



Comunicación Técnica No. 1
Estación Experimental Tropical "Pichilingue"
Abril - 1983

Carmen Suárez Capello

PROBLEMATICA DEL CULTIVO DE CACAO EN EL ECUADOR

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

PROBLEMATICA DEL CULTIVO DE CACAO EN EL ECUADOR

*Carmen Suárez Capello **

ANTECEDENTES.

La producción de cacao en el Ecuador para 1980 fue de 91 215 TM según el boletín del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Si, de acuerdo a la misma fuente, el área cosechada fue de casi 270.000 hectáreas, obtenemos un rendimiento promedio de más o menos 340 kg/ha. Este rendimiento se halla muy por debajo del potencial productivo del cultivo (600 a 800 kg/ha obtenidos en Colombia y Brasil).

En el Cuadro 1 se presentan el hectareaje y la distribución porcentual estimada del área por provincias, así como el rendimiento por hectárea de cada una de ellas.

Considerando que el cacao está ligado a la economía del país, puesto que se exporta el 95% de la producción y que aproximadamente 400 000 personas dependen del producto, es obvio el beneficio que reportaría al país el incremento de su productividad.

Para comprender la problemática actual del cultivo haremos primero una síntesis histórica del mismo, para luego analizar el estado actual de las plantaciones y finalmente, revisar los pasos dados por la investigación y con los que se ha conseguido la pauta para tratar de solucionar el problema socio-económico e industrial de esta gran masa de ecuatorianos.

1. Historia del cultivo.

El origen del cultivo del cacao en el Ecuador se remonta a los tiempos de la colonia, habiéndose establecido en base al conocido como cacao "Nacional" posiblemente indígena de esta parte del litoral, aunque no se descarta la posibilidad de que haya sido introducido desde el Oriente en la época precolombina. Este tipo de cacao alcanzó fama por su sabor distintivo y fue utilizado, aún se demanda, por las fábricas europeas productoras de cacao fino. Hacia fines del siglo 19 se inician introducciones de cacao de tipo Trinitario o Venezolano morado, en un afán de aumentar la superficie con un cacao más precoz y rendidor. Este último se cultivó junto a, o mezclado con la variedad Nacional. Nuevas siembras o resiembras se hacían seleccionando material de la misma finca o fincas vecinas. De este modo se forma y desarrolla un híbrido natural de Nacional x Trinitario que es el que predomina actualmente en las áreas cacaoteras.

En su mayoría el cacao se cultivaba para exportarlo a través del puerto de Guayaquil. Por cuyo motivo, se utilizaron los terrenos adecuados para el mismo, situados en la proximidad de los ríos navegables que convergían hacia dicho puerto. Otros puestos de embarque que pueden haber determinado la formación de polos de desarrollo cacaotero, aunque de menos importancia, parecen haber sido Manta y

* *Ing. Agr. Ph.D. - Fitopatóloga. Jefe Engda. Dpto. Fitopatología - E E T Pichilingue, INIAP.*

CUADRO 1. Superficie cultivada con cacao, porcentaje del área y productividad por provincias.

Provincia	Superficie <u>1/</u> ha.	Area o/o	Rangos de Rendimiento Kg/ha <u>2/</u>
Manabí	39.346	15	270 - 381
Guayas	66.980	25	356 - 843
Los Ríos	108.216	40	222 - 535
El Oro	16.597	6	450 - 1078
Otras (Esmeraldas- Cotopaxi-Bolívar- Azuay - Oriente)	38.728	14	+ 160 - 467
T O T A L	269.867	100	

1/ Datos estimados en base al Boletín del Ministerio de Agricultura, 1981.

2/ Según Ensayo EETP - Fi - 71. 1. 1. 2R. INIAP, Informe anual técnico, 1976.

Muisne. Posteriormente, la gradual apertura de carreteras determina nuevas siembras cerca de ellas.

A principios del presente siglo, empieza a causar alarma entre los cultivadores la existencia de enfermedades que destruyen la mazorca, deforman y matan los árboles, respectivamente. El gobierno de entonces realiza gestiones ante organismos extranjeros para traer expertos que dilucidan el problema. A su debido tiempo se identifican los organismos *Monilia rozeri* (1915) causando podredumbre del fruto; *Marasmius (Crinipellis) pemiciosus* (1922), agente de la escoba de bruja, que causa hipertrofia del tejido vegetativo y pudre los frutos y *Ceratocystis fimbriata* (1918) que penetra a los árboles a través de heridas y causa su muerte.

La presencia epidémica de estas enfermedades está ligada a la introducción de cacao trinitario-venezolanos, bien sea que fueran introducidas con ellos, o bien porque este nuevo material fue mas sensible que el Nacional, ampliamente adaptado a la ecología del lugar y posiblemente resistente, como lo afirman diferentes publicaciones de la época. Casi simultáneamente y como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, disminuye el comercio con Europa y se produce la quiebra de la industria cacaoera. Aparte de las implicaciones sociales de esta paralización, consideramos que éste es el punto de partida para la situación actual del mismo; pues, el abandono subsecuente de las fincas permitió el auge de las enfermedades, hasta llegar a niveles donde su control o erradicación es extremadamente difícil.

De los años cuarenta en adelante, el aumento de los precios internacionales y la demanda de la calidad del cacao ecuatoriano, hace que se vuelvan a cultivar haciendas casi perdidas, ahora convertidas en su mayoría, en pequeñas unidades de mas o menos 20 has. Se produce entonces una lenta recuperación del cultivo y ante su importancia socio-económica, se inician los pasos necesarios para tecnificarlo y aumentar su productividad.

Los esfuerzos oficiales culminan con la firma de un convenio entre Ecuador y U.S.A. para la creación de la Estación Experimental Agrícola del Ecuador en la Hda. "Pichilingue" en 1940. Desde entonces se inicia primero la identificación y luego diversos intentos de solucionar los problemas de cacao. Finalmente, después de varios convenios, se forma el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y la Estación Experimental Tropical Pichilingue es incorporada a él, a partir de 1963.

2. Estado actual del cultivo.

Como consecuencia de la introducción indiscriminada de cacao forastero venezolano, la zonificación inicial del cultivo; el abandono de las huertas posterior a la aparición de la Moniliasis y Escoba de Bruja actualmente nos encontramos, por un lado, con plantaciones de mas de 40 años, en su mayoría sembradas con una mezcla muy heterogénea de material de origen desconocido, que se ha dado en llamar "mezcla de híbridos Nacional x Trinitario". Con escasas excepciones, las fincas están sujetas a períodos de sequía cada vez mas largos, sin programa de riego inmediato y severamente erodadas por las enfermedades antes mencionadas. De éstas, el "mal de machete" es menos frecuente, quizás por haber matado ya la mayor parte o todos los árboles susceptibles aunque todavía continúa cobrando su cuota ocasional, aumentando la irregularidad de las plantaciones, pues esos sitios son llenados generalmente con café o cítricos. Las otras dos enfermedades se hallan establecidas con carácter endémico en todas las zonas, aunque su intensidad varía de una a otras, posiblemente debido a las diversas condiciones medio-ambientales del litoral.

Por otro lado se ha establecido un sistema de cultivo que ya es tradicional y será muy difícil de cambiar, que se puede sintetizar en una falta de manejo en general. Esto ha dado como resultado árboles muy altos, con mas de un tallo principal, abundante material vegetativo y mazorcas secas de los

misimos. El respeto a los diversos árboles maderables y frutales que crecen en las fincas da lugar a una alineación y distanciamiento irregular y una sombra, demasiado densa en unos casos y ausencia o escasez en otros; factores que contribuyen a aumentar la heterogeneidad de las plantaciones.

Otros problemas que afronta el cultivo tal como está establecido actualmente, es la fluctuación irregular de insectos plagas y polinizadores, los primeros produciendo la defoliación del cultivo y/o la caída de frutos tiernos, especialmente en la zona central y en plantaciones jóvenes sin sombra. Los segundos, casi desaparecen en la época seca disminuyendo apreciablemente el cuajamiento de flores. Además, la no utilización de fertilizantes en cultivos establecidos hace tanto tiempo, puede estar determinando los bajos rendimientos de cacao, en especial en la época seca, por razones obvias.

Finalmente, se ha recibido la inquietud de los países importadores en el sentido de la baja o pérdida de la calidad del producto final. Se considera que esto obedece en gran parte a la falta de estímulo económico o "premio" para un producto bien procesado y también porque la heterogeneidad de los tipos de cacao actuales requeriría un procesamiento diferencial más crítico, que el agricultor ordinariamente no realiza. Es conocido que, por lo general, el cacao es apilado hasta completar la cosecha y luego directamente secado al sol.

Durante los últimos 15 años y debido a los buenos precios en unas épocas, las continuas demandas del cacao ecuatoriano y el interés de diversificar áreas bananeras, en la provincia de El Oro se ha sembrado cacao cerca de carreteros modernos y en zonas dotadas de riego, drenaje y que, además, reciben los beneficios de la fertilización de bananeras cercanas. Delimitase así un área de producción con características contrastantes y de mayor productividad en relación a las zonas tradicionales (Cuadro 1).

3. Contribuciones de la investigación.

a.— Para siembras nuevas.

Desde su inicio el Programa de Cacao de la Estación Experimental "Pichilingue", con las unidades de apoyo correspondientes, tuvo como objetivos prioritarios el control de las enfermedades que afectaban al cacao, como condición *sine-qua non* para aumentar los rendimientos. Dado el nivel devastador de las infecciones, la solución más factible era reemplazar toda la superficie cacaotera con material precoz, de buen rendimiento y resistente a las mismas y hacia este fin se encaminaron los recursos disponibles.

Se realizaron recorridos en las diferentes fincas del Litoral, calificando y seleccionando unos 400 árboles por resistencia y rendimiento aparente. Simultáneamente, se introduce material resistente de Trinidad, Costa Rica y países vecinos. Se organiza y participa en diferentes expediciones al Centro de origen del cacao, para coleccionar material con posible resistencia. Todo este material se organiza en una colección, compuesta actualmente de 600 clones, constituyéndose en una de las más grandes del mundo.

Concomitantemente se dedican esfuerzos a desarrollar y perfeccionar métodos de evaluación para resistencia a las diferentes enfermedades, algunos de los cuales han sido adoptados a nivel internacional. Una vez desarrollados estos métodos, se procede a determinar los niveles de resistencia de miles de plántulas de diferente origen. Posteriormente, éstas se evalúan a nivel de campo, se seleccionan clones y se forman híbridos que combinen las características de resistencia a Escoba de Bruja de los cacaos forasteros, con aquellas de alta producción y calidad del Nacional. El material seleccionado inicialmente se empezó a distribuir un poco prematuro desde 1960, debido a presiones gubernamentales y de la industria. Con este material se realizan estudios relacionados con sistemas de reproducción, distancias de siembra, podas, fertilización etc., desarrollándose un "paquete tecnológico" que se entrega mediante seminarios.

cursos y boletines, al personal de extensionistas del MAG para la campaña de renovación total y fomento del cultivo.

Desgraciadamente, si bien se produce la aceptación del nuevo material, éste se utiliza para nuevas áreas y no se adopta la tecnología desarrollada para él, cultivándose por los métodos tradicionales. Además, aunque el material distribuido era promisorio en cuanto a vigor y precocidad, se produjo un marcado incremento en la incidencia de escoba y alrededor de los 6 años en adelante, el rendimiento empieza a declinar. Como se observó un aumento en la infección por Escoba de Bruja aún en los clones padres originales importados como resistentes, se piensa en una posible mutación del patógeno que complica aún más el panorama.

b. Para determinar el potencial de producción de diversas áreas.

Tomando en consideración la poca voluntad de cambio o renovación demostrada por los agricultores cacaoteros, inmediatamente se inician estudios en huertas tradicionales a fin de determinar mejor los parámetros que las definen y establecer en ellos los cambios necesarios para aumentar la productividad, o tratar de rehabilitar las doscientas mil hectáreas de cacao tradicional.

Con el fin de conocer un poco mejor el potencial del cultivo, en las diferentes zonas, se marcaron parcelas y se registró el rendimiento y la incidencia de enfermedades. Algunos de los resultados obtenidos aparecen en el Cuadro 2. Además, se hicieron análisis de nutrimentos en suelos y hojas y se recogieron algunos datos climatológicos.

Se apreciaron diferencias extremas entre las distintas fincas. Quizás el único factor común encontrado fue la dificultad para precisar la edad y el origen de las plantaciones, empezando por la de Machala que era bastante joven, estimándosele no más de 10 años, hasta la de Chone que, por haber pertenecido siempre a la misma familia se pudo calcular que tenía más de 80 años de establecida como tal.

Las plantaciones de Naranjal y Machala eran mantenidas con ciertas prácticas de manejo como: podas, fertilizaciones ocasionales y aún riegos en la época seca. En las demás áreas sólo se daban 2 o 3 rozas y una deschupada al año.

Con los datos climatológicos que se colectaron en los diferentes años de estudio no se pudieron sacar conclusiones acerca del efecto de los diversos parámetros ambientales sobre el comportamiento del cacao, pues no fue posible detectar hechos como la casi constante garúa de Montalvo que, por lógica, sabemos habrá influido en la alta incidencia de enfermedades de los frutos.

En relación a nutrientes, el nitrógeno y el azufre constituyeron los elementos críticos en todas las zonas, a excepción de Machala que fue deficiente solo en nitrógeno. En Montalvo, además, se encontró deficiencia de fósforo y boro. Es probable que el factor nutricional determine los niveles de producción observados (Cuadro 2.)

La edad, factores climáticos, nutritivos y de manejo, aparentemente determinaron también la poca brotación que se producía en Montalvo, Chone y Viche que, a su vez, explica la baja incidencia de escobas vegetativas. No así en Machala con árboles robustos y abundantes brotes, la baja incidencia de Escoba de Bruja, podría atribuirse a la influencia marina del medio ambiente, así como al manejo y buen equilibrio de nutrientes. Se descarta la posibilidad de que el material sea resistente, puesto que éste era muy similar al de Naranjito donde la infección fue abrasadora.

CUADRO 2. Rendimiento e incidencia de enfermedades en diferentes zonas cacaoteras del Litoral ^{1/}

Zona (Provincia)	Edad estimada a 1971	Rendimiento Kg/ha	Escoba de bruja x / árbol / año		Mazorcas enfermas °/o
			Veget.	Cojin.	
Viche (Esmeraldas)	25	467	147	1516	51
Chone (Manabí)	+ 80	381	190	844	37
Quevedo (Los Ríos)	25	535	707	3319	41
Montalvo (Los Ríos)	+ 20	222	268	519	56
Naranjito (Guayas)	10	356	853	3209	33
Naranjal (Guayas)	25	843	408	2615	53
Machala (El Oro)	10	1078	61	1391	31

^{1/} Ensayo EETP-Fi-71-1.1. 2R. INIAP - Promedio de 4 años.

En síntesis, podríamos indicar que en áreas como la de Montalvo, un aumento de productividad requeriría de un considerable esfuerzo e inversión. Por el contrario de Naranjal hacia la provincia de El Oro, la producción se compara a las mejores del continente y un programa tendiente a reducir el porcentaje de frutos enfermos produciría efectos rentables, ya que las plantaciones potencialmente pueden todavía aumentar su productividad.

c. Para aumentar productividad de plantaciones tradicionales.

Con estos antecedentes, se deduce que algunas de las zonas y huertas, tradicionalmente cacaoteras, poseen buen potencial de producción si se pudiera mejorar los métodos de manejo. Se desarrolla entonces un método de polinización artificial en el tronco, en la época seca, a fin de obtener una mayor producción que “escapara” a las enfermedades del fruto. Por otra parte, estudios sobre la biología de los principales patógenos que atacan las mazorcas permitieron determinar que la simple práctica de tumbar frutos enfermos redundaba en un aumento de rendimiento, al reducir la fuente de inóculo presente. Además, después de probar casi todos los fungicidas disponibles en el mercado, se ha obtenido alto grado de control con cloroisoflato-nitrilo (Bravo-500 ó Daconil 2787, Diamond Shamrock) y Sulfato de cobre - Cufraneb (Macuprax-CEPSA), los que podrían utilizarse económicamente en áreas de alta producción.

Concomitantemente con los resultados aquí expuestos, se iniciaron observaciones sobre la ecofisiología del cultivo, de los insectos polinizadores y los microorganismos que atacan al cacao, a fin de poder emprender más eficientemente la tarea de aplicar métodos de manejo del cultivo y combate de enfermedades y plagas.

4. Proyección hacia el futuro.

Se considera conveniente que se continúe manteniendo y evaluando el material existente en la colección de germoplasma, la misma que deberá incrementarse con las selecciones de ecotipos nativos del Oriente y del Litoral. Esta servirá como material parental básico para selecciones futuras con características de alta producción, buen vigor, buenos caracteres de fruto y semilla, adaptados a las diferentes zonas y tolerantes o resistentes a escoba y otras enfermedades.

Simultáneamente, con la evidencia disponible al respecto, se deberá tratar de obtener más información, sobre todo en lo relacionado a la biología de *Crinipellis perniciosa* para hallar el medio de ir disminuyendo la intensidad de la infección. Como es conocido en patología, la presencia de “razas” o biotipos y una alta concentración de propágulos de una enfermedad, puede enmascarar posibles fuentes de resistencia. Tal parece ser el caso en el país con “Escoba de Bruja”. En este aspecto, se cuenta con el interés demostrado últimamente por instituciones extranjeras (Inglaterra y Estados Unidos); a través de las cuales se precisa el ciclo de vida de *C. perniciosa* para hallar el medio de combatirla. Se debería definir si hay diferentes ecotipos de *C. perniciosa* dentro del país o si el microclima de las diferentes áreas determina la mayor o menor virulencia de las enfermedades.

El área de Naranjal a Machala se muestra propicia para usar fungicidas, previo a pruebas a fin de determinar la dosis y frecuencia más económica para aplicarlos. Se requieren también estudios epidemiológicos (ecofisiología, estado nutricional del cultivo), para determinar las razones de la menor incidencia de Escoba de Bruja.

Debido a lo complejo de los factores involucrados en la rehabilitación del cacao tradicional, se debería realizar ensayos integrados para investigar los factores que influyen en la conservación de agua y

fertilidad durante la prolongada estación seca. Otro aspecto involucrado en rehabilitación es la posibilidad de riego en ciertas áreas, donde existen fuentes de agua permanente y barata.

Ensayos sobre el uso de riego determinará detalladamente su influencia en los factores ambientales y sobre los procesos fisiológicos como floración, fructificación, brotación, incidencia de enfermedades, así como su influencia en el ciclo biológico de los patógenos e insectos polinizadores y plagas.

En las zonas de buen potencial productivo y de calidad podría investigarse diferentes tipos de podas para rejuvenecer árboles de cacao viejos y débiles y estudiar la relación entre los efectos de poda y varios niveles de fertilizantes y sombra.

5. Conclusión.

Tal como se ha expuesto aquí la situación cacaotera, apenas se han tocado aspectos técnicos. Se considera que los resultados de la investigación no podrán tener significancia trascendente sin una campaña nacional de reeducación del extensionista, primero, y del agricultor después, de modo que éste se integre a un sistema de producción dinámica y con mas agresividad tecnológica que la mantenida hasta ahora.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACOSTA, S., MISAEL (1981). Arqueoagricultura de las Américas. Guayaquil, Ecuador, Escuela Politécnica del Litoral. 33 p.
- ALVIM, P. de T. (1976). International Round Table on Cocoa Disease, Brazil, June 1975. Pans. 22 (1) : 113-115.
- AMPUERO P., E. (1966). Estado actual de las investigaciones en el combate del *Marasmius perniciosus* Stahel *Crinipellis perniciosus* Singer. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 8 p. (mecanografiado).
- . (1966). Informe sobre la Segunda Sesión del grupo de trabajo de producción y protección de cacao de la FAO y visita a los centros de investigación cacaotera en Trinidad y Costa Rica. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 8 p. (mecanografiado).
- ANONIMO. (1953). Empresa para renovación del cacao, C.A. In VII Convención de agricultores del Litoral. s.n.t. 16 p. (mimeografiado).
- ARAGUNDI S., J. (1974). Evaluación de rendimientos e incidencia de enfermedades del cacao, en varias zonas ecológicas del Litoral ecuatoriano. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil. 64 p.
- BEJARANO V., G. (1961). Métodos de inoculación artificial y factores favorables para la infección de la *Monilia rozeri* Cif & Par. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador, Universidad Central. 60 p.
- CALLE R., H. (1978). Relation of internal infection by *Crinipellis perniciosus* to witches' broom formation in cacao. Tesis Ms. Sc. Florida, U.S.A. University of Florida. 50 p.
- CEVALLOS D., A. (1973). Reunión de Cacao. Informe del desarrollo y resoluciones. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 8 p. (mimeografiado).
- CHESSMAN, E.E. (1943). Report on a visit to the cocoa growing area of Ecuador, and upon the scientific investigation necessary for any rehabilitation of the industry. Quito, Ecuador, Departamento de Agricultura. Boletín No. 23. 31 p.
- COELLO, F. (1981). Análisis de la Producción Cacaotera en la zona Central (Cantón Quevedo). Informe de encuesta. Quevedo, Ecuador, Departamento de Economía Agrícola, Estación Experimental Pichilingue. 23 p. (mecanografiado).

En síntesis, podríamos indicar que en áreas como la de Montalvo, un aumento de productividad requeriría de un considerable esfuerzo e inversión. Por el contrario de Naranjal hacia la provincia de El Oro, la producción se compara a las mejores del continente y un programa tendiente a reducir el porcentaje de frutos enfermos produciría efectos rentables, ya que las plantaciones potencialmente pueden todavía aumentar su productividad.

c. Para aumentar productividad de plantaciones tradicionales.

Con estos antecedentes, se deduce que algunas de las zonas y huertas, tradicionalmente cacaoteras, poseen buen potencial de producción si se pudiera mejorar los métodos de manejo. Se desarrolla entonces un método de polinización artificial en el tronco, en la época seca, a fin de obtener una mayor producción que “escapara” a las enfermedades del fruto. Por otra parte, estudios sobre la biología de los principales patógenos que atacan las mazorcas permitieron determinar que la simple práctica de tumbar frutos enfermos redundaba en un aumento de rendimiento, al reducir la fuente de inóculo presente. Además, después de probar casi todos los fungicidas disponibles en el mercado, se ha obtenido alto grado de control con cloroisofalonitrilo (Bravo-500 ó Daconil 2787, Diamond Shamrock) y Sulfato de cobre - Cufraneb (Macuprax-CEPSA), los que podrían utilizarse económicamente en áreas de alta producción.

Concomitantemente con los resultados aquí expuestos, se iniciaron observaciones sobre la ecofisiología del cultivo, de los insectos polinizadores y los microorganismos que atacan al cacao, a fin de poder emprender más eficientemente la tarea de aplicar métodos de manejo del cultivo y combate de enfermedades y plagas.

4. Proyección hacia el futuro.

Se considera conveniente que se continúe manteniendo y evaluando el material existente en la colección de germoplasma, la misma que deberá incrementarse con las selecciones de ecotipos nativos del Oriente y del Litoral. Esta servirá como material parental básico para selecciones futuras con características de alta producción, buen vigor, buenos caracteres de fruto y semilla, adaptados a las diferentes zonas y tolerantes o resistentes a escoba y otras enfermedades.

Simultáneamente, con la evidencia disponible al respecto, se deberá tratar de obtener más información, sobre todo en lo relacionado a la biología de *Crinipellis perniciosa* para hallar el medio de ir disminuyendo la intensidad de la infección. Como es conocido en patología, la presencia de “razas” o biotipos y una alta concentración de propágulos de una enfermedad, puede enmascarar posibles fuentes de resistencia. Tal parece ser el caso en el país con “Escoba de Bruja”. En este aspecto, se cuenta con el interés demostrado últimamente por instituciones extranjeras (Inglaterra y Estados Unidos); a través de las cuales se precisa el ciclo de vida de *C. perniciosa* para hallar el medio de combatirla. Se debería definir si hay diferentes ecotipos de *C. perniciosa* dentro del país o si el microclima de las diferentes áreas determina la mayor o menor virulencia de las enfermedades.

El área de Naranjal a Machala se muestra propicia para usar fungicidas, previo a pruebas a fin de determinar la dosis y frecuencia más económica para aplicarlos. Se requieren también estudios epidemiológicos (ecofisiología, estado nutricional del cultivo), para determinar las razones de la menor incidencia de Escoba de Bruja.

Debido a lo complejo de los factores involucrados en la rehabilitación del cacao tradicional, se debería realizar ensayos integrados para investigar los factores que influyen en la conservación de agua y

- DELGADO A., J. C. (1968).** Informe del Departamento de Fitopatología de la Estación Experimental Tropical Pichilingue. In Reunión de Fitomejoradores de INIAP. 14-16 de Octubre de 1968. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 7 p. (mimeografiado).
- . (1968). Labores desarrollados por los Departamentos de Fitopatología y Entomología de la Estación Experimental Pichilingue. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 19 p. (mecanografiado).
- . (1974). Studies on *Marasmius perniciosus*. Tesis Ph. D., Florida, U.S.A. University of Florida. 81 p.
- DESROSIERS, R. Y AMPUERO P., E. (1960).** Comportamiento en resistencia a la Escoba de bruja en los clones Silencia 1 y 5 traídos del Oriente ecuatoriano. s.n.t. 11 p. (mecanografiado).
- . **BOLAÑOS, C. W. y VARGAS, J. (1955).** Evaluación de los clones de cacao en relación con su resistencia a la Escoba de bruja. Turrialba (Costa Rica) 5 (3) : 78-82.
- DONAHOO, A. W. (1970).** Informe del Comité Interamericano de Desarrollo Agropecuario sobre INIAP. s.n.t. 18 p. (mimeografiado).
- EDWARDS, D. (1976).** Final Report. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 29 p. (mimeografiado).
- ENRIQUEZ C., G. (1967).** Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de Jefes de Programas de Investigación Agropecuaria del INIAP. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 9 p. (mimeografiado).
- . (1968). Métodos de mejoramiento usados por el Programa de Cacao de la Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 6 p. (mimeografiado).
- ENRIQUEZ C., G. (1969).** Avances de mejoramiento genético del cacao en la Estación Experimental Pichilingue, Ecuador. In Conferencia Internacional de Pesquisas en Cacao, 2a. Salvador, Itabuna, Novembro 19-26. 1967. Memorias. Bahía, Brasil, CEPLAC. pp. 76-80.
- EVANS, H., EDWARDS, D. F. and RODRIGUEZ, M. (1977).** Research on cocoa diseases in Ecuador: Past and present. Pans. 23 (1) : 68-80.
- FOWLER, R. T. (1948).** Cacao cultivation and improvement programs. Washington, Department of Agriculture. Foreign Agricultural Report No. 26. 14 p.
- GILL & DUFFUS. (1978).** Cocoa Statistics. London, England. 41 p.
- GUTIERREZ G., J. (1966).** 21 años de investigaciones en el mejoramiento y la horticultura del cacao en el Ecuador. In Segunda Reunión del Grupo Técnico de Trabajo de la FAO sobre Producción y Protección del cacao. 19-23 de Septiembre de 1966. Roma, Italia FAO. 5 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. (1972).** Informe Anual Técnico 1971. Quito, Ecuador. pp. 342-352.
- . (1977). Informe Técnico 1976. Quito, Ecuador, pp. 129-134. 144-147.
- . (1978). Informe Técnico 1977. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue, Departamento de Fitopatología, 24 p. (mimeografiado).
- . (1981). Informe Técnico 1980. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue, Departamento de Fitopatología. 44 p. (mimeografiado).

- LAINEZ C., J. (1972).** Fertilización química del café y cacao en el Litoral ecuatoriano. Quito, Ecuador, INIAP. Boletín Técnico No. 6. 13 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1981).** Estimación de la superficie cosechada y de la producción agrícola del Ecuador, 1980. Quito, Ecuador, Dirección General de Planificación, Departamento de Estadística Agropecuaria. p. 24.
- ROBINSON, R. A. (1978).** La "Escoba de bruja", enfermedad del cacao en el Ecuador. Roma, FAO, 7 p. (mecanografiado).
- RODRIGUEZ M., M. (1971).** Segunda evaluación quinquenal de labores. Departamento de Fitopatología INIAP. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Pichilingue. 25 p. (mecanografiado).
- SOTOMAYOR Z., F. (1965).** Estudios preliminares sobre la resistencia de algunos clones de cacao a la moniliasis provocada por inoculación artificial. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil. 56 p.

NOTA: La interpretación de datos y hechos, así como las opiniones vertidas en este informe son responsabilidad de la autora. Las proyecciones aquí presentadas han sido discutidas con los respectivos especialistas en Pichilingue.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP
Casilla 2600 - Quito-Ecuador
Abril, 1983 - SIP 010
Comunicación Técnica No. 1
Editor: Lcdo. Ismael Tuffiño N.
Impresión: INIAP
MFE.