citricolor. Basado en esto, la enfermedad puede ser controlada por medio de aplicaciones foliares de cal, la cual secuestra el ácido oxálico secretado por las hifas en proceso de penetración a la planta.



## VARIABILIDAD DE Mycena citricolor<sup>1</sup>

Amy Wang\*

J. P. Texari\*\*

Mycena citricolor (Berk. & Curt.) Sacc., un hongo que ataca cerca de 550 especies de plantas, es uno de los patógenos más importantes del café, causando la enfermedad conocida como ojo de gallo.

Se estudió el comportamiento de 26 aislamientos del hongo provenientes de las diferentes zonas cafetaleras de Costa Rica. Las diferencias entre aislamientos fue significativa en cuanto a velocidad de crecimiento y producción de cabecitas cuando se les cultivó en medio artificial de papa-dextrosa-agar; producción de ácido oxálico y peso seco del micelio cuando se les cultivó en medio líquido; tamaño de la lesión al inocular hojas de café bajo condiciones de campo, capacidad para formar la fase perfecta y compatibilidad vegetativa. Todas las pruebas anteriores se llevaron a cabo también con siete cultivos monospóricos obtenidos a partir de basidiocarpos desarrollados bajo condiciones de laboratorio como respuesta al efecto inductor de Alternaria alternata.

El análisis de grupos, el cual integró todas las observaciones anteriores, permitió agrupar aquellos aislamientos que presentaban características similares. Los resultados muestran que existen dos grupos claramente definidos. Uno de ellos incluye todos los cultivos monospóricos junto con el aislamiento proveniente de Coffea liberica, y el resto de los aislamientos a partir de hojas enfermas de C. arabica y C. canephora formaron otro grupo.

Todas las ocho variedades de café utilizadas en esta investigación mostraron ser susceptibles, en diferentes grados, a M. citricolor.

---

<sup>1</sup> Investigación financiada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Canadá.

\* Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

\*\* Department of Plant Science, The University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canadá.



Investigaciones químicas de metabolitos tóxicos de  
Mycena citricolor, el agente causal del ojo de gallo del café.

William A. Ayer y Lois M. Browne  
Department of Chemistry  
University of Alberta  
Edmonton, Alberta, Canadá T6E2G2

Se investigó los metabolitos producidos por Mycena citricolor en medio líquido artificial. Los metabolitos fueron separados, aislados y purificados, tanto del extracto del micelio, como del líquido. Se identificaron varios compuestos, incluyendo D-manitol, ergosterol, así como, peróxido-ergosterol, un esteroide degradado, previamente no conocido caracterizado como ácido citricólico, y ácido oxálico. Cada uno de los metabolitos aislados se probó en cuanto a su actividad biológica mediante una modificación de la prueba de gota en la hoja. El estudio comparativo comprendió seis diferentes aislamientos de M. citricolor incluyendo los que causan lesiones blancuzcas, rojas y negras. Los estudios indicaron que el ácido oxálico es la única toxina producida por el hongo.

Investigaciones previas revelaron que el hongo Alternaria alternata induce una fuerte zona de inhibición y estimula la producción de basidiocarpos (sombrillas) cuando crecen simultáneamente en cultivo con M. citricolor. La investigación química de los metabolitos producidos por A. alternata en medio líquido artificial, reveló que el ácido tenuazónico, un metabolito soluble en agua, es el compuesto responsable de la inducción del estado perfecto de M. citricolor.



**EPIDEMIOLOGIA DEL OJO DE GALLO (*Mycena citricolor*) EN  
DOS ZONAS CAFETALERAS DE COSTA RICA<sub>1</sub>**

Gerardina Umaña R.\*  
Lorena Vargas V.\*  
María González\*  
Edgar Vargas\*

Dada la importancia que tiene el ojo de gallo en muchas fincas cafetaleras del país, es necesario tener un conocimiento detallado sobre su ocurrencia y avance en relación a la condiciones ambientales. El objetivo de este estudio fue determinar la curva de la enfermedad en dos diferentes zonas cafetaleras con base en su incidencia y severidad, así como relacionarla con las condiciones de clima. La investigación se realizó en la finca La Soledad en San Joaquín de Flores, Heredia, a una altura de 1.054 msnm y con una precipitación promedio de 2115,3 mm por año y en el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), Turrialba a 602 msnm y con 2627,1 mm de precipitación. El trabajo se inició en enero de 1985, evaluando el inóculo residual, luego en junio, en cada finca se seleccionaron diez plantas de cafeto y de cada planta marcada se escogió de su tercio medio e inferior cuatro bandolas (una por cada punto cardinal); en cada bandola se marcó un par de hojas a las que se les hizo el seguimiento de la enfermedad. Quincenalmente se midió en el par marcado el número de hojas totales, número de hojas enfermas, total de lesiones con cabecitas y número de cabecitas. La incidencia de la enfermedad se evaluó como porcentaje de hojas enfermas y la severidad como el número promedio de lesiones en hojas enfermas; ambas variables se relacionaron con la humedad relativa y la precipitación. El inóculo residual al final de la época seca de 1985, evaluado como el porcentaje de lesiones con cabecitas en 30 hojas tomadas al azar, fue de 0% durante marzo, abril y mayo en San Joaquín y de un 2,72% en marzo, 2,30% en abril y 3,75% en mayo para Turrialba. Para 1986, el inóculo residual en San Joaquín fue de 7,45% en marzo y 8,16% en abril y en Turrialba fue de 1,05% y 4,17% para los mismos meses, respectivamente. La incidencia de la enfermedad al inicio de la época lluviosa fue de 3,13% y 0% de lesiones con cabecitas en San Joaquín y para Turrialba fue de 10,53% y 3,70% para cada variable en su orden correspondiente, lo que, sumado a la cantidad de lluvia durante Junio, originó un incremento mayor de la enfermedad en este último lugar.

1. Investigación financiada por el Centro Internacional de Investigación para el desarrollo(CIID), Canadá.
- \*. Laboratorio de Fitopatología, Universidad de Costa Rica.



En San Joaquín, durante los meses de agosto a octubre se registraron las precipitaciones más altas, lo que provocó un aumento en la incidencia de la enfermedad y en el número de lesiones con cabecitas; durante noviembre y diciembre, a pesar de la disminución en la cantidad de lluvia, el porcentaje de hojas enfermas continuó en ascenso; sin embargo, el número de lesiones con cabecitas empezó a disminuir a partir de noviembre. En Turrialba, los meses de menor precipitación fueron julio y diciembre, con una humedad relativa alta, por lo que aunque el porcentaje de hojas infectadas siempre aumentó a través del tiempo, el porcentaje de lesiones con cabecitas disminuyó en estos dos meses. En diciembre, la incidencia de la enfermedad en Turrialba fue de un 85.16%, con un 7.85% de lesiones con cabecitas y un 20% de defoliación; en San Joaquín la incidencia fue de un 28.81% con un 1.72% de lesiones con cabecitas y un 26.25% de difoliación. La severidad de la enfermedad fue más alta en Turrialba con un promedio de 7.13 lesiones por hoja, mientras que en San Joaquín fue de 1.11. Estos resultados constituyen la primera fase de esta investigación, que se continuará durante dos años más, con el fin de tener suficientes datos acumulados que permitan conocer el comportamiento de la enfermedad según la variación de las condiciones climáticas.



EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL  
DEL OJO DE GALLO DEL CAFETO  
(MYCENA CITRICOLOR) BAJO CONDICIONES DE  
COBAN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA 1/

Ing. Rubén D. Riveiro C.\*

I. RESUMEN:

La enfermedad Ojo de Gallo (Mycena citricolor) alcanza importancia económica en zonas cafetaleras muy especiales y aisladas de las regiones III y VI de Guatemala; zonas altas con rangos altitudinales entre 3,000 a 5,000 p.s.n.m.; donde pueden causar fuerte defoliación y mermas hasta un 20% en la producción.

Considerando la prohibición del arseniato de plomo, por la EPA, debido a sus efectos toxicológicos que causa y ante la falta de fungicida (s) específicos para el control del Ojo de Gallo; el Departamento de Investigaciones en Café -DICAPE- a través del Area de Fitopatología, con el propósito evaluar y seleccionar fungicida (s) nuevos existentes en el mercado que tenga cualidades de eficiencia (curativa, erradicativa y persistencia) en el control de la enfermedad y brinde al caficultor seguridad, eficiencia y economía, permitiéndole incluirlo en su programa integral del control de enfermedades del cafeto.

La presente investigación se estableció en la Finca Ichab, Cobán, Alta Verapaz, Región VI, donde las condiciones agroclimáticas favorecen el desarrollo y distribución homogénea del patógeno, permitiendo la evaluación de los fungicidas. Ubicada a 1,310 m.s.n.m. (4,296 p.s.n.m.) con precipitación promedio anual 4,000 mm., temperatura media 19°C, textura franco arcillosa, humedad relativa mayor del 75%, variedad caturra de 10 años, con 1 recepa practicada, distancia de siembra 1 x 1 x 2 m., sin sombra y alta nubosidad. El diseño bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones; la parcela experimental 24 plantas y 8 plantas útiles, de cada planta se tomaron 3 bandolas una para cada tercio orientadas al azar, tendiente

1/ TRABAJO PRESENTADO EN TALLER REGIONAL ROYA Y OTRAS ENFERMEDADES DEL CAFE, SAN JOSE COSTA RICA, JULIO 1990 -PROMECAFE-  
\* INVESTIGADOR FITOPATOLOGIA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EN CAFE, ANACAFE, GUATEMALA, 1990.



a encontrar el porcentaje de infección y esporulación inicial, intermedia y final. Los tratamientos utilizados fueron: 5% Hexaconazole (ANVIL 5 SC) 0.7 lt/Mz., 12.5% Mancozeb +45% Aceite parafinada (DITHANE OC) 2.5 Lt/Mz., 39% Tiabendazol (TECTO) 0.2 Lt/Mz. Hidróxido de Calcio 10% (CAL HIDRATADA 36% Ca.), 423 Lb/Mz.; 100% Cyproconazol (ALTO 100 SL) 280 ml/Mz. y testigo absoluto. Se practicaron 2 aplicaciones: octubre y noviembre, con 30 días de frecuencia, el equipo utilizado manual de espalda con boquilla convencional, para el porcentaje de infección no existe diferencia aparente para los tratamientos pero si en relación al testigo. Para el porcentaje de esporulación y persistencia de los tratamientos sobre las hojas existe control curativo en orden correlativo: Cyproconazol (ALTO 100 SL), Hexaconazole (ANVIL 5 SC) é Hidróxido de Ca. Los tratamientos que presentaron igualmente comportamiento al testigo son: Mancozeb (DITHANE OC) y Tiabendazol (TECTO).

Tanto en el control como para costos de aplicación por unidad de Area (Manzana) los mejores tratamientos fueron: Cyproconazol (ALTO 100 SL) y Hexaconazol (ANVIL 5 SC).

Para las variables % de infección, No. de hojas enfermas, No. de manchas por hoja, y total de hojas en la primera lectura previa a las dos aplicaciones indicó un comportamiento similar en los tratamientos, reflejando así la homogeneidad de la infección en el área experimental. Sin embargo, después de las aplicaciones el índice de cobertura foliar y severidad en ambos tratamientos respecto a 1era. lectura presentaron significancia, siendo los mejores tratamientos  $T_1$  (Hexaconazol) y  $T_5$  (Cyproconazol) en comparación al testigo.

Los tratamientos  $T_2$  (Mancozeb),  $T_3$  (Tiabendazol) y  $T_4$  (Hidróxido de Ca.), presentaron igual comportamiento al testigo, en cuanto al índice de cobertura foliar e índice de severidad en la enfermedad.



## EFICIENCIA DE FUNGICIDAS ALTERNADOS CON CUPRICOS EN EL CONTROL DE HEMILEIA VASTATRIX BERK & BR

Ing. Nestor M. Tronconi\*\*  
Ing. Roberto D. Agurcia\*\*\*  
Ing. Juan A. Escoto\*\*\*\*

### RESUMEN

El estudio se realizó durante el período de 1986 a 1989 en la zona de El Tigre, Lago de Yojoa, en una área de 862.5 m<sup>2</sup>, ubicada a 700 msnm con una precipitación anual promedio de 2817.65 mm donde las medias de las temperaturas máximas y mínimas fue de 27.68 °C y 17.47°C respectivamente, con el propósito de comparar la eficiencia y economía de fungicidas sistémicos solos o alternados con Oxiclورو de Cobre en el control de la roya del cafeto. Se establecieron parcelas de dieciseis plantas del cultivar Catuaí Rojo utilizándose un diseño en bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en una aplicación de un fungicida sistémico (Triadimephon 25 W y el Oxicarboxin en dos formulaciones) seguida de 3 aplicaciones de Oxiclورو de Cobre con frecuencia mensual; 4 aplicaciones de Oxiclورو de Cobre 3.5 kg/ha con frecuencia mensual y un testigo absoluto. La evaluación fue efectuada mensualmente mediante la observación de hojas infectadas, determinándose los parámetros siguientes: Porcentaje de infección, porcentaje de defoliación, proporción del área bajo la curva de progreso de la enfermedad, proporción del área bajo la curva de progreso de la defoliación y producción. En relación a la eficiencia de los tratamientos; una aplicación de Triadimephon (Bayleton 25 W) a 1.0 kg/ha seguida de tres aplicaciones de Oxiclورو de Cobre 50% CM a 3.5 kg/ha ejerció un óptimo control de la enfermedad, sin embargo no llegó a diferir estadísticamente del tratamiento compuesto por únicamente Oxiclورو de Cobre (Cuatro aplicaciones) ni del Oxicarboxin (Plantvax) en sus dos formulaciones seguida de tres aplicaciones de Oxiclورو. Se constató además una relación inversa entre la infección y la producción, determinándose que niveles alrededor de 39% de infección ocasiona una pérdida de 26 y 23% en la producción en relación a niveles de 6 y 9% de infección respectivamente. Análisis de las fluctuaciones anuales de la producción y de los precios de los productos, será necesario para la determinación de un programa de control de la enfermedad.

\* Presentado en el Taller sobre Roya y otras enfermedades, Costa Rica, 16 a 20 de julio de 1990.

\*\* Fitopatólogo de IHCAFE, San Pedro Sula, Honduras.

\*\*\* Agr. Asistente del Programa de Fitopatología, San Pedro Sula, Honduras.

\*\*\*\*Ing. Agr. Jefe Centro Experimental, La Fe, Honduras.



**EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA ROYA ANARANJADA  
DEL CAFETO HEMILEIA VASTATRIX BERK Y BR  
EN MISANTLA VERACRUZ, MEXICO**

**Ing. Gil Castro García\***  
**Ing. David Coutiño Abud\*\***

La roya anaranjada del cafeto causada por el hongo Hemileia vastatrix Berk y Br., es la enfermedad más importante del cafeto, detectada por primera vez en México en el mes de julio de 1981 en el Municipio de Tapachula, Chiapas, una de las regiones productoras más importantes del país.

El avance de la enfermedad hacia otras zonas cafetaleras ha sido lento pero continuo, al 31 de diciembre de 1989 se ha encontrado dispersa en los Estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Hidalgo, Sal Luis Potosi en 337 Municipios sobre una superficie de 229,626 hectáreas de cafetales pertenecientes a 103,637 productores. Dicha superficie representa al 31 por ciento del total de hectáreas cultivadas con café en el país.

Con el objeto de conocer la eficiencia de nueve fungicidas para el control de la roya del cafeto, se estableció este experimento en el mes de agosto de 1988 en la región de Misantla, Veracruz, México, bajo un diseño estadístico de bloques al azar con 10 tratamientos, 4 repeticiones y 6 plantas por parcela experimental.

En este experimento se prueba la eficiencia de fungicidas cúpricos y sistémicos, entre los cúpricos se tienen el Cupertrón (Oxicloruro de Cobre 27.7% FW), Oxicloruro de Cobre 28% FW), Oxicel (oxicloruro de Cobre 28% FW) Sagol C (Resinato de Cobre 40% FW), Cobre Sandoz (Oxido Cuproso 50% pH) y el Cupravit (Oxicloruro de Cobre 50% pH), Preso 50% pH) y el Cupravit (Oxicloruro de Cobre 50% pH) empleados a las dosis de 13.3 ml., 3.3 g y 6.6 c., por litro de agua respectivamente entre los fungicidas sistémicos están Spotless (diniconazole 25% pH), Topas 100 ec, (Triazol 10%), Anvil (Hexaconazole 5%) empleados a razón de 2.0g, 1.0 ml y 3.0 ml por litro de agua respectivamente, así como también ~~si se emplea (Triadimenol 1%) a razón de 50 gramos por planta comparados frente~~ a un testigo en el cual no se efectuó ninguna aplicación de fungicidas.

Se hicieron tres aspersiones, la primera en agosto de 1988 y las otras restantes a intervalos de 30 días cada una, cuando se presentó un 19.4 por ciento de infección, para la interpretación de resultados se realizan 12 registros de información sobre el porcentaje de infección por roya, índice de infección por roya, porcentaje de defoliación ocasionada por la roya y porcentaje de defoliación ocasionada por otros agentes.

\* Ingeniero Agrónomo del Instituto Mexicano del Café. Región Tlapacoyan, Ver.  
\*\*Ingeniero Agrónomo Jefe de Región en Tapachula, Chis, Instituto del Café.



Las conclusiones preliminares de este trabajo experimental nos indican que en base a las variables de incidencia, severidad y defoliación ocasionada por la roya, los tratamientos Anvil (Hexaconazole 5%) y el Spoless (Diniconazole 25% pH) empleado a las dosis de 3.0 ml. y 2.0 gramos por litro de agua respectivamente, fueron los fungicidas que mejor resultado dieron, en comparación con los otros fungicidas evaluados.

Para la variable defoliación por otros agentes, los fungicidas que mejor se comportaron fueron el Anvil (Hexaconazole 5%) y el Cupravit (Oxicloruro de Cobre 50% pH) empleados a las dosis de 3.0 ml. y 6.6 gramos por litro de agua respectivamente, en comparación con los demás fungicidas evaluados en este trabajo experimental.



EVALUACION DE NUEVAS FORMULACIONES CUPRICAS FLOWABLE,  
LIQUIDOS Y POLVOS MOJABLES EN EL CONTROL DE LA ROYA  
DEL CAFETO Hemileia vastatrix Berk et Br.

Alfredo Agustín Rivera M.\*

R E S U M E N

Con el propósito de comparar la efectividad de las formulaciones flowables, líquidas a base de cobre en relación a polvos mojables en el control de Roya del Cafeto se instaló el presente ensayo en finca Florida, Nuevo Cuscatlán, Departamento de La Libertad, a 900 metros sobre el nivel del mar, de mayo 1987 a abril 1989.

El diseño utilizado fué el de bloques al azar con 5 repeticiones y 7 tratamientos los cuales consistieron en concentraciones de los productos: Sulfato de Cobre 190 gr/L de Cu.M. (Cuproxtat) a 0.50%; Oxidloruro de Cobre 50% Cu.M (Cuproquin) a 0.50%; Cobre Amoniacal 8.0% de Cu.M (Copper-Count-N) a 1.0%; Hidróxido de Cobre 50% Cu.M (Champion) a 0.35%; Poliacrilato de Cobre Amoniacal (Cobox L) a 0.50% y Oxidloruro de Cobre 50% Cu.M (Cobox) a 0.50%.

Los resultados obtenidos mostraron que las formulaciones flowable, líquidas y polvos mojables evaluadas, resultaron con los menores índices de infección de roya y número promedio de pústulas por hoja infectada que el testigo sin aplicación; las formulaciones flowables y líquidas facilitan una mejor manipulación para la aplicación ya que son ventajosas para la dosificación del producto, reducen la sedimentación de partículas y no obstruyen el equipo aspersor.

---

\* Ing.Agr. Técnico Investigador del Depto. de Fitopatología.  
Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC).  
Santa Tecla, El Salvador, C.A.



## RESUMEN

### EVALUACION DE VARIAS DOSIS DE TOP COP PARA CONTROL DE LA ROYA EN BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA

Edgardo Miranda\*

Alexis Miranda\*\*

Kilmer Von Chong\*\*\*

La Roya del cafeto se detectó por primera vez en Panamá en plantaciones de café de Cerro Azul, cercano a la ciudad capital, al Este del Canal de Panamá, el 26 de enero de 1987, apareciendo posteriormente nuevos focos en las zonas cafetaleras al Oeste del Canal de Panamá, hasta que el 3 de diciembre de 1987 se identificó su presencia en el área de Boquete, Provincia de Chiriquí.

Javed <sup>1/</sup> indica que la Roya es más seria al volverse endémica en una zona, por un período aproximado de 5 años, tomando en cuenta que ella requiere de un determinado período para distribuirse uniformemente, y que cuando la defoliación llega cerca al 50% los rendimientos bajan significativamente.

Para el control de Roya, los resultados de diversas investigaciones en otros países han demostrado que el uso de fungicidas a base de Cobre, tales como el Oxiclورو de Cobre 50% polvo mojable, a dosis de 0.35% han combatido eficazmente a la Roya. (1).

El presente trabajo tiene el objetivo de evaluar 3 dosis del fungicida Top Cop with Sulfur, el cual contiene 50% de azufre y 0.4% de sulfato tribásico de cobre, comparándolo con el Oxiclورو de Cobre, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y 5 tratamientos (incluye un testigo absoluto).

---

\* Téc. Univ. Extensionista del Programa Nacional de Café, MIDA, Boquete.

\*\* M. Sc., Jefe del Departamento de Café y Cacao del MIDA

\*\*\* Ph.D., Fitopatólogo del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).



Los tratamientos son:

- A. TOP COP WITH SULFUR 1% (10 ml/l)
- B. TOP COP WITH SULFUR 0,5% (5 ml/l)
- C. TOP COP WITH SULFUR + NATURAL SPRAY OIL (5 ml/l TOP COP + 2 ml/l NATURAL SPRAY OIL)
- D. OXICLORURO DE COBRE 50% Polvo Mojable 0.35% (3.5 gr/litro)

El ensayo está ubicado en una parcela de café, a 950 m.s.n.m., donde existe un régimen de precipitación de aproximadamente 3,500 mm anuales.

La unidad experimental la conforman 12 plantas de café Caturra Rojo de 5 años de edad y la parcela efectiva de 4 plantas.

Los fungicidas son aplicados con una asperjadora manual con una presión de 28 a 30 p.s.i y capacidad de 15 litros, utilizando 300 ml por cafeto.

Los tratamientos se aplicarán en junio, agosto y octubre y el ensayo tendrá una duración de 2 años, para determinar el efecto residual de cada tratamiento.

Los datos que se toman son los de control de enfermedad y de rendimiento. Para control de enfermedad se toman los datos con intervalos de 6 a 8 semanas, seleccionando al azar 8 ramas por árbol de los 4 cafetos de la parcela efectiva. En cada rama se observa la enfermedad en 6 pares de hojas de la parte superior de la rama y se calcula el % de infección por árbol. También se cuenta el número total de pústulas por tratamiento. Para rendimiento se tomarán los 48 árboles en tratamiento y se calculará el rendimiento en qq/ha.

Actualmente el ensayo está en su primer año de ejecución.



LITERATURA CITADA

1. BONILLA, J. C. Y CERON, F. A. Evaluación de campo de tres formulaciones de cobre 50% cobre metálico contra la Roya del Caféto (Hemileia vastatrix Berk & Br.) en El Salvador. In Memoria Segunda Reunión Regional de PROMECAFE sobre el Control de la Roya. IHCAFE-IICA-PROMECAFE sobre el Control de la Roya. IHCAFE, PROMECAFE, Tegucigalpa, Honduras, 20-20 agosto de 1985. pp. 174-185.



DESCRIPCION DE Mycena citricolor  
(BERK & CURT)SACC.

Ana Lorena Vargas V.\*  
Gerardina Umaña R.\*  
María González L.\*  
Edgar Vargas G.\*

### Generalidades

El ojo de gallo fue observado por primera vez en el año de 1876 por Sáenz en Colombia, sin embargo, él lo confundió con Hemileia vastatrix. Luego, Cooke en 1880 lo clasificó entre los Imperfectos con el nombre de Stilbum flavidum (Carvajal, 1939).

Hubo una gran controversia en la posición sistemática de este hongo y así fue como recibió nombres tales como Stilbella flavida, Agaricus citricolor, Omphalia flavida y luego de los estudios realizados por Dennis en 1950 se le denominó Mycena citricolor y taxonomicamente se ubicó como un Basidiomicete del orden Agaricales (Carvajal, 1939 y Rodríguez, 1965).

Se cree que el hongo ha existido en América desde antes de la introducción del café, encontrándose en algunas especies nativas como el nispero (Eriobotrya japonica) (Carvajal, 1939).

### Morfología y etiología

El micelio de Mycena citricolor en medio de cultivo es de color blanco y sus hifas son septadas, binucleadas y forman fíbulas. Este hongo, se desarrolla entre los 5-30 C. sin embargo, la temperatura que lo favorece es de 24 C. El mejor pH para su crecimiento es 4,2, pero puede hacerlo bien entre de 2 y 7 (Sequeira, 1952).

Mycena citricolor produce dos tipos de cuerpos fructíferos: las gemas o cabecitas (estado asexual) y los basidiocarpos (estado sexual). Ambas formas de reproducción necesitan de luz y aereación para su desarrollo en medio de cultivo.

1 Investigación financiada por el Centro Internacional para la Investigación y el desarrollo (CIID), Canada.

\* Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Agronomía Universidad de Costa Rica.



## Estado asexual

Las gemas son de color amarillo limón y están formadas por un grupo de filamentos delgados, separados, paralelos entre sí y reunidos en un tallo común, terminado en una cabeza globosa, constituida por las extremidades recrecidas de los filamentos. El pedicelo posee una longitud de aproximadamente 2.0mm y la gema tiene un diámetro de cerca de 0.36mm (Carvajal,1939). La parte terminal o la cabecita tiene forma de perilla de puerta, con bordes muy redondeados y donde la cara superior es esferoidal y la inferior tiene en el centro un punto entrante que es donde se inserta el pedicelo que sostiene la cabeza. La consistencia de la gema es sólida y el espacio entre las células está cubierto por un mucílago transparente, que permite al hongo adherirse a la hoja (Buller,1934).

## Estado sexual

El basidiocarpo es la forma perfecta del hongo y consiste en una pequeña estructura en forma de sombrilla, de color amarillo intenso, que posee estrias radiales de 2,0-4,5mm de diámetro.

El basidio produce y libera abundantes basidiosporas, las cuales son ovoides, hialinas y cuyo tamaño es de 14-17,5 $\mu$ .

Los basidiocarpos, son poco abundantes en condiciones de campo. Sin embargo, en hojas caídas y con alta humedad relativa, éstos pueden observarse fácilmente (Carvajal,1939). Wellman (1972) considera que la luz y el lavado repetido de las lesiones por la lluvia y el rocío son también necesarios.

Buller y Vanterpool (1926) descubrieron que el micelio de *M. citricolor* poseía bioluminiscencia, cuando examinaron un cultivo "in vitro". Luego observando lesiones foliares, determinaron que la luminosidad no estaba confinada solo al micelio, sino que se extendía también a las gemas. La emisión de luz se presenta cuando el micelio está en crecimiento activo y recibe el nombre de candelillas (Wellman,1972).

El mecanismo de producción de bioluminiscencia por los hongos ha sido estudiado por algunos investigadores citados por Wang (1988), han determinado que en el proceso intervienen varios compuestos, entre ellos están: a) la adenosina dinucleótido (NADH) y el fosfato de adenosina dinucleótido (NADHP), b) un electrón receptor, c) la deshidrogenasa soluble, d) oxígeno molecular y e) la enzima luciferasa. La reacción ocurre en dos pasos: (1) la reducción de la oxiluceferina o de la dehidroluciferina ( $X^{\cdot}$ ) por parte del NADH o del NADHP en presencia de la deshidrogenasa soluble y (2) se da emisión de luz cuando sucede la oxidación de  $X^{\cdot}H_2$  por parte del oxígeno molecular junto con la enzima luciferasa.



## SINTOMATOLOGIA

La enfermedad se caracteriza por la aparición de manchas circulares u ovaladas sobre las hojas, cuyo diámetro es de 0.5-1cm. Las lesiones se inician como puntos café oscuro de borde indefinido, al alcanzar su tamaño final presentan un borde bien marcado con poca o ninguna clorosis alrededor y son de color café claro grisáceo o café rojizo. Cuando estas manchas se forman a lo largo de una vena principal, toman una forma alargada en el sentido de la vena y provocan epinastia en hojas jóvenes. El tejido de una lesión vieja es de consistencia papelosa y seca y a veces se rompe y se cae. Las fructificaciones del hongo (cabecitas) varían en número de lesión a lesión y pueden encontrarse tanto en el haz como en el envés de las hojas.

M. citricolor daña el tallo de las bandolas cuando este es verde y tierno. La lesión se desarrolla a lo largo del tallo y en algunas ocasiones invaden todo su grosor, provocando la muerte de la parte terminal. En la época seca el punto de la lesión cicatriza pero el tallo tiende a quebrarse con suma facilidad (Carvajal,1939).

Las cerezas pueden ser también invadidas en cualquier fase de su desarrollo. En el caso de que el grano no haya llegado a su completo desarrollo, el micelio del hongo penetra fácilmente todos los tejidos interiores, causando serios daños y provocando su caída. La lesión que se observa es color oscuro, ovalada y puede abarcar casi la totalidad del grano. En los granos afectados la miel y los tejidos se resecan y son fácilmente quebrados al ser despulpados, resultando generalmente la almendra manchada (Carvajal,1939).

En las operaciones de beneficio del grano, pueden verse almendras manchadas, las cuales son apartadas con facilidad; mientras otras, que fueron invadidas tardíamente por el parásito, no presentan ninguna mancha aparente y después de algún tiempo de haber sido ensacadas aparecen manchadas (Carvajal,1939).

El principal daño que causa el ojo de gallo a las plantaciones de café es la defoliación, ya que las hojas caídas no se repondrán fácilmente y el grano crecerá pequeño y alcanzará poco peso. Esta enfermedad no mata el cafeto pero sí le provoca un serio debilitamiento que favorece otras enfermedades y disminuye seriamente la producción.

## BIBLIOGRAFIA

Buller, A.H.R. 1934. Omphalia flavida, a gemmiferous and luminous leaf-spot fungus. In: Researches on fungi Vol. VI:397-443. Longmans, Green & Co., London. 513 pp.

BULLER, A.H.R. y VANTERPOOL, T.C. 1926. The bioluminescence of Omphalia flavida a leaf-spot fungus. Phytopathology 16:63.



- CARVAJAL B, F. 1939. "Ojo de gallo" (Omphalia flavida).  
Revista del Instituto de defensa del café. (Costa Rica).  
7(52):535-576.
- RODRIGUES, C.J. Jr. 1965. Physiological studies on the American  
leaf spot of coffee and on its causal agent Mycena  
citricolor. Ph.D. Thesis, University of Wisconsin, E.U.A.,  
71pp.
- SALAS, J.A. AND HANCOCK, J.G. 1972. Production of the perfect  
stage of Mycena citricolor (Berk & Curt) Sacc. Hilgardia  
41:213-234.
- SEQUIERA, L. 1952. Studies on Omphalia flavida the agent of the  
of coffee. Ph.D. Thesis, University of California, E.U.A.,  
117pp.
- WANG, A. 1988. Variation in Mycena citricolor on American leaf  
spot coffee in Costa Rica. Tesis Master of Science.  
Universidad de Alberta, Canadá, 86pp.
- WELLMAN, F.L. 1972. Tropical American Plant Diseases  
(Neotropical phytopathology problems). Scarecrow Press,  
Metuchen, N.J. 987pp.



COMBATE BIOLÓGICO DE OJO DE GALLO (Mycena citricolor) Berk & Curt Saac MEDIANTE EL EMPLEO DE BACTERIAS ANTAGONISTAS EN CAFE. Eloribeth Mora 1 Centro de Investigaciones Agronómicas. 1 Universidad de Costa Rica.

El principal producto de exportación en Costa Rica es el café que significa en la actualidad el 32.22% del total nacional de divisas. Por tal razón, cualquier factor que disminuya su producción es de mucha importancia en la economía nacional. Dentro de estos factores se encuentran las enfermedades, destacando entre ellas el "Ojo de Gallo" causado por el hongo Mycena citricolor (Berk & Curt) Saac, que es capaz de producir pérdidas de hasta un 50% en la producción de fincas donde no se aplica ninguna medida de combate.

Tradicionalmente para el combate de "Ojo de Gallo" se ha utilizado el fungicida Arseniato de Plomo, el cual cuando es aplicado en épocas fuera de las establecidas por el Instituto del Café o a altas concentraciones, tiene la desventaja de dejar residuos tóxicos para humanos y plantas.

El combate biológico surge como una de las mejores opciones para combatir las enfermedades de las plantas, éste presenta la ventaja de eliminar la utilización de productos químicos, con lo que se obvian las limitaciones que conlleva el combate químico tradicional, además garantiza la no existencia de residuos tóxicos, tanto en los productos de consumo humano como en los suelos.

El combate biológico de las enfermedades es cualquier condición bajo la cual la sobrevivencia o actividad de un patógeno es reducida a través de otro organismo, excluyendo al



hombre, con la resultante reducción de la enfermedad causada por el mismo.

La finalidad principal de este trabajo fue aislar bacterias y evaluar su efecto antagonista a Mycena citricolor en hojas de cafeto que tuvieran fructificaciones (cabecitas) del hongo.

Se aislaron 64 cepas bacteriales del área foliar (hojas) de plantas de café, que presentaban lesiones causadas por el hongo; las hojas fueron traídas de diferentes zonas cafetaleras del país, Turrialba, Montes de Oca y Los Santos.

A nivel de laboratorio empleando cámaras húmedas, se evaluó el antagonismo de las colonias bacterianas anteriormente aisladas, en hojas de cafeto completamente sanas, sobre éstas se asperjó la bacteria y posteriormente se inoculó el hongo; se seleccionaron como bacterias antagonistas aquellas que no permitieron el desarrollo del patógeno.

Luego se evaluó el antagonismo de las cepas a M citricolor directamente sobre las cabecitas o gemas (estado asexual) del hongo, en hojas de café altamente infectadas. Para esta prueba se contó el número de lesiones/hoja; número de cabecitas/lesión y número total de cabecitas antes de la inoculación de la bacteria sobre la hoja, y a los 2, 4 y 6 días posteriores a la inoculación.

Se realizó una prueba de crecimiento bacterial en turba estéril, para estudiar la posibilidad de utilizar el suelo de turba como portador de bacterias antagonistas, para una posible inoculación de éstas a nivel de campo.

Se aislaron como bacterias antagonistas a M citricolor, 2



cepas bacterianas provenientes de la zona de turrialba, 4 de Montes de Oca y 3 de Los Santos.

Aparentemente la acción antifúngica de las bacterias se debe a que éstas liberan sustancias enzimáticas que llevan a cabo la desintegración de las masas compactas de hifas (cabecitas), utilizándolas como sustrato para su sobrevivencia.

Se constató que el nivel poblacional de las bacterias se mantuvo en un nivel superior a  $1 \times 10^8$  bacterias/g cuando éstas se inocularon en la turba estéril, debido a lo cual se recomienda como un posible acarreador de bacterias.



COMBATE BIOLÓGICO DEL OJO DE GALLO (Mycena citricolor) DEL CAFETO,  
MEDIANTE BACTERIAS ANTAGONISTAS, EN EL CAMPO<sup>1</sup>.

Sissi Calvo U.\*  
Edgar Vargas G.\*

El ensayo se llevó a cabo en una finca ubicada en San Juan Norte de Turrialba, en el período comprendido entre julio y noviembre de 1987. Se seleccionaron en el campo cuatro focos de infección de la enfermedad. En cada uno se tomaron seis plantas; en uno de los lotes se aplicó un tratamiento que consistió en 35 g de turba inoculada con la bacteria antagonista + adherente aceite de linaza; a otro grupo 35 g de turba inoculada + almidón, y el último grupo constituyó el testigo absoluto. ( Dichas dosis fueron determinadas en un estudio previo realizado en el Laboratorio de Microbiología de Suelos, del Centro de Investigaciones Agronómicas, donde se determinó que esa dosis redujo efectivamente la producción de cabecitas de Mycena citricolor, en hojas inoculadas y colocadas en cámaras húmedas).

Semanalmente se tomaron datos de las variables: número de hojas totales, número de hojas enfermas, número de lesiones por hoja, número de lesiones con cabecitas y número de cabecitas, en ocho bandolas por planta.

El comportamiento de los tratamientos según la prueba de Tuckey mostró que el tratamiento de bacteria+turba+almidón, fue el que presentó los menores promedios de porcentaje de lesiones con cabecitas, porcentaje de hojas enfermas, número de lesiones por hoja, número de lesiones con cabecitas y número de cabecitas. Los tratamientos que siguieron en efectividad fueron el de bacteria+turba+adherente y el de bacteria+caldo nutritivo+adherente.

En cuanto al comportamiento de los tratamientos y su relación con las condiciones climáticas, se observó un aumento de la enfermedad durante los recuentos cuarto, quinto, noveno y décimo, durante los cuales las variables, porcentaje de lesiones con cabecitas, número de lesiones con cabecitas y número de cabecitas, se mantuvieron en niveles bajos para el tratamiento de bacteria+turba+almidón, no así para los otros tratamientos.

---

<sup>1</sup> Investigación financiada por el Centro Internacional para la Investigación y el Desarrollo, Canadá.  
\* Laboratorio de Fitopatología.



La cantidad de inóculo inicial fue distinto para cada tratamiento, siendo menor para el de bacteria+turba+almidón y mayor para el testigo, lo que pudo influir en la efectividad de ellos. Por ello se hizo un análisis con base en los porcentajes de incremento o disminución del número de cabecitas y de lesiones con cabecitas entre el primer y último conteo. El mejor tratamiento fue el de bacteria+caldo nutritivo+adherente, el cual redujo el porcentaje de lesiones con cabecitas en un 67% y el número de cabecitas en un 47.5%. Este tipo de análisis parece mejor indicador del comportamiento de los tratamientos durante el estudio.



**VALIDACION DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE OJO DE GALLO**  
**MYCENA CITRICOLOR CAFETO**

Ing. Oscar Chaves\*

**RESUMEN**

El trabajo se realizó en Buenos Aires de Pacayitas de Turrialba, desde julio a noviembre de 1989, en una plantación del cultivar Caturra de 5 años de edad, y una densidad de 5000 plantas por hectárea, localizada a 850 msnm con una precipitación y temperatura promedio de 3500 mm y 23°C respectivamente. Se evaluó el Atemi 100 SL a 0.5 lt/ha; BUSAMART 30A (TCMTB) a 1.5 lt/ha; la mezcla de Calixín y aceite agrícola 1.0 lt + 0.3 lt/ha; y el tratamiento del agricultor, que consistió en la aplicación de 1.5 kg de Arseniato de Plomo y 2.0 kg Hidróxido de Cobre. De acuerdo a los resultados obtenidos, ninguno de los tratamientos superó la eficacia de Atemí 100 SL sobre el control de ojo de gallo, en la retención foliar de la planta y la infección de la enfermedad.

Cuadro 1. Incidencia de ojo de gallo (Mycena citricolor) en hojas de café con diferentes tratamientos y químicos.

TRATAMIENTO	DOSIS LT. P.C./HA	PROMEDIO HOJAS (RET.FOLIAR)	MYCENA CITRICOLOR % HOJAS AFECTADAS	% LESIONES
1. ATEMI 100 SL	0.5	780	13.5	28.8
2. BUSAMART 30A	1.5	594	33.7	87.3
3. CALIXIN + ACEITE	1.0+0.3	677	29.2	81.6
4. TESTIGO (AGRICULTOR)	*	679	25.5	59.4

\*Tratamiento de agricultor: 1.5 kg. Arseniato de Plomo (abril-Mayo)  
2.0 kg. Hidróxido de Cobre (agosto-septiembre)

\*Ing. Agr. Departamento de Fitopatología, SDIA, MAG, 1989.



EVALUACION DE ATEMI 100 SL EN EL COMBATE DE OJO DE GALLO  
(MYCENA CITRICOLOR) EN CAFETO

Ing. Oscar Chaves\*

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Hacienda Alsasia, San Isidro de Alajuela, de julio a noviembre de 1989; en una plantación del cultivar Catuaf rojo de 8 años de edad y una densidad de 5.847 plantas por hectárea, localizada a una altura de 1.400 msnm con una precipitación y temperatura promedio anual de 3.200mm y 20.5°C respectivamente. Se evaluó el Atefí 100 SL (Cyproconazole) en dosis de 20, 30, 40 y 50 g ia/ha; el Busamart 30 A (TCMTB) y un testigo absoluto sin tratamiento químico. Los resultados obtenidos en el Cuadro 1, muestran que el fungicida Atefí 100 SL, superó en eficacia a los demás tratamientos evaluados; no obstante, las dosis de 50 y 40 g ia/ha fueron las más promisorias para el control preventivo y curativo de Mycena citricolor en cafeto.

Cuadro. Incidencia de ojo de gallo (Mycena citricolor) en hojas de cafeto evaluados con diferentes dosis de cyproconazol, Atefí 100 SC.

VARIABLES EVALUADAS					
TRATAMIENTO	DOSIS g.ia/ha	PROM. HOJAS (RET. FOLIAR)	% HOJAS AFECTADAS <u>Mycena Citricolor</u>	N° DE LESIONES	%ESPORU LACION LESIONES
1. Testigo	--	285 b	19a	49a	33a
2. Atefí 100 SL	20	369ab	9 bcd	16 c	31a
3. Atefí 100 SL	30	350ab	15abc	36abc	35a
4. Atefí 100 SL	40	386ab	8 cd	19 bc	35a
5. Atefí 100 SL	50	391a	7 d	16 c	32a
6. Busamari 30 (TCMIB)	240	278 b	16ab	44ab	38a

Medidas con igual letra no difieren significativamente entre sí, según Tukey 1%.

\*Ing. Agr. Departamento de Fitopatología, SDIA, MAG, 1989.



**ESTRATEGIAS DE COMBATE DE OJO DE GALLO (*Mycena citricolor*)**  
(Berk & Curt) Sacc. con calcio y fungicida químico (San 619 F), en el cafeto. Rodrigo A. Jimenez R. 1/ y Edgar Vargas G. 2/. 1/Avance Tesis Escuela de Fitotecnia. U.C.R. 2/Laboratorio de Fitopatología U.C.R. Proyecto CIID.

El presente trabajo tiene como objetivo la evaluación de la efectividad de aplicaciones de hidróxido de calcio y de un fungicida promisorio (San 619 F) en la incidencia y severidad del ojo de gallo (*Mycena citricolor*) (Berk y Curt) Sacc.

**Los tratamientos aplicados fueron:**

**Tratamiento 1.** Testigo absoluto.

**Tratamiento 2.** Dos aplicaciones de hidróxido de calcio a razón de 7.5 kg/ha, con 1 kilo de urea y 500cc de adherente-dispersante-penetrante NP-7 en las fechas de 14 de mayo y 11 de junio.

**Tratamiento 3.** Dos aplicaciones de SAN 619 F. a razón de 150 g/ha aplicadas el 14 de mayo y el 11 de junio.

**Tratamiento 4.** Una aplicación de San 619 F (150 g/ha) aplicada el 14 de mayo.

**Tratamiento 5.** Dos aplicaciones de Hidróxido de calcio 7.5 kg/ha, con 1 kg/ha de urea y 500cc de adherente-humectante y penetrante (NP-7) aplicadas el 14 de mayo y el 2 de setiembre.

El hidróxido de calcio no es efectivo en el combate de ojo de gallo cuando el inóculo o la precipitación es muy alta.

El efecto de la aplicación de hidróxido de calcio en las variables en que tiene interviene cabecitas, se nota en un lapso de 15 a 30 días después de la aplicación.

Cuando se está presentando defoliación en el cafeto, como consecuencia de la enfermedad del ojo de gallo, la aplicación del hidróxido de calcio no detiene ni retarda la caída de las hojas.

El fungicida SAN 619 F, es un producto que trabaja eficientemente en evitar la caída de hojas del cafeto.

El efecto del fungicida SAN 619 F, a la dosis probada de 150 g.i.a/ha tiene una residualidad de al menos 90 días, con una aplicación y de todo el período de la investigación (175 días) con dos aplicaciones.



Los períodos de altas precipitaciones no afectan la efectividad del fungicida SAN 619 F, sobre todo en comparacion de los otros tramientos con calcio.



**SINTESIS DE LA REUNION PLENARIA DEL 18-07-90  
SOBRE LAS PRESENTACIONES DE LOS PAISES MIEMBROS DE PROMECAFE**

**1. PROPOSITO DE LA REUNION PLENARIA**

En esta reunión se trató de determinar cuáles fueron los problemas más importantes que se observaron durante las presentaciones de los representantes de los países, tanto de tipo metodológico y de análisis como de tipo temático.

**2. SINTESIS DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS POR LOS PAISES**

De los 9 trabajos presentados, 5 trataron de la roya anaranjada del cafeto, 1 del Ojo de Gallo, 1 de la mancha de hierro y 2 sobre la fitopatología del cafeto en general.

De estos 9 trabajos, 1 trató del diagnóstico de enfermedades, 1 de epidemiología, 5 de control químico, 1 de control genético y 1 de las condiciones micrometeorológicas en invernadero y su enfoque hacia trabajos de fitopatología en café.

**3. PROBLEMAS DE TIPO METODOLOGICO Y DE ANALISIS**

**3.1 Metodologías**

El primer problema que surgió fue la heterogeneidad de las metodologías usadas en los diferentes países para estudiar un mismo problema. Se concluyó que tanto en los estudios de epidemiología, como en los trabajos de control un marcado de ramas inicial, al azar en toda la planta, era el más satisfactorio ya que, daba la información necesaria para entender el crecimiento del hongo, como el crecimiento del hospedero y también su defoliación. Esta última puede ser una variable interesante en los estudios de control químico.

Sin embargo, se vio la posibilidad de hacer muestreos de hojas al azar en toda la planta para evaluar el crecimiento del hongo, siempre y cuando se lleve paralelamente un estudio fenológico del cafeto.

También se comentó que homogenizar completamente las metodologías era utópico ya que las condiciones de cultivo, de arquitectura de la planta etc. pueden conducir a modificarlas ligeramente.

**3.2 Análisis de los resultados**

El problema mayor que se observó fue la carencia de análisis estadístico en algunos de los trabajos presentados, a pesar de que se plantearon diseños



estadísticos que hubiesen permitido los análisis de los resultados. Se comentó que era necesario llevar los datos absolutos, al análisis estadístico ya que conclusiones sacadas de promedios generales carecen de confiabilidad.

También se vio que, en algunos casos, aunque el análisis estadístico no revelará diferencias significativas, se llegaba a recomendaciones en base a los datos absolutos. Se concluyó que se tenía que evitar este tipo de razonamiento, y más bien pensar en los factores que pudieron hacer fallar el experimento (diseño, tamaño de muestra, modo de aplicación de un producto, duración del estudio muy corta, etc...) si es que realmente se esperaban diferencias entre los tratamientos.

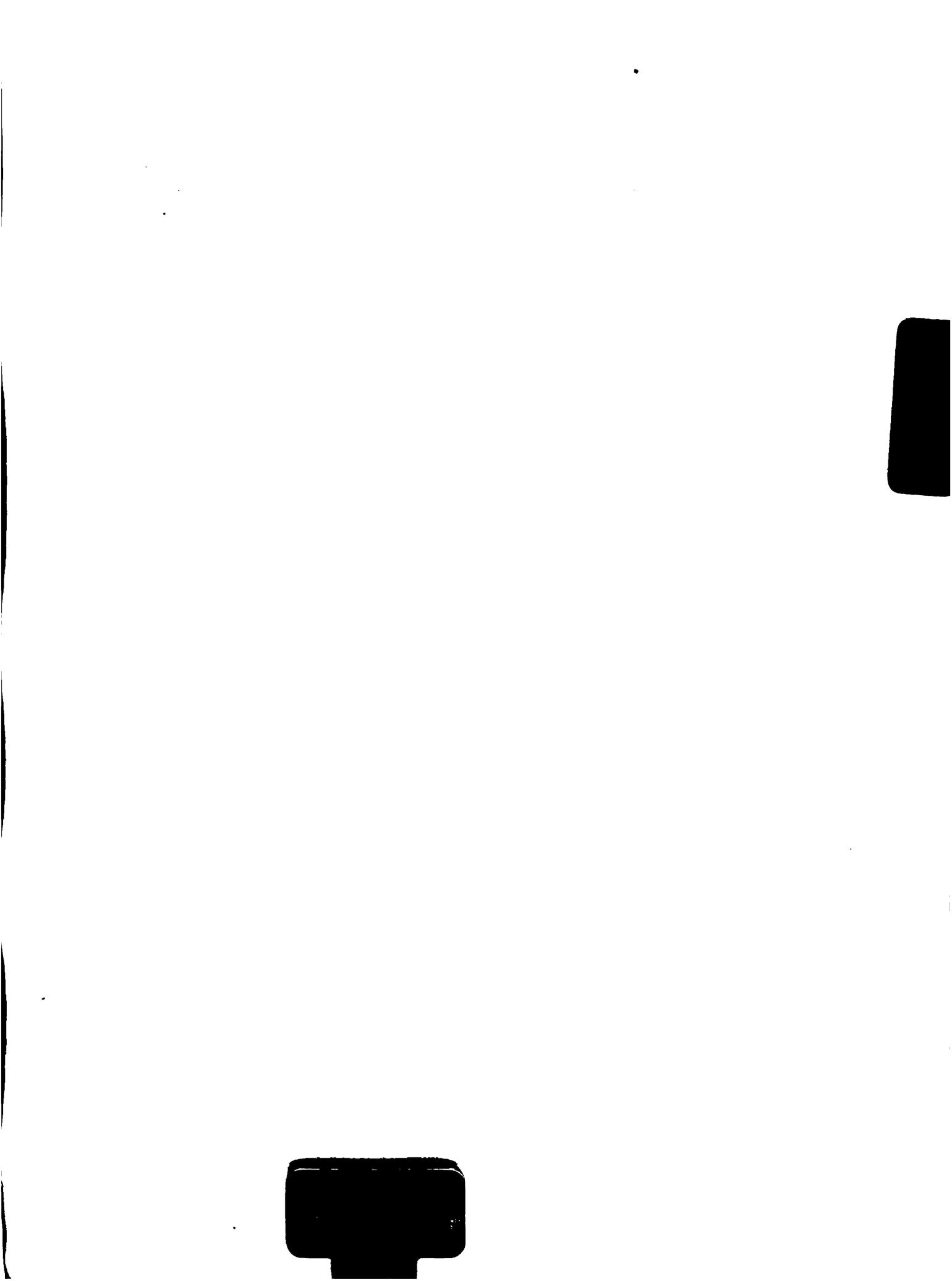
Otro de los problemas observados fue la falta de análisis económicos. Se recomendó siempre pensar en este aspecto al probar un producto. También se insistió sobre la importancia de la variable-producción.

#### 4. PROBLEMAS TEMATICOS

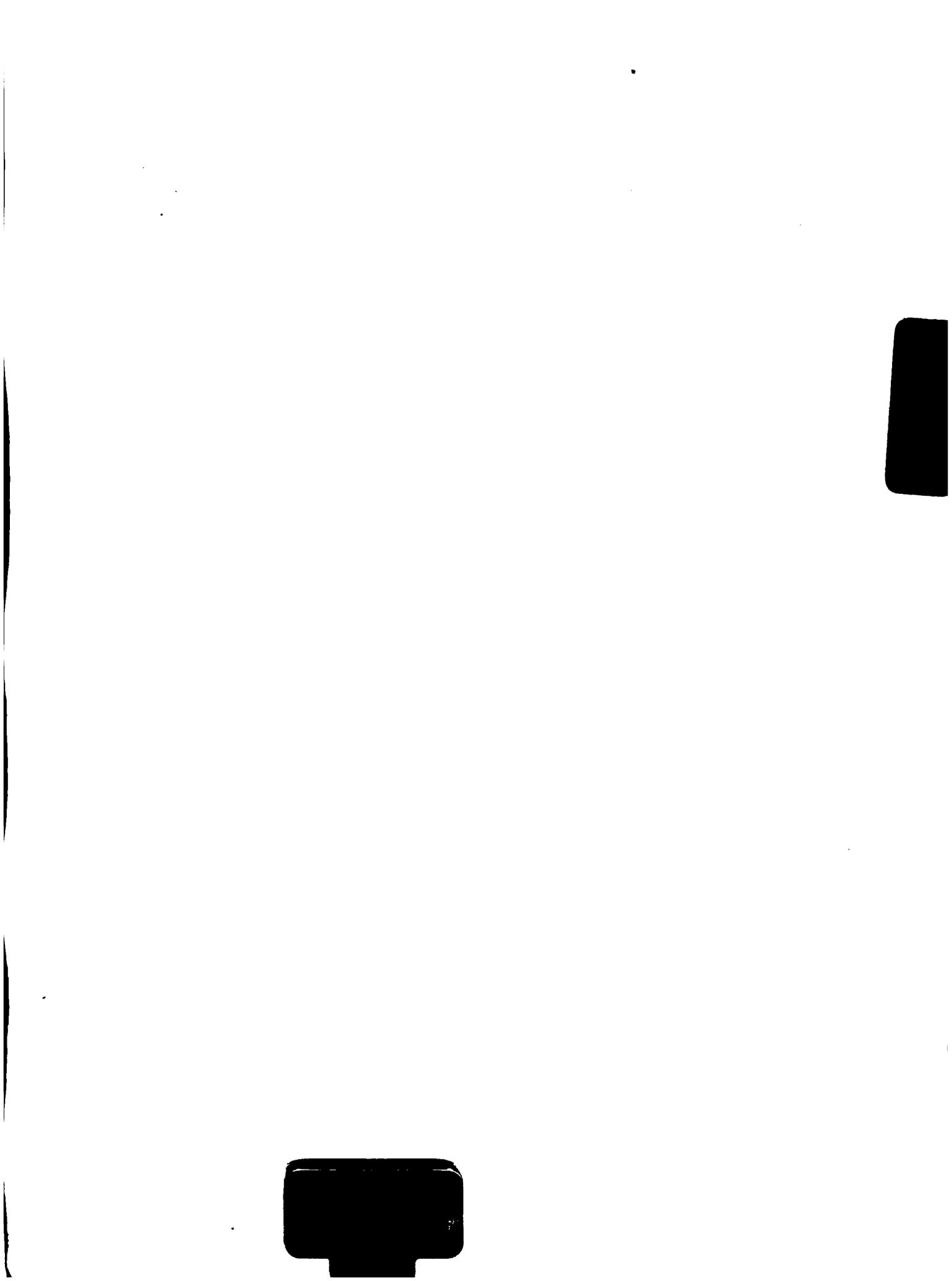
Como se vio, mas del 50% de los trabajos presentados trataron del control químico. Sin embargo parece necesario ampliar las investigaciones hacia temas de evaluación de daños, de manejo integrado y de socioeconomía. También se insistió en seguir con los estudios epidemiológicos ya que la información generada en algunos países no siempre podrá trasladarse hacia otros lados sin sufrir modificaciones (ambientes diferentes por ejemplo).

Tambien más del 50% de los trabajos presentados por los países fueron enfocados al estudio de la roya anaranjada del cafeto. No obstante, es de evidencia que otras enfermedades tienen que estudiarse más. Entre ellas se habló del mal de hilachas, mal rosado, ojo de gallo, mancha de hierro, pudriciones de la raíz y traqueofusariosis. Esto supone para las enfermedades que no son o no solamente son foliares, investigar nuevas metodologías que nos permitan entender su desarrollo, su comportamiento, cómo evaluar los daños y cómo controlarlas si es necesario.











---

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
OFICINA EN GUATEMALA

1a. Avenida 8-00, Zona 9 - Teléfonos: 326496, 347602, 326306, 347603, 346903  
Cable: IICA - Telenet: IICAGT - Facsimil 326795 - Guatemala, Guatemala