

31. WHITMORE, J.L. 1971. *Cedrela* provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: nursery phase assessment. Turrialba 21(3):343-349.
32. WHITMORE, J.L. 1978. *Cedrela* provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: establishment phase. Rio Piedras, P.R., Institute of Tropical Forestry, USDA Forest Service Research Note No. ITF 16 11 p.
33. WHITMORE, J.L.; HINOJOSA, G. 1977. Mahogany (*Swietenia*) hybrids. Rio Piedras, P.R., Institute of Tropical Forestry. Service Research Paper ITF-23 8 p.
34. ZAR, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall 718 p.

Reacción de Algunos Cultivares de Cacao a la Inoculación Manual con *Moniliophthora roreri*¹

J.A. Sánchez*, G. Enriquez**

ABSTRACT

In field trials established at Turrialba, Costa Rica (22.5°C - 87%), sixty-day-old pods were sprayed with 9 to 15-day-old monilia spores in a solution of 10⁵ spores/ml. After inoculation, fruits were protected with clear plastic bags, perforated at the bottom to allow drainage of excess humidity. Readings taken weekly, from weeks five through fifteen, evaluated external damage on a scale of 0 to 10. Internal reaction was rated from 0 to 5 depending on degree of decomposition of beans. Cultivars demonstrating resistance were characterized by low incidence (\bar{x} = 29%) of moniliasis and slight external (\bar{x} = 1, 2) and internal (\bar{x} = 2.0) damage. Best results were obtained with cultivars 'CC-210', 'EET-48', 'EET-59', 'CC-266'. Most susceptible were: 'UF-667', 'UF-650', 'UF-4', 'UF-654', 'Pound-7', 'SGU-69' and 'UF-29', as evidenced by high (\bar{x} = 91%) incidence and severe external (\bar{x} = 4.6) and internal (\bar{x} = 4.0) damage.

INTRODUCCION

La moniliasis del cacao (*Theobroma cacao* L.), conocida también como pudrición acuosa, mal palúdico, mal de Quevedo, pringue, ceniza, pasmo, polvillo, helada, hielo, etc. (5, 10), es una enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*

COMPENDIO

En Turrialba, Costa Rica, (22.5°C - 37%), se determinó la reacción de algunos cultivares de cacao a la inoculación manual de *Moniliophthora roreri*. Se utilizaron frutos de 60 días de edad de 33 cultivares, los cuales se asperjaron con conidios de 9 a 15 días de edad. Se usó una concentración de 10⁵ conidios/ml; los frutos se protegieron con una bolsa plástica transparente y perforada en su base. A las cinco semanas de la inoculación, se iniciaron las lecturas de reacción externa y se continuaron una vez por semana hasta la décima quinta. Para estas lecturas se usó una escala de 0 a 10, según el tipo de síntoma que se observó. También, se calificaron internamente con base a una escala de 0 a 5, según el grado de descomposición que presentaron las almendras. De los resultados obtenidos se consideraron como resistentes o promisorios, por su baja incidencia (\bar{x} = 29%) y severidades externa (\bar{x} = 1.2) e interna (\bar{x} = 2.0), a los cultivares: 'CC-210', 'EET-48', 'EET-59' y 'CC-266'. Como muy susceptibles, dada su alta incidencia (\bar{x} = 91%) y severidades externa (\bar{x} = 4.6) e interna (\bar{x} = 4.0), a los cultivares 'UF-667', 'UF-650', 'UF-4', 'UF-654', 'UF-29', 'Pound-7' y 'SGU-69'.

(Cif. y Par. Evans), que ocasiona considerables pérdidas en cacaotales de Sur y parte de Centro América. Apareció con características epifitóticas en Ecuador en el año 1916 y de allí se extendió a Colombia y Venezuela. También se encuentra al extremo sur-este de Panamá (10) y en 1978 se registró por primera vez en Costa Rica (6) donde invadió toda el área cacaotera de la zona atlántica en menos de dos años. A fines de 1980, ya se encontraba en plantaciones del sur y también del norte, en la frontera con Nicaragua (Brenes, O. Comunicación personal, Turrialba, Costa Rica, C.A., 1981).

Hasta el presente, se sabe que el hongo sólo ataca el fruto de varias especies de los géneros *Theobroma* y

¹ Recibido para publicación el 20 de marzo de 1987.

* Programa de Mejoramiento de Cultivos Perennes, CATIE. Dirección actual: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA, Apdo. Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras, C.A.

** Programa de Mejoramiento de Cultivos Perennes, CATIE, Turrialba, Costa Rica, C.A.

Herrania, entre ellos: *T. simiarum*, *T. gileri*, *T. bicolor*, *T. mamosa*, *T. angustifolia*, *H. nitida*, *H. balensis* y *H. pulaherina* (Enríquez, G.A. Comunicación personal, Turrialba, Costa Rica. C.A., 1982)

Los frutos pueden ser atacados a cualquier edad pero los primeros estados son los más susceptibles, desarrollándose la enfermedad internamente a medida que se desarrolla el fruto (1). La sintomatología varía con la edad del fruto; en los de menos de tres meses aparecen deformaciones o "jibas" ligeramente pálidas; antes de alcanzar su completo desarrollo, estos frutos se momifican y permanecen adheridos al árbol (2) y la mayoría de los casos presenta estroma y abundante esporulación. Cuando los frutos llegan a los tres meses o más sin mostrar síntomas, normalmente ya no aparecen las deformaciones o jibas sino manchas necróticas de color chocolate. La mancha se extiende y aparece pronto un estroma blanco, que se torna crema al formarse las estructuras reproductivas del hongo, que son diseminadas por el viento principalmente (1). Al cosechar, pueden aparecer frutos sin otros síntomas que una madurez desuniforme y se sienten más pesados que los normales de igual tamaño. Esos frutos tienen sus almendras parcial o completamente destruidas (2).

En cuanto a prácticas culturales, la remoción oportuna de frutos infectados, ha sido la más eficiente en el combate de esta enfermedad (7, 8). El combate químico no ha sido efectivo y aunque a veces se obtienen algunos resultados positivos, éstos no son consistentes y en la mayoría de los casos, resultan anti-económicos (4, 11).

El combate por resistencia no ha sido utilizado y se conoce muy poco al respecto. Sin embargo, ya en 1929 Rorer (12) consideraba que la variedad Nacional era menos susceptible que la variedad Venezuela. Algunos trabajos realizados en Ecuador sobre presión de inóculo natural, indicaron la posibilidad de encontrar resistencia a la enfermedad (3, 11). Sotomayor (13), al inocular frutos de 83 días con una concentración de 35 millones de conidios/ml, no encontró diferencias en el material probado y lo atribuyó a la gran presión de inóculo usada pero no repitió la prueba a menores concentraciones. Rodríguez y Suárez (11), con una concentración de 25×10^4 conidios/ml, obtuvieron altos porcentajes de infección en la mayoría de los cultivares inoculados; sin embargo, señalaron como promisorios los siguientes: 'EET-233', 'EET-381', 'EET-382', 'EET-387', 'EET-396' y 'EET-406'. En registros de infección natural Delgado, Ampuero y Doak (3) destacaron los cultivares 'EET-114', 'EET-96', 'EET-306' e 'ICS-48', algunos por su baja incidencia y otros por sus rendimientos y baja infección. El comportamiento de los distintos materiales

varía mucho de un año a otro y de una zona a otra, según las condiciones ambientales (3, 11).

Algunos materiales tienen la tendencia a producir su máxima cosecha al final de la estación seca y esto permite que escapen al ataque de distintas enfermedades (3, 14). Este aspecto puede considerarse como una forma de resistencia por escape y puede ser muy importante en zonas con épocas de lluvia bien definidas.

En los estudios sobre resistencia se ha tomado sólo el porcentaje de incidencia como variable dependiente, aunque ya algunos autores, como Rodríguez y Suárez (11), destacan el hecho de que algunos cultivares mostraban baja descomposición interna en los frutos inoculados.

Por otra parte, la edad, la concentración y la forma de aplicar el inóculo han influido mucho en los intentos por obtener infección. Con aplicación de esporas en seco y de edad no conocida sobre frutos de distinta edad ha habido poco éxito en las inoculaciones (12). En cambio, con conidios de 9 a 15 días de edad aplicados en suspensión mediante atomización sobre las paredes del fruto, se ha alcanzado altos porcentajes de infección (11, 13). Merchán y Restrepo (9) obtuvieron altos porcentajes de infección cuando aplicaron sobre uno de los surcos del fruto los conidios adheridos a la punta de un alfiler entomológico, liberando el inóculo al asperjar agua destilada con un atomizador manual De Vilbiss.

En los pocos casos en que se ha tratado de encontrar algún grado de resistencia por inoculación artificial, el fracaso se ha atribuido a las altas concentraciones utilizadas (11, 13).

El presente estudio tuvo como objetivo probar la susceptibilidad o resistencia o moniliasis del cacao (*Moniliophthora roreri*) de 33 cultivares inoculados artificialmente con este hongo.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE en Turrialba, Costa Rica, situado a una altura de 600 msnm, con una temperatura media anual de 22.5°C y una humedad relativa de 87%. Ecológicamente la zona corresponde a bosque muy húmedo tropical premontano. La precipitación en el año en que se realizó el estudio fue de 2.954 mm.

Prueba de concentración del inóculo y método de aplicación

Para determinar la concentración apropiada y la forma de inoculación se realizó una prueba preliminar en frutos de distinta edad de los cultivares 'R-1', 'R-8', 'TSH-792', 'Diamante-800', '-UF-701' y 'CATIE-1000'. La mitad de los frutos disponibles en cada cultivar se dividió en cuatro grupos, los cuales recibieron cada uno por aspersión, las siguientes concentraciones de inóculo: 0, 10^4 , 10^5 y 10^6 conidios/ml en Tween-80 al 0.01% como dispersante. La otra mitad recibió las mismas concentraciones pero utilizando un algodón sumergido en la suspensión y aplicado con ayuda de pinzas en uno de los surcos del fruto. Todos los frutos fueron protegidos al momento de ser inoculados con bolsa plástica y ésta se mantuvo hasta la cosecha. Las lecturas de incidencia se iniciaron a los 24 días y se continuaron una vez por semana hasta cuando los frutos eran cosechados en estado de esporulación avanzada, descomposición o madurez normal o prematura.

Evaluación uniforme de cultivares

Con base en los resultados de la prueba anterior, se procedió a evaluar algunos cultivares de la colección del CATIE incluyendo en lo posible aquéllos utilizados en la producción de semilla híbrida. El estudio se dividió en tres etapas con intervalos de aproximadamente 1.5 meses entre éstas y abarcando en cada etapa entre 8 y 12 cultivares. Se utilizaron entre 40 y 60 frutos de dos meses de edad provenientes de polinización manual, los cuales se dividieron en cuatro grupos para tomarlos como repeticiones que se inocularon a mañana y tarde, en dos días consecutivos, de 7:30 a 10:30 am y de 1:00 a 3:00 pm. Las inoculaciones se hicieron asperjando cada fruto con una concentración de 10^5 conidios/ml en Tween-80 al 0.01%. Los conidios tenían entre 9 y 15 días y fueron producidos en un medio de cultivo a base de agar (1.5%), dextrosa (2.0%) y hojuelas de avena (5.0%). Los frutos se protegieron con una bolsa plástica al momento de ser inoculados. La inoculación se hizo introduciendo el conducto del atomizador De Vilbiss por uno de los agujeros de los extremos de la bolsa y presionando la perilla del atomizador cinco a seis veces consecutivas, tratando de cubrir todo el fruto.

En cada etapa se inoculó también el cultivar 'Catongo' para tenerlo como testigo permanente que permitiera detectar el efecto de variaciones ambientales y/o del inóculo.

A las cinco semanas de la inoculación se iniciaron las lecturas de reacción externa y se continuaron una

vez por semana hasta la décima quinta, cuando la mayoría de los frutos habían sido cosechados por presentar esporulación, madurez prematura o avanzado estado de descomposición. Para estas lecturas se usó una escala de 0 a 10, con la cual se calificaron las distintas y sucesivas combinaciones de síntomas y grados de severidad. Al momento de cosecharse los frutos también se calificaron internamente con base en una escala de 0 a 5, según el grado de descomposición que presentaron las almendras.

Debido a la variación que presentó la enfermedad en las distintas etapas, según lo indicó el testigo permanente, fue necesario hacer un ajuste en los datos para corregir diferencias entre cultivares debido posiblemente al ambiente o a diferencias en la infectividad del inóculo. El ajuste se hizo tomando como base las dos etapas más severas que detectó el testigo (abril y agosto). Se hizo así por considerar que éstas representan mejor lo que sucede en áreas endémicas, donde la enfermedad no tiene limitaciones de tipo ambiental.

Por último, se hizo un análisis de varianza para severidad externa e interna y una prueba de Duncan para establecer las diferencias posibles entre cultivares. También se determinó la correlación entre la lectura promedio de 11 semanas (5a a 15ava), con cada una de las lecturas semanales, en cada cultivar, para tratar de encontrar una lectura individual que reflejara las diferencias entre cultivares sin necesidad de hacer todas las demás.

RESULTADOS Y DISCUSION

Concentración del inóculo y método de aplicación

Los primeros síntomas aparecieron a las cinco semanas y continuaron apareciendo en las semanas siguientes; consistían en puntos aceitosos o hidrosos y en pocos casos, deformaciones ligeras. Las concentraciones mayores (10^5 y 10^6) fueron las que ocasionaron los síntomas más tempranos y de mayor severidad eventual siendo esto notorio en la concentración de 10^6 conidios/ml aplicada con algodón, que llevó a agrupar los síntomas en una área muy pequeña. Las primeras necrosis se presentaron a la 7a semana y la formación de estroma y esporulación ocurrió entre la 9a y 10a semana. El porcentaje de incidencia aumentó al incrementarse la concentración de inóculo y a la vez fue superior cuando se inoculó por aspersión. Los porcentajes de incidencia por el método de aspersión fueron 0, 28.8, 78.6 y 96.5 mientras que por el método de algodón se registraron 0, 18.5, 50.0 y 89.3 para las concentraciones de inóculo de 0, 10^4 , 10^5 y 10^6 conidios/ml, respectivamente. De acuerdo con los resultados se consideró que 10^5 co-

nidios/ml es una concentración que permite detectar diferencias de susceptibilidad entre cultivares, por lo que se escogió tal concentración para la prueba de materiales.

Concentraciones más altas podrían enmascarar o vencer alguna resistencia moderada en caso de existir ésta; concentraciones menores podrían ser insuficientes para infectar aún los cultivares medianamente susceptibles.

Como método de inoculación, se consideró que la aspersión produjo una infección más uniforme y natural al simular mejor las condiciones de campo, pues se supone que, normalmente, al fruto no le llegan concentraciones tan altas en relación con el área de éste.

Evaluación uniforme de cultivares

Al iniciar las lecturas, a la 5a. semana después de la inoculación, todos los cultivares presentaban en mayor o menor grado los primeros síntomas que consistían en puntos aceitosos o hidrosos y ocasionalmente, deformaciones suaves. Las primeras necrosis se presentaron a la 7a. semana en la mayoría de los cultivares; sólo el "CC-211" lo hizo a la 6a., mientras que el "CC-210" y el "EET-48" no lo hicieron sino hasta la 10a.

También se presentó un agrietamiento a lo largo de uno de los surcos del fruto en algunos cultivares ("UF-650", "Pound-7", "SPA-9", "SPA-11", "UF-701"). En varios de ellos hubo formación de estroma por entre el agrietamiento, que llegó hasta la cavidad de las almendras en varios frutos. Aparentemente, se trata de una forma poco común de manifestarse la enfermedad no descrita hasta el presente en la literatura. Debido a que se presentó en cultivares que mostraron diferencias en susceptibilidad, se considera que puede deberse a las relaciones medio ambiente-susceptivo-patógeno.

Las esporulaciones en los materiales que presentaron este signo se sucedieron a la 8a y 9a semanas; sólo el "CC-211" lo hizo a la 7a. semana mientras que el "SCA-6", "SPA-9", "SPA-11" y "CC-144", lo hicieron a la 10a. semana. Se considera que las condiciones de alta humedad y temperaturas relativamente frescas influyeron para que muchos frutos de los cultivares inoculados en algunas etapas no presentaron esporulación como ocurrió en algunos de los frutos inoculados en junio y setiembre, cuando la enfermedad fue menos severa. Sin embargo, el ajuste con base solamente a las etapas de mayor severidad, corrigió en gran parte esta situación.

En el Cuadro 1 se presenta, la severidad externa e interna generales así como la incidencia y la severidad externa a la 8a. semana en los diferentes grupos de clones entre los que se encontró diferencias al 5%, según la prueba de Duncan. De acuerdo con estos resultados se considera que, teniendo en cuenta la severidad externa e interna, la incidencia y algunas observaciones de campo, se puede hacer la siguiente clasificación para los cultivares probados, que, aunque no es absoluta para todas las condiciones ambientales y de inóculo, sí refleja la posición relativa de los cultivares en una escala de menor a mayor severidad.

Resistentes o promisorios. Por su baja incidencia y severidad externa, interna o ambas, se considera que los siguientes materiales son muy importantes para continuar con los estudios en zonas con distintos ambientes y presión de inóculo. Son estos: "CC-210", "EET-48", "EET-59" y "CC-266".

Tolerantes o de reacción mixta. Por su baja severidad interna: "EET-400", "UF-613", "SPA-9" y "SPA-11"; por su incidencia mediana y su reacción interna relativamente baja: "EET-338"; por su incidencia mediana y baja severidad externa: "EET-397" y por su incidencia y severidad externa bajas, el "UF-11".

Moderadamente susceptibles. "SCA-6", "CC-144", "CC-182" y Catongo.

Susceptibles. "CC-211", "CC-224", "UF-672", "UF-701", "SCA-12" y CATIE-1000.

Muy susceptibles. Se incluye en este grupo aquellos cultivares que presentaron alta severidad externa e interna, alta incidencia y abundante esporulación en el campo. Son estos: "UF-667", "UF-677", "UF-650", "UF-4", "UF-654", "Pound-7", "SGU-69" y "UF-29", aunque este último esporuló poco en el campo.

Al comparar estos resultados con los de otros autores es aparente que las concentraciones utilizadas por Sotomayor (13) fueron la causa para que no se lograra detectar diferencias entre cultivares, ya que este investigador sólo tuvo en cuenta incidencia y no la severidad, como en el presente caso. También, la no relación entre severidad externa e interna, que se presentó en algunos clones, está acorde con lo observado por Rodríguez y Suárez (11), quienes determinaron baja descomposición interna en varios de ellos. La total descomposición interna, en la mayoría de los frutos de los cultivares clasificados como susceptibles y muy susceptible se confirma con lo encontrado por Merchán y Restrepo (9) en el clon susceptible EET-96 sometido a concentraciones de 273×10^3 conidios.

Cuadro 1. Severidad externa (0-10), severidad interna (0, 5), incidencia (%) y severidad externa a la 8a. semana en cultivares de cacao inoculados artificialmente con *M. royeri*¹.

Cultivares	Severidad externa Escala 0-10	Severidad interna ²	Incidencia (%)	Severidad 8a. semana
CC-210	0.45 a ³	1.10 a	19.2	0.33
EET-59	0.79 ab	1.13 a	23.1	0.73
EET-48	1.40 abc	1.06 a	34.2	1.05
CC-266	1.61 abc	2.65 abc	31.6	1.19
UF-11	2.00 abcd	3.77 bc	36.4	1.48
CC-182	2.06 abcd	3.40 bcd	77.4	1.57
EET-397	2.67 bcde	3.57 bcd	53.6	2.32
Catongo	2.73 bcde	2.92 abcd	76.1	2.24
CC-224	2.94 bcdef	4.04 bcd	77.8	2.84
SCA-6	2.99 cdef	4.33 bcd	51.1	2.27
EET-338	3.07 cdef	2.50 ab	57.1	2.37
CC-18	3.37 defg	3.68 bcd	86.1	2.49
CC-144	3.39 defg	2.88 abcd	79.5	2.79
UF-613	3.41 defgh	1.30 a	76.2	2.85
SPA-9	3.42 defghi	2.51 abc	95.8	3.11
SPA-11	3.43 defghi	2.43 ab	96.2	2.89
EET-400	3.49 defghi	1.26 a	78.3	2.88
UF-29	3.78 defghi	4.52 d	83.7	3.48
SGU-69	4.06 efghi	3.81 bcd	93.3	2.95
SCA-12	4.10 efghi	4.38 bcd	70.7	2.88
UF-672	4.15 efghi	3.25 bcd	95.9	3.80
UF-4	4.16 efghi	4.17 bcd	98.2	3.66
UF-650	4.29 efghi	3.65 bcd	84.8	3.42
UF-667	4.63 efghi	4.01 bcd	83.8	3.06
CC-211	4.63 fghi	4.80 d	71.7	4.09
UF-701	4.63 fghi	2.73 abc	88.4	3.78
CC-9	4.69 fghi	4.26 bc	92.6	4.34
CC-235	4.72 fghi	4.07 bcd	90.9	3.94
UF-667	4.73 fghi	3.56 bcd	94.4	3.62
UF-654	5.00 ghi	3.92 bcd	96.1	3.44
CATIE-1000	5.02 ghi	3.46 bcd	94.1	4.26
POUND-7	5.20 hi	3.74 bcd	95.4	4.88
SPA-5	5.87 i	4.18 bcd	98.1	4.21

1 Promedio de 11 lecturas semanales.

2 Incluye sólo los frutos que también fueron infectados externamente.

3 Valores con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí (5%).

aplicados sobre un sólo surco del fruto. Estos autores (9) anotan que estas dosis produjeron una pérdida total de las almendras.

El uso de escalas, tanto para calificar severidad externa como interna, no sólo facilitó la toma de información sino que permitió cuantificar el mayor o menor grado con que se puedan presentar los sin-

tomas, aspecto muy importante cuando se desea detectar diferencias en susceptibilidad. La alta correlación entre la calificación promedio y la correspondiente a la 8a. semana ($r = 0.96$) muestra que, en futuros trabajos de esta índole y para las condiciones en que se realizó el estudio, puede tomarse sólo esta lectura, la que permitirá detectar las diferencias que existen entre cultivares con un gran ahorro de tiempo.

De acuerdo con los resultados, se concluye que hay diferencias en la susceptibilidad a moniliasis del cacao entre cultivares de la especie *Theobroma cacao* y que la metodología utilizada en este estudio permite, bajo las condiciones de Turrialba, establecer diferencias entre materiales inoculados

Se recomienda continuar estos estudios en busca de nuevos materiales con características de resistencia y subsiguientemente, determinar el grado de hereditabilidad para utilizarlos en la producción de semilla híbrida que se destinaría a aquellas regiones en donde la presión de la enfermedad es alta

LITERATURA CITADA

- 1 AMPUERO, E. 1967. Monilia pod rot of cocoa. *Cocoa Growers' Bulletin* 9:15-18
- 2 BARROS N., O. 1977. Investigaciones sobre el hongo *Monilia roreri*, Cif. and Par., causante de la pudrición acuosa de la mazorca del cacao: sus daños y su control. *El Cacaotero Colombiano* 3:42-52
3. DELGADO A., J.C.; AMPUERO, E.; DOAK, K.D. 1960. Posible evidencia de resistencia a la *Monilia roreri*, Cif. y Par., en algunos clones de la Estación Experimental Tropical de Pichilingue. In *Interamerican Cocoa Conference* (8., 1960. Trinidad and Tobago) *Proceedings*. Trinidad, Government Press. p. 184-192.
- 4 DESROSIERS, R.; DIAZ M., J. 1955. Efecto de diversos fungicidas en el combate de la podredumbre de las mazorcas causada por *Monilia*. *Agricultura Tropical (Colombia)* 11(9):759-763.
- 5 ENRIQUEZ, G.A.; SALAZAR, G.; PAREDES, L.A. 1979. Monilia, una nueva enfermedad que afecta el cacao de Costa Rica en la zona de Cahuita Turrialba, C.R., CATIE. Programa de Plantas Perennes. 9 p
- 6 ENRIQUEZ, G.A.; SUAREZ, C. 1978. Monilia disease of cacao in Costa Rica. *Turrialba* 28(4):339-340
7. GREEN, M.J. 1977. Estudios sobre *Monilia roreri* adelantados en Caldas, Colombia. In Reunión del 18 al 23 de abril de 1977 en Pichilingue, Ecuador. 9 p
- 8 MERCHAN V., 1981. Avances en la investigación de la moniliasis del cacao en Colombia. *El Cacaotero Colombiano* 16:26-41.
9. MERCHAN, V.; RESIREPO, A. 1980. Calibración de un método de inoculación con *Monilophthora roreri*. Informe anual de actividades 1979B - 1980A. Bogotá, Instituto Colombiano Agrícola. 37 p.
10. ORELLANA, R.G. 1956. La moniliasis y otras enfermedades del cacao en el este de Panamá. *Boletín Fitosanitario de la FAO* 4(11):168-169.
- 11 RODRIGUEZ, M.; SUAREZ, C. 1973. Avances en la investigación sobre *Monilia roreri* del cacao en Ecuador. Guayaquil. 18 p. (Mimeografiado). Trabajo presentado a la 2da. Reg. Conf. sobre *Phytophthora palmivora*.
12. RORER, J.B. 1918. Enfermedades y plagas del cacao en el Ecuador y métodos modernos apropiados al cultivo del cacao. Trad. por A. Pachano. Guayaquil. Asociación de Agricultores. p. 17-40.
13. SOTOMAYOR, F. 1965. Estudios preliminares sobre la resistencia de algunos clones de cacao a la moniliasis provocada por la inoculación artificial. Tesis Ing. Agr. Ecuador, Universidad de Guayaquil. 56 p.
- 14 TOXOPEUS, H. 1969. The second Nigeria Cacao Breeding Programme. In *Conferencia Internacional de Pesquisas em Cacau* (2, 1967, Salvador e Itabuna). *Memorias Bahía, CEPLAC*. p. 129-131