

AGRINTER-AGRI

Serie: "Publicaciones Misceláneas" No. 393

ISSN-0534-5391

Centro Interamericano de
Documentación e Información
Agrícola

22 FEB 1983

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

"VARIEDADES DE CAFE ARABICA RESISTENTES A LA ROYA PERSPECTIVAS PARA SU UTILIZACION EN LA CAFICULTURA DEL FUTURO"

Aníbal J. Bettencourt
Especialista del CIFC, Portugal

Jorge H. Echeverri
Traducción y adaptación



V Simposio Latinoamericano sobre Caficultura

ZONA NORTE

San Salvador, El Salvador 1982

VARIEDADES DE CAFE ARABICA RESISTENTES A LA ROYA Y PERSPECTIVAS
PARA SU UTILIZACION EN LA CAFICULTURA DEL FUTURO*

Por: Aníbal J. Bettencourt

Toda esta conferencia estará orientada a realizar un análisis muy general de la situación de lo que se hace en todo el mundo en variedades de café y en especial de aquellas capaces de ser cultivadas sin la necesidad del control químico de la roya.

El trabajo comenzó, se puede decir, a principio de este siglo en la Indonesia y se fue desarrollando en numerosos Centros Experimentales; en este momento podemos contar con cerca de 22 Centros dedicados a este trabajo.

El Cuadro 1, relaciona los nombres de las instituciones que en el momento están trabajando en mejoramiento de café en general y en especial para resistencia a roya.

La secuencia está más o menos ligada a una cronología que envuelve la India, Brasil, Kenia, Tanzania, Colombia y países de la América Central, Venezuela, etc.

Los trabajos pioneros sobre mejoramiento del café, para resistencia a roya, fueron desarrollados en una estación experimental de la Indonesia no citada en este Cuadro 1, los cuales fueron suspendidos debido a la evolución de su independencia. La estación experimental que más se dedica a esta labor, se anota en primer lugar: Belehonnor Coffea Research Station, de la India, con un notable trabajo en este campo.

* Conferencia en el plenario del V Simposio Latinoamericano sobre Caficultura, San Salvador 1982. Traducción y adaptación del I.A. Jorge H. Echeverri R. Técnico Especialista del PROMECAFE.

** Dr. A.J. Bettencourt, Especialista del Centro Internacional de la Roya (CIFC) Portugal.

cuadro 1. Instituciones trabajando en mejoramiento genético del café.

Designación	Siglas de las introducciones	País
Behlennor Coffee Research Station	DK, S, BA	India
Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC)	CIFC, CIFC H.	Portugal
Instituto Agronomico de Campinas	IAC, C, LCH, etc	Brasil
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais-Proyecto Café: Universidad de Federal de Viçosa (UIV)		
Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais (EPAMIG) e		
Escola superior de Lavras (Esal)	UFV	Brasil
Instituto Brasileiro do Café (IBC)	IBC	Brasil
Instituto Agronomico do Parana (IAPAR)	IAPAR	Brasil
Ruiru Coffee Research Station	SL, K.	Quenia
Lyamungu Coffee Research Station	N, Series KP, H, Fe.	Tanzania
Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE)	CENICAFE	Colombia
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	T, TH	Costa Rica
PROMECAFE CATIE-Turrialba.		
Instituto Mexicano de Café (INMECAFE)	IMC	México
Instituto Salvadoreño de Investigación Agraria y Pesquera (ISIAP)	ISIC	El Salvador
Estación Experimental de Bramon	EEB	Venezuela
Estación Experimental de El Laurel (Universidade-UCV)	EEEL	Venezuela
Asociación Nacional del Café (ANACAFE)		Guatemala
Instituto de Investigacao Agronomica de Angola (IIAA)	IIAA	Angola
Empresa Nacional de Café (Ex. Instituto do Café de Angola-ICA)	ICA	Angola
Institut Francais de Café ET Cacao (IFCC)		
Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)		Costa do Marfim

Todos los trabajos de mejoramiento genético se han desarrollado en dos líneas principales: una que procura plantas sobresalientes en cafés surgidos espontáneamente o a partir de selecciones de plantas obtenidas artificialmente mediante la observación de sucesivas descendencias, hasta obtener materiales que satisfagan las características agronómicas exigidas en la plantación.

En el Cuadro 2 están representadas las fuentes de resistencia a la roya detectadas en cafetos encontrados o sintetizados.

Debe resaltarse que el problema de mejoramiento genético del cafeto fue de mayor importancia, para el café de tipo arabica. Como se sabe las dos especies más importantemente cultivadas son: el Coffea arabica y el C. canephora comunmente denominado Robusta.

En el caso del Robusta, el problema se resolvió con mucha facilidad dada la gran variabilidad genética de esa población, que permitió con suceso de campo, obtener poblaciones que no son gravemente afectadas por la roya.

En el caso del Arabica, por el hecho de ser todas las variedades tradicionales constituidas a partir de un germoplasma con muy poca variabilidad, prácticamente puede decirse que las variedades de C. arabica como: Caturra, Bourbón, Mundo Novo, Pacas, etc. tienen una variabilidad genética muy estrecha. Por lo tanto el problema de la roya es de gran importancia en el Arabica.

La entrada de la roya al Brasil en 1970, casi que causó pánico pues se sabía de antemano que todas las variedades cultivadas en el Brasil y por lo tanto en la América Latina, era altamente susceptible a Roya.

Felizmente, la roya entró en la América Latina en una época en que ya había posibilidades de utilizar el control químico. Si la introducción de la roya hubiera sido unos años atrás en que no se conocía el

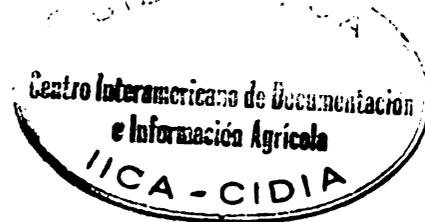
cuadro 2. Fuentes de resistencia del cafeto a Hemileia vastatrix, origen de los grupos fisiológicos y factores genéticos de resistencia.

Designación	Origen		País	Grupos Fisiológicos	Factores genéticos de resistencia
	Selección del Híbrido	Selección del Híbrido			
Café Kent	<u>C. arabica</u>		India	D	$S_H^2 - S_H^5$
5.16 Wollamo	"		Etiopia	D	S_H^2
Geisha	"		"	C	$S_H^1 - S_H^5$
Dilla & Alghe	"		"	α	S_H^1
S. 17 Yrgalem	"		"	C	$S_H^1 - S_H^5$
S.4 Agaro	"		"	J	$S_H^4 - S_H^5$
S.6 Cioccie	"		"	J	$S_H^4 - S_H^5$
S.12 Kaffa	"		"	\emptyset, I, W	$S_H^4 - S_H^5; S_H^1 - S_H^4; S_H^1$
BE. 5 Wush-Wush	"		"	I	$S_H^1 - S_H^4$
Sudan Rume	"		Sudao	C	$S_H^1 - S_H^5$
Selecciones					
Balehonnor	<u>C. arabica x C. liberica</u>		India	G y H	$S_H^3 - S_H^5; S_H^2 - S_H^3 - S_H^5$
Devamachy	<u>C. arabica x C. canephora</u>		India	A	
Kawisari	<u>C. arabica x C. liberica</u>		Malasia	M	
Híbrido de Timor	<u>C. arabica x C. canephora</u>		Timor	A, 1, 2, 3 y R	$S_H^5, S_H^6, S_H^7, S_H^8, S_H^9, SH?$ en diferentes combinaciones
Icatu	<u>C. arabica x C. canephora duplicado (2n=44)</u>		Brasil	A y I	
Piata	<u>C. arabica x C. Dewevrei</u>		Brasil	A y M	
Arabusta	<u>C. arabica x C. canephora</u>		Costa de Marfil	A	

proceso del control químico, con seguridad el problema hubiera sido mucho más grave. No obstante, continúa a ser opinión general, mismo en el Brasil y en los países donde la roya entró, que el combate químico, es una forma muy limitada de lucha contra la roya, si se tiene en cuenta que cada vez son más altos los precios de los productos y la mano de obra. Además, hay otros problemas que ocurren con el control químico como por ejemplo: el desequilibrio biológico con las aplicaciones de cobre que se manifiesta en un aumento de los picos del minador de la hoja, con tal gravedad que hay necesidad de recurrir al uso del control químico con productos de diferentes efectos, como los piretroides. Esta situación ahora parece complicarse porque el uso de estos piretroides conduce a su vez a un pico muy intenso de acaros, de difícil control.

Por estas razones las personas ligadas a la caficultura, son cada día más conscientes en la necesidad de apoyar un esfuerzo serio y bien fundamentado a los trabajos que buscan la obtención de variedades con resistencia.

Volviendo al tema que nos ocupa sobre las dos líneas de trabajo principales de mejoramiento del café para resistencia a roya: la selección directa de las fuentes de resistencia o sea de los cafetos que mostraron resistencia en las diferentes regiones cafetaleras del mundo y la transferencia de la resistencia de esas fuentes para las variedades tradicionales de Arabica. En el Cuadro 2 se representan las fuentes más importantes de resistencia a roya identificadas. Aunque no están en orden cronológico, se podría decir que el primer material con resistencia a roya surgió en el Asia entre cafetos altamente atacados por la roya, en cafetales totalmente destruido por la enfermedad en Ceilan, (actualmente Srylanka), y en los países asiáticos: India e Indonesia.



En la India surgió en una plantación un cafeto que mostraba resistencia a roya, encontrado por un agricultor de apellido Kent, de ahí su denominación. Posteriormente este material fue estudiado hasta verificar que pertenecía a un grupo de cafetos con dos factores genéticos y una resistencia a la roya: grupo D con los factores SH₂-SH₅.

Infelizmente este material después de un tiempo en que fue distribuido en varias plantaciones, pasó hacer atacado. Fue aquí donde se comenzó a estudiar el organismo causal: Hemileia vastatrix, determinando que no era una población uniforme y que tenía diversos genótipos o tipos de virulencia. Por estas razones el café tipo Kent que no era atacado por la raza de roya que hasta entonces existía en la región, pasó hacer atacado cuando surgió otra raza que era capaz de anular los factores SH₂ y SH₅.

Otras fuentes de resistencia fueron más tarde encontradas, Este material fue en su mayor parte recogido, por el Dr. Pierre G. Sylvain, quién trabajaba en Costa Rica y que durante una estadía en Etiopía, hizo cosecha de este material salvaje, al que denominó S₅ Wallamo, en nombre de una región, se caracteriza por ser portador del grupo D, factor SH₂-SH₅. Posteriormente en secuencia se colectaron otros materiales: Geisha, S17 Irgalen, S4-Agaro, S6 Cioiccie, S12 Kaffa, B5 Wush-wush y finalmente el Sudan Rume, tomado en un país vecino a la Etiopía.

Todo este material recogido por el Dr. Sylvain y por el Dr. Vestal está en esa línea de trabajo. En el Cuadro 2 se pueden observar los grupos y factores de resistencia de cada uno de estos cultivares. El S12 Kaffa asocia los grupos fisiológicos γ , I y W que reúnen el SH1, SH4 y SH5, pero también afectado por un determinado grupo de razas fisiológicas del hongo.

El aparecimiento posterior de nuevas razas fisiológicas del hongo, vencieron luego la resistencia de los primeros cultivares de material resistente en la India. Los trabajos realizados en especial, en el Centro de Investigación de las Royas del Café CIFC, en Oeiras, Portugal, permitió identificar 30 razas del hongo. De estas 30 razas, algunas de ellas afectan a cualquier de estos grupos en mención hasta el momento.

Otra fuente de resistencia, que un poco más tarde, talvez por vuelta de 1930 fue detectada, se trata de las selecciones Balehonor. Estas selecciones se presume fueron obtenidas por caficultores de la India, resultante del cruzamiento natural entre el C. arabica y el C. liberica.

Fue la Estación Experimental de Balhonor la que se ha dedicado por largos años hasta el momento a la selección de este material procurando obtener nuevas líneas de café que puedan ser utilizadas a escala comercial. Esa fuente de resistencia posteriormente estudiada en el CIFC, permitió verificar la presencia de los grupos "G" y "H" con un nuevo factor: SH_3 , adicional al SH_5 y SH_2 . Este nuevo factor SH_3 , también infezmente, no es capaz de oponerse a todas las razas del hongo. Existen algunas razas, aunque en menor número, que son capaces de anular este factor genético.

Otro híbrido el Devamachy, constituido también por un híbrido espontáneo, surgido en la India, vino a introducir una nueva resistencia antes no observada, al verificar que este híbrido entre C. arabica y C. canephora, estaba incluido en un grupo que en el Centro Internacional de las Royas en Oeiras, denominó por "A". Eso quiere decir que no hay hasta el momento ninguna raza de hongo H. vastatrix, que sea capaz de anular la resistencia de las plantas de este híbrido. Esta asignación "A" por lo tanto, que va a ser usada también por las otras fuentes de resistencia, constituye uno de los más grandes descubrimientos hechos

por el Centro Internacional de las royas.

Se piensa que se trata de un tipo de resistencia muy complejo en el que posiblemente se asocian dos tipos de resistencia: uno denominado vertical que varía conforme a las razas del Hemileia y otro, tipo horizontal, que es independiente de las razas de la roya.

Otra fuente de resistencia es el híbrido de Kawisari, que es un híbrido entre C. arabica y C. liberica. Infelizmente nunca se pudo detectar en este grupo de resistencia, el grupo A. por lo que se ha incluido en el grupo M, todavía pendiente de determinar los genes de resistencia, pero que también es anulado por una raza de roya.

Otra fuente más de resistencia fue encontrada en el Híbrido de Timor. Este Híbrido, también denominado "Moka", se trata de un material que se piensa es el resultado de el cruzamiento entre el C. arabica y el C. canephora, que fue encontrado en la Isla de Timor en Indonesia.

Entre las plantas susceptibles de Típica cultivadas en la Isla de Timor, fue encontrada una planta altamente vigorosa y sin roya. Experimentalmente sacaron algunas semillas y dió origen a una población resistente actualmente cultivada en ese país bajo sombra. Esto constituye otro gran descubrimiento en proceso del mejoramiento del café con relación a resistencia a roya. Este híbrido posiblemente debido a una adaptación a lo largo de generaciones, produjo un balanciamiento de los cromosomas, porque siendo el resultado de un cruzamiento entre una especie tetraploide con una especie diploide que es el canephora, era de esperar que se tuviera un triploide. Ciertamente este triploide debería haber surgido o entonces sinó surgió, debió luego ocurrir una combinación que diera origen a un material tetraploide ($2n=44$) como el Arabica. Tratase pues de un material con una gran afinidad con las variedades de Arabica y que por tanto simplificó extraordinariamente, sin necesidad de un cruzamiento artificial,

la transferencia de sus genes, para las variedades tradicionales. En esta forma se evita que ocurran graves trastornos de origen fisiológico, como el apareamiento de porcentajes elevados de plantas aneuploides, aploides o de otras con diferentes anomalías. Además de esta característica tiene otra extraordinaria, que es la de incluir en sus descendientes plantas del grupo "A" resistentes a todas las razas de roya, y otras, con alto grado de resistencia, susceptibles a una o dos razas de roya que diferencian los grupos fisiológicos 1,2,3 y R. Lo más extraordinario de estos trabajos realizados en el CIFC, es que por análisis de este material fue posible verificar que la resistencia de estos cafetos está condicionada por lo menos por 5 factores de resistencia vertical, los cuales pueden estar asociados a otros factores como: SH₅, SH₆, SH₇, SH₈ y SH₉. A estos factores se incluyen otros más, aún no identificados, que dan riqueza a la variabilidad genética de estos materiales, dando garantía y estabilidad a la resistencia. Esta resistencia podría compararse a aquella que se verifica en una plantación C. canephora, Robusta.

Otro híbrido es el ICATU, que al contrario de lo que ocurre con el Híbrido de Timor, se trata de un híbrido artificial, hecho por el Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. Es el resultado de un cruce entre el C. arabica y el C. canephora duplicado (2n=44) por un tratamiento con la colchicina. Este Icatú, con alto grado de resistencia es del grupo A y I. Infelizmente tiene el problema de falta de heterogeneidad y de gran variabilidad, como consecuencia de anomalías citológicas.

Otra fuente de resistencia es el PIATA, un híbrido encontrado en el Brasil resultante posiblemente de un cruzamiento entre C. arabica y el C. dewevrei que es un café libericoide y que presenta también la resistencia del grupo A y M. No obstante, se trata de una fuente de resistencia

con grandes problemas de anomalías que se transmite al arabica y a las variedades comerciales.

Para terminar, otra fuente de resistencia disponible es un material sintetizado en Costa de Marfil, denominado ARABUSTA, resultante del cruceamiento entre C. arabica y C. canephora, previamente duplicado. Se trata de un híbrido con analogía al Icatú y que también presenta la variabilidad ya mencionada, que se evita por reproducción vegetativa de la primera generación.

Sería ahora necesario ver el Cuadro 3 el cual podremos completar la idea de lo que pasa en este momento en relación con las diversas fuentes de resistencia, esquematizadas en este Cuadro.

En la primera columna se indican las diferentes razas fisiológicas de roya en una secuencia acorde con sus genes de virulencia. En la segunda columna, están indicados los genes de virulencia del hongo. En la horizontal se observan los cafetos que caracterizan los diferentes grupos de resistencia desde la más baja, hasta la total.

En la primera columna están los arabicos, altamente susceptibles. Estos cafés encontrados en Etiopia, son más susceptibles que el "Bourbon" de la cuarta columna, resistentes a las razas IV, XXXII y XIX. Las otras razas como la II, la más distribuida por el mundo, infelizmente ataca el Bourbon y todas las demás variedades tradicionales.

Con este Cuadro se puede tener una idea de la constitución genética de las varias fuentes de resistencia y finalmente la constitución más compleja del material Híbrido de Timor.

En el Cuadro 1 se pueden ver las principales poblaciones y selecciones que están siendo realizados en mejoramiento de café en América Latina.

Cuadro 3.

Razas de *H. vastatrix*, grupos fisiológicos de *C. arabica* e Híbrido de Timor; expresiones fenotípicas de las interacciones café-roya, factores de resistencia del hospedero y genótipos de virulencia del parásito deducidos.

Razas fisiológicas de <i>H. vastatrix</i>	Genótipos de virulencia deducidos	C. arabica e Híbrido de Timor										
		S _H ¹	S _H ⁴	S _H ⁵	S _H ⁶	S _H ^{2,5}	S _H ^{3,5}	S _H ^{5,9}	S _H ^{5,8}	S _H ^{5,6,7,9}	S _H ^{5,6,7,8,9}	
		B	a	Y	E	R	D	G	3	2	1	A
		849/1-Matari	128/2-Dilla & Algha	632/2-S ₁₂ Kaffa	63/1-Bourbon	1343/269 H. Timor	32/1-DK 1/6	33/1-S.288-23	H.419/20	H. 420/2	H. 420/10	832/1 H. Timor
IV		MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	V ₅	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
XXXII	V ₆	MS	-	-	-	MS	-	-	-	-	-	-
XIX	V _{1,4}	MS	MS	MS	-	-	-	-	-	-	-	-
III	V _{1,5}	S	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-
I	V _{2,5}	S	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-
VII	V _{3,5}	S	-	-	S	-	-	MS	-	-	-	-
XV	V _{4,5}	S	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-
XXII	V _{5,6}	S	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-
XVII	V _{1,2,5}	S	S	-	S	-	S	-	-	-	-	-
X	V _{1,4,5}	S	S	MS	S	-	-	-	-	-	-	-
XXVII	V _{1,4,6}	MS	MS	MS	-	MS	-	-	-	-	-	-
VIII	V _{2,3,5}	S	-	-	S	-	S	S	-	-	-	-
XXIV	V _{2,4,5}	S	-	MS	S	-	S	-	-	-	-	-
XXV	V _{2,5,6}	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-	-
XXVI	V _{4,5,6}	S	-	S	S	S	-	-	-	-	-	-
XII	V _{1,2,3,5}	S	S	-	S	-	S	S	-	-	-	-
XXIII	V _{1,2,4,5}	S	S	S	S	-	S	-	-	-	-	-
XIV	V _{2,3,4,5}	S	-	S	S	-	S	S	-	-	-	-
XXVIII	V _{2,4,5,6}	S	-	S	S	S	S	-	-	-	-	-
XVI	V _{1,2,3,4,5}	S	S	S	S	-	S	S	-	-	-	-
XXX	V _{5,8}	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-
XXIX	V _{5,6,7,8,9}	S	-	-	S	S	-	-	S	MS	S	-
XXXI	V _{2,5,6,9}	S	-	-	S	S	S	-	S	-	-	-

Rayas corresponden a reacciones de resistencia S= susceptible; MS= moderadamente susceptible; MR= moderadamente resistente.

HW 26=19/1 Caturra Rojo x 832/1 H. Timor

H 419=1535/33 Mundo Novo x HW 26/13

H 420= Mundo Novo x HW 26/14

En especial el Brasil es uno de los que están más adelantados en el proceso de mejoramiento, debido a los trabajos del Instituto Agronómico de Campinas, IAC y del Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais, que envuelve a la Universidad Federal de Viçosa, UFV, la Empresa de Pesquisas Agropecuarias de Minas Gerais, EPAMIG y la Escuela Superior de Lavras, ESAL.

Hay una cierta uniformidad de criterios al considerar que en el momento el material más promisorio en desarrollo es el denominado como CATIMOR. Se trata de un híbrido entre Caturra Rojo y el Híbrido de Timor, realizado en el Centro Internacional de las Royas del Cafeto, CIFIC y que la UFV ha seleccionado hasta obtener con relativo éxito, progenies de porte bajo gran uniformidad, buena producción y muy buen vigor hasta la cuarta producción. A partir de esta producción se ha observado que el material en las condiciones de Brasil sufre una cierta pérdida de vigor.

Uno de estos Catimores es el UFV 1603, en 4a generación, con porte intermedio, no tan uniforme con los otros, pero de buena producción y buen vigor hasta con 6 años de producción. Otras progenies son el UFV 1541 de porte alto, buena producción y buen vigor hasta la sexta generación y el IBC 114-83 derivado del UFV 353, muy promisorio. Ver Cuadro 4.

Resumiendo estos datos, podría decirse que este material que está siendo introducido en América Latina, teniendo en cuenta su comportamiento en las condiciones del Brasil, parece constituir una buena base para obtener a un plazo relativamente corto, una nueva variedad. Se cree que en el Brasil no falta mucho para que una de estas selecciones de Catimor, sea lanzada al campo con éxito.

Infelizmente, la primera progenie de Catimor UFV 1359 seleccionada en el Brasil fue considerada como la solución para el combate de la roya.

Cuadro 4. Poblaciones y selecciones en estudio en los centros experimentales de América Latina y sus principales características.

Nombre de la población seleccionada	Origen Selecciones o Híbridos	Institución	Descendencias	Algunas selecciones más promisorias Características
Catimor	Caturra V. x H. Timor	CIFC	UFV 1359 (F ₄)	Porte bajo, uniforme buena producción y buen vigor hasta la 4a. producción bajo % vanos.
			UFV 1603 (F ₄)	Porte intermedio, no uniforme, buena producción y buen vigor hasta 6° año producción.
			UFV 1541 (F ₄)	Porte alto, uniforme, buena producción y buen vigor hasta 6 año producción.
			IBC 114-183 (UFV 353) IAC	Progenies promisorias
			"	"
Catimor	Caturra A x H. Timor	CENICAFE	UFV 2000 (F ₄)	Porte bajo, uniforme buena producción, vigor.
(Colombia	CENICAFE H.		UFV 2051 (F ₄)	Porte intermedio buena producción, vigor
			UFV 2047. (F ₄)	Porte intermedio buena producción, vigor
			CENICAFE	Progenies promisorias que en mezcla constituyen la variedad "Colombia.
Cavimor	Catuaí A. x Catimor	CIFC	UFV 1096 (F ₂)	
	CIFC H. 528		UFV 1088 (F ₂)	
			UFV 1083 (F ₂)	Algunas progenies F ₃ promisorias de porte bajo.
			IBC	
			ISIC	
			BRAMON	

Continuación (Cuadro 4)

Nombre de la población seleccionada	Origen Selecciones o Híbridos	Institución	Descendencias	Algunas selecciones más promisorias Características
Sarchimor	Villa Sarchí x H. Timor	CIFC	UFV IAC 1668	Progenies promisorias "
			IAC. 1669	" resistencia a 3 razas de <u>Meladogyne exigua</u> .
			ISIC	Progenies promisorias
Carchimor	Caturra Rojo x Sarchimor CIFC H 526	CIFC	UFV 1900 (F ₂) UFV 1001 (F ₂)	" "
Icatu	Bourbon x Robusta (2n. 44)	IAC	IAC 4782-13,10,7	" no obstante heterogé- neas.
Catindu	Caturra Rojo x S. 975 CIFC H 275	CIFC	UFV 313 UFV 314	" "
	Catimor x Catuai A.	CIFC	ISIC 272	"
	Bourbon x Catimor	CIFC	ISIC 274	"
	SL 28 x Catimor	CIFC	ISIC 268	"
	KP 423 x H. Timor	CIFC	UFV 454 (UFV 1900)	"
Iarana	Mezcla de selecciones por- tadoras de factores S _H (geisha, BA, S4 Agaro, KP 423 etc.).	IAC		La población no resultó por falta de vigor de resistencia a nuevas razas de las selecciones usadas, algunas selecciones pueden ser arrovechadas en mejoramiento.
S. 333	<u>C. arabica</u> x <u>C. Liberica</u>	Balehonnur	IAC	Selecciones con vigor resistencia a algunas razas.
S. 795		Station		
BA				

Cont.

Nombre de la población seleccionada	Selecciones o Híbridos	Origen	Institución	Descendencias	Algunas selecciones más promisorias Características
Series KP (KP 423, KP 532 F, H y X)	Kent	India	LYAMUNGU STATION IAC ISIC IBC	Selecciones uniformes, altamente productivas pero más altamente susceptibles a la raza I de H. vastatrix a más común después de la II.	
K7		India	RUIRU STATION IAC IBC	" "	

Sin embargo, este material que presenta unas características extraordinarias de resistencia a roya, una uniformidad muy buena, un vigor y una productividad excepcional manifestó ser muy exigente en fertilización, seguramente por sus características de alta productividad. Es esta la razón que ha llevado a pensar que en las condiciones del Brasil, su uso solo se podrá hacer, con un manejo diferente de la planta, en que la densidad de siembra y la adecuada fertilización, deberá ser estudiada.

Otro material también promisorio es la selección del Catimor realizada en Colombia, por CENICAFE. Se trata en igual forma, de un cruzamiento entre Caturra Amarillo y el Híbrido de Timor, que además de tener un buen comportamiento en las condiciones de Colombia, se comporta bien en las condiciones del Brasil. Entre las progenies derivadas de este Catimor en Brasil están la UFV:2000, UFV 2051, UFV 2047, etc. Todos estos materiales son extremadamente promisorios por su uniformidad, vigor y buena producción, que conjuntamente con el anterior, constituyen las dos fuentes más importantes de trabajo.

Otro material que se debe citar, por su comportamiento bastante interesante en las condiciones del Brasil, pero que está más atrasado en el proceso de selección, y que solo se hará referencia a ellos por ser materiales con mucho futuro en el porvenir, son los cruzamientos entre el Catuaí y el Catimor. De este material, hay ya progenies un poco más adelantadas como el UFV:1096, 1088, 1093 etc, y otros que existen en el CIFC y en Bramón, Venezuela. En este material se ha introducido el vigor del Catuaí a algunas progenies F_3 que están en ensayo por las instituciones referidas anteriormente y muy posiblemente irán a constituir una nueva variedad.

El Catimor en retrocruce con el Villasarchí, que como saben es muy próximo al Caturra, puede tener una adaptabilidad un poco diferente al cruce

con el Caturra. El Híbrido de Timor que se utilizó para este cruce con el Villasarchí fue diferente al de los demás híbridos. El que presenta una característica más interesante en el Brasil, es el IAC 1969, pues mostró resistencia a tres razas del nemátodo Meloidogyne exigua. Este material está siendo probado para otras razas y especies de nemátodos.

Otro material muy interesante que recibió la denominación de Carchimor, Caturra rojo cruzado con la población anterior Sarchimor, fue elaborado por el CIFC. Las progenies UFV 1000 y UFV 1001 son muy uniformes de buena capacidad productiva y buen vigor.

El Icatú, es otro material que es intensamente estudiado, en especial en el Instituto Agronómico de Campinas, IAC, y que, como ya se refirió, proviene de un cruzamiento entre el Coffea arabica con el C. canephora var Robusta, duplicado. En este momento las esperanzas del IAC están puestas en el híbrido IAC 4782/3/10/7, tres progenies que han mostrado menos heterogeneidad, con más posibilidad de formar una variedad. Hasta el momento el gran problema del Instituto Agronómico de Campinas es la gran variabilidad y la gran cantidad de plantas anómalas que surgen en esta población.

Otro material que está también en estudio es el Catindú, que es un cruzamiento hecho por el CIFC entre el Catura Rojo y el S 795, que es una selección de la India. De este material, existe en la Universidad de Viçosa, Brasil los números UFV 313 y UFV 314 que muestran un buen comportamiento como para ser usados en el futuro en cruzamiento con el Catimor, reforzando la resistencia y la capacidad de adaptación.

Otros híbridos que fueron sintetizados en el CIFC y que están siendo trabajados son: el Catimor por el Catuaí Amarillo; el Bourbon por Catimor; el SL 28 por Catimor y el KP 423 por el Híbrido de Timor. Este último cruzamiento, en términos de productividad es uno de los materiales más

productivos pero que tiene un grave problema: una altura exageradamente grande. Es por esto que la UFV está estudiando como cruzar estas plantas, extraordinarias, con el Catimor para reducir su tamaño.

Finalmente sería importante citar el Iarana que es una mezcla compuesta de variedades portadoras de factores SH, hecha por el IAC, pero que infelizmente no resultó, por la heterogeneidad de los materiales, acompañada de una caída en el vigor en la mayor parte de las regiones donde fue sembrada.

Una selección más importante de citar, son las selecciones de la India, usadas en ese país, pero que en el Brasil presentan grandes anomalías en el grano. El Catindú referido anteriormente resultó del Caturra Rojo por el S 795; no tiene esos defectos, por lo que se le da preferencia.

Otros materiales derivados de las selecciones Kent, altamente productivas pero que no tiene grandes posibilidades de utilización simple, porque aunque son selecciones productivas, son altamente susceptibles a la raza I de la roya, la más importante después de la II distribuida en casi todo el mundo. Lo mismo sucede con el K 7, material que fue cultivado en la India y en Kenya, experimentado en el IAC, y que solo podrá ser eventualmente usado cruzado con otras plantas, por su alta susceptibilidad a la roya.

Antes de dar una opinión final sobre las perspectivas que se abren a la lucha contra la roya con variedades resistentes, es importante tener una panorámica general del material que existe en América Latina.

Efectivamente es una masa extraordinariamente grande que vino prácticamente de todas partes del mundo y que está desde 1954, sometido a ensayos de campo. En este momento la información del material de que se dispone, es muy valiosa para el lanzamiento de una nueva variedad.

No puede dejar de manifestarse el optimismo de los fitomejoradores especialmente los del Sistema Estadual de Pesquisas Agropecuarias de Minas Gerais, Brasil, el ingeniero Antonio Alves Pereira, quién dice que estamos en una altura como la de una flor cerrada, que de un momento a otro va abrir y de ahí resultará la deseada variedad.

Por otro lado es importante llamar la atención de los mejoradores al hecho de que no pueden pensar solo en termino de resistencia a las enfermedades y las plagas, pues en este momento se abre una perspectiva extraordinaria para obtener variedades más productivas que las tradicionales; más rústicas y con menos exigencias nutricionales. Esto parece ser esencial, porque, todos los gastos que se hacen en el cafetal solo tienen justificación, cuando la planta da el máximo de producción. Por esta razón la productividad por área es un factor esencial sin el cual no es posible tener cultivos económicos.

Cuando la roya llegó al Brasil, una de las preocupaciones mayores fue la renovación de la caficultura, para poder enfrentar la roya. Este criterio es también valedero aún si el control químico fuera posible, pues siempre se requerirá de una inversión. Así, cuanto más productiva la variedad y cuanto mejor o más cuidadosamente fuese estudiada la interacción entre la variedad, la densidad de la población y la fertilización, mayor será la necesidad de cafetales económicos que den una rentabilidad que permita una caficultura progresista y no de empobrecimiento.

Debemos pensar en todos los problemas, no solo de encarecimiento en el control de plagas que comienza hacer dramático, que como en Kenya el 40% del costo de producción del café se usa en control químico, como también en la contaminación y todos los desequilibrios que el control químico puede traer. Es por esto que el camino a seguir es una lucha integrada contra

las enfermedades y las plagas, donde la planta con resistencia tendrá con seguridad, un papel muy importante a desempeñar.

Es por esto que debe llamarse la atención a que la solución del problema de la roya no es solo el resultado de un esfuerzo, una dedicación o el gran empeño de los fitomejoradores sino que se requiere del apoyo y los medios necesarios para que ellos puedan desempeñar su función.