

F30
6749

VARIEDAD COSTA RICA 95



CONVENIO ICAFE-MAG

-- NOV 2010



Convenio

Instituto del Café de Costa Rica
Ministerio de Agricultura y Ganadería.

VARIEDAD COSTA RICA 95

Ing. German José Aguilar Vega

ICAFE - MAG

45

aniversario



1950 - 1995

San José, Costa Rica

633.73

C766v

Instituto del Café de Costa Rica

**Variedad Costa Rica 95/Comp. Germán Aguilar
Vega. -- la. ed.-- San José, C.R. Convenio ICAFE - MAG,
1995.**

30 p., 25 cms.

ISBN 977-55-014-X

**1. Catimores-Origen e Introducción 2. Catimores
Estudios y Características 3. Selección-Descendencias
del Catimor T7867 4. Proceso de Multiplicación-
Catimor T7867 I. Aguilar Vega, Germán J.**

Diagramación:
R.G.M. Createc S.A.
Portada:
Planta de la Variedad Costa Rica 95

Primera Edición
Instituto del Café de Costa Rica
(ICAFE)
San José, Costa Rica, 1995

1ª Edición, ICAFE, 1995

Editado en junio de 1995

Los trabajos suscritos por Profesionales del Convenio ICAFE-MAG corresponden a las investigaciones realizadas por esta Institución, la cual se reserva el derecho exclusivo de autorizar la reproducción parcial o total de la publicación.

El Convenio ICAFE-MAG quiere expresar testimonio de reconocimiento al trabajo desarrollado por el Ing. Agr. JORGE BENAVIDES BENAVIDES, quien fungió como Jefe de la Sección de Mejoramiento Genético hasta el año 1989, y contribuyó a iniciar y desarrollar las primeras etapas de las investigaciones que han culminado con la liberación de la Variedad COSTA RICA 95

PRESENTACION

A través de 45 años las investigaciones desarrolladas por el Convenio ICAFE-MAG han aportado las opciones que determinan el uso de las tecnologías aplicadas por el cañicultor costarricense

Los logros alcanzados en las diferentes áreas de la investigación, responden a un trabajo que exige la realización de prolongados y detallados estudios, de cuyo esfuerzo se obtiene la retribución de ofrecer al sector cañetlero nacional, una recomendación estrictamente confiable y eficiente

En la búsqueda de nuevas alternativas de cultivo, mediante el mejoramiento genético, ICAFE MAG se propuso la tarea de seleccionar materiales genéticos que pudieran reunir características sobresalientes de productividad, comportamiento agronómico y resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

Uno de estos casos corresponde a la selección del material genético Catimor T8667 entregado al cañicultor en el presente año con la denominación de variedad COSTA RICA 95.

La liberación de esta variedad de alta producción y con resistencia a la enfermedad roya del cañeto, es el resultado del trabajo tesonero de los investigadores de ICAFE-MAG tanto en nuestra Estación Experimental como en las diferentes regiones cañetaleras del país.

Con la satisfacción de presentar el compendio que resume la información principal referida al desarrollo de la variedad COSTA RICA 95, es oportuno destacar el aporte realizado por el Ing. Agr German Aguilar Vega como coordinador de Mejoramiento Genético a partir de julio de 1989, en la continuación de los estudios y aplicación de metodologías de selección del material genético que ha originado la nueva variedad.

Ing. Luis Zamora Quirós
Director Convenio ICAFE-MAG

INTRODUCCION

*Los estudios y evaluaciones realizados en los materiales genéticos con resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix* Berk et Br) denominados Catimores, han permitido determinar y seleccionar el genotipo Catimor T8667 como alternativa viable y económica para el productor en el control de la enfermedad.*

El presente estudio es la recopilación de la información generada por el Convenio ICAFE-MAG, por más de dos lustros. Los aspectos valorados en las investigaciones obedecen a un esquema sistemático y jerárquico de priorización de elementos en función de la particularidad de la caficultura costarricense. Lo complejo de los factores involucrados (suelo-clima-genotipo), así como la importancia de la variedad como fundamento base del proceso productivo, establecen una dinámica de estudio a largo plazo y constituída por una serie de etapas, con el fin de suministrar y difundir el cultivar más idóneo en respuesta a una problemática o mejoramiento del cultivo del café.

Las resumidas consideraciones siguientes son el resultado de numerosos y continuos trabajos de investigación, desarrollado mediante a las técnicas científicas de análisis menticoloso, que han requerido el esfuerzo y la voluntad de todo el sector cafetalero.

Indice

ANTECEDENTES	1
I. Importancia del Mejoramiento Genético y su repercusión en la caficultura nacional	1
II. La roya del cafeto	4
LOS CATIMORES	6
I Origen e introducción	6
II. Estudios y características	9
1 Pruebas comparativas de rendimiento productivo	9
2. Estabilidad de la producción	13
3 Ciclos productivos	13
4. Respuesta a poda	15
5. Incidencia de enfermedades	16
a. Roya del cafeto.	16
b. Ojo de gallo	16
c. Chasparria	16
d. Enfermedad rosada	19
e. Antracnosis	19
6. Comportamiento a plagas	19
7 Rendimiento de beneficiado y granulometría	20
8. Anormalidades del grano.	21
9 Cualidades organolépticas de la bebida	22
10. Contenido de cafeína	22
11 Desarrollo fenológico del fruto	23
12. Grano negro	26
13. Características fenotípicas de porte y conformación	26
14 Características agroproductivas generales del Catimor T8667	28
SELECCION DE DESCENDENCIAS DEL CATIMOR T8667	29
PROCESO DE MULTIPLICACION DEL CATIMOR T8667	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30

ANTECEDENTES.

I Importancia del mejoramiento genético y su repercusión en la caficultura nacional

La selección y mejoramiento de las plantas es una actividad íntimamente ligada al desarrollo y evolución de la agricultura. La adaptación de las especies a las necesidades del hombre mediante la multiplicación de individuos dentro de una población con características que él juzga como deseables ha sido y será el principal objetivo. La progresiva presión de selección ha permitido la transformación y domesticación de las plantas dirigidas hacia una maximación del rendimiento. Se estima que el mejoramiento genético de las plantas es el responsable de la mitad del progreso de producción realizado en los últimos 50 años. Sin embargo, las variedades *per se* no son la respuesta total, existe una estrecha relación entre las mismas y la tecnología aplicada, por ende, los objetivos del mejoramiento genético son en extremo complejos y variados, lo cual obliga necesariamente a un largo período de estudio y análisis para crear y generar una variedad.

La selección de variedades viene a constituirse en el mecanismo más eficaz, práctico y económico de incorporar en el marco actual de un desarrollo sostenible, cualidades de interés agronómico y comercial. Al ser un control biótico de plagas y enfermedades permite la posibilidad de hacer un uso menor de agroquímicos con las consecuentes ventajas que esto representa para la protección del medio ambiente.

El café pertenece al género *Coffea*, el cual consta de alrededor de 100 especies, no obstante, el café comercial proviene exclusivamente de tres especies, el *Coffea arabica* L o arábicos y del *Coffea canephora* L o robustas, en menor escala el *Coffea liberica* L, sus principales características son resumidas en el cuadro 1

Cuadro 1 Resumen de las principales características de los tipos comerciales de café.

Características	<i>Coffea arabica</i>	<i>Coffea canephora</i>	<i>Coffea liberica</i>
<i>origen</i>	1300-2000 msnm Africa Oriental	0-1300 msnm Guinea y Angola	Africa Occidental
<i>porte</i>	medio	alto	alto
<i>reproducción</i>	autógama	alógama	alógama
<i>especie</i>	tetraploide	diploide	diploide
<i>granos</i>	8-12 mm	5-8 mm	10-24 mm
<i>color</i>	verde oscuro	amarillo	
<i>%anormalidades</i>	medio	alto	alto
<i>caféina</i>	1,0-1,3 %	2,0-3,0 %	variable
<i>pH</i>	medio	elevado	bajo
<i>bebida</i>	buen a excelente	media	malas en caliente
<i>variedades</i>	Typica, Bourbon, Mundo Novo, Caturra y Catuai	Robusta	Excelsa

En el período de 1992/1993 los arábigos representaron un 82.0 % de la producción exportable mundial de un total de 78.62 millones de sacos de 60.0 kilogramos del cual Costa Rica representó un 2.98 %.

En la actualidad Costa Rica sólo cultiva el café tipo arábico, el cual tiene su centro de origen en la región comprendida entre el suroeste de Etiopía, sur de Sudán y norte de Kenia. A diferencia de otros derivados del género *Coffea* que son diploides, el café arábico es tetraploide (2N=44), lo que impide su relación directa. Esta especie exhibe polimorfismo entre las distintas variedades y manifiestan gran compatibilidad entre las mismas.

Su forma de distribución, a nivel de América proviene de unas pocas plantas, y su mecanismo de reproducción preponderantemente autógamo (cerca de un 90.0%) confiere líneas genéticamente fijas y homogéneas, las escasas y ocasionales variaciones son debidas a mutaciones o cambios bruscos en una o varias características, en su mayoría alteran sólo una particularidad (un gene), ejemplo de ello, es la mutación en el Bourbon del porte denominado Caturra o los factores xanthocarpa, y erecta, en forma reducida afectan toda la planta como en Maragogipe. Las hibridaciones naturales o artificiales son otro elemento de variación, entre ellas se encuentran el Mundo Novo, el Catuai y los Catimores.

En Costa Rica, el desarrollo tecnológico de la caficultura ha estado en función de la difusión y adopción de cultivares de sobresalientes características agroproductivas, el impacto en la actividad se aprecia en el cuadro 2. En la década de los años 50 prevalecían variedades del tipo denominado arábicas, criollo o typica, cerca de un 87.6 %, la sustitución paulatina de las mismas por variedades derivadas del Bourbon, de alta capacidad productiva y porte braquítico colateralmente a un manejo intensivo, han generado un aumento significativo en los índices productivos. El volumen total de café fruta se incrementó en el período contemplado en un 683.2 %, para un rendimiento por hectárea de 63.0 D HI, mientras que el área sembrada sólo se duplicó.

Cuadro 2. Evolución en el uso de las variedades de café en Costa Rica y su relación con el área sembrada y producción.

Variable	1950/51	1992/93	% Incremento
Producción total (D.HI)	874586,0	6849602,0	683,2
Area (ha)	48837,0	108700,0	122,6
Rendimiento (D.HI/ha)	17,9	63,0	252,0
Tipo de cultivar (Typica)	87,6	3,0	-
(Bourbón)	12,4	97,0	-

En el cuadro 3 se observa la sucesión de las variedades en Costa Rica y el período de estudio en que fueron consideradas para su difusión. En el presente, sólo los cultivares comerciales Caturra y Catuai son difundidos a nivel comercial

Cuadro 3 Cronología de la introducción de materiales genéticos en Costa Rica.

año de introducción	Genotipo	Variedades	Otros tipos	año de liberación
siglo XVIII	Typica	Arábico,criollo.		
			San Ramón	
			Villalobos	
1920	Bourbón	Bourbón Salvadoreño		
		Híbrido Tico.	H-33	1955
		Villa Sarchí		1957
1952		Caturra		1960
		Mundo Novo.		1967
1965		Catuaí.		1976
1972-1982		Catimores	Catimores	
			Sarchimores	
			Derivados H T 1343	

La aceptación de los cultivares Caturra y Catuaí, lo refleja el volumen de semilla adquirida por el productor en el último quinquenio, cuadro 4

Cuadro 4 Demanda de semilla autorizada de café (kg) en el período de 1989 a 1994

período	Caturra	Catuaí	Total
1990	14174,0	15837,0	30011,0
1991	7968,0	6862,0	14830,0
1992	7343,0	2582,0	9925,0
1993	4227,0	2530,0	6757,0
1994	6126,0	3542,5	9668,5

II La roya del cafeto.

La roya del cafeto es causada por el hongo *Hemileia vastatrix* Berk y Br. es un hospedero específico y parásito obligado del género *Coffea*. La enfermedad fue observada por primera vez a mediados del siglo XIX en Nyansa en el África Oriental y descrita como tal en 1869 en plantaciones de Sri Lanka (Ceylán). En el presente se encuentra difundida en la mayoría de los países productores de café.

La agresividad de la enfermedad está fundamentada en la abundancia de inóculo y la rápida diseminación, directamente influenciada por los factores ambientales. En Asia y África, la siembra de especies menos atacadas por la roya, como *C. canephora*, principalmente en zonas de baja altitud.

El género *Coffea* exhibe gran variabilidad en el grado de ataque de la roya. Las especies susceptibles presentan gran defoliación y, consecuentemente, una reducción de la productividad de la planta para el año siguiente. El efecto económico de los daños ocasionados por la roya varían con la región, las condiciones ambientales, crecimiento vegetativo de la planta y el manejo. En Brasil, puede llegar a un 30,0 por ciento de la cosecha. En Colombia, los gastos que tiene que destinarse al tratamiento químico son del orden del 10,0 por ciento, siendo la diferencia de ingresos de 27,0 por ciento entre cafetales con combate y sin combate de la roya.

La roya en Costa Rica se encuentra extendida en toda el área cafetalera, y los principales daños, luego de un período de establecimiento de ocho años, se ubican en zonas que por su condición ambiental son favorables para el desarrollo del patógeno, en forma especial zonas de alta precipitación y temperatura.

El hongo *Hemileia vastatrix* presenta una población variable en el grado de virulencia, lo que establece razas fisiológicas. Anterior a la instauración del Centro de Investigaciones en Roya del Cafeto (CIFC), en Oeiras, Portugal, en 1955 en donde se han centralizado los estudios sobre la enfermedad, se detectaron cuatro razas de roya, y posteriormente se han identificado un total de treinta y nueve razas fisiológicas, mediante la reacción de clones diferenciados (23 caracterizados naturalmente y 16 sintetizados en el CIFC) provenientes de más de 2000 introducciones de diversas especies de *Coffea* y de muestras recibidas de roya. Las razas fisiológicas XII, XIV, XVI y XXIV son las únicas que no fueron aisladas a partir de material proveniente del campo. Las razas II, I, III son las de mayor ocurrencia o difusión y sólo las VI y XVIII no son capaces de infectar a *C. arabica*.

El comportamiento diferencial de las especies del género *Coffea* a la roya ha permitido establecer materiales resistentes, lo cual se cree es la manera más eficaz de contrarrestar los daños causados por la enfermedad. Esta resistencia está condicionada a factores independientes conocidos como SH (Suceptibilidad a *Hemileia*) y se manifiesta desde la ausencia total de la enfermedad hasta reacciones de hipersensibilidad (flecks o tumefacciones). En el *C. arabica* han sido determinados los genes SH1, SH2, SH4 y SH5, en *C. liberica* el SH3 y en el *C. canephora* SH6, SH7, SH8, SH9 y presumiblemente genes menores.

Los primeros esfuerzos para la valoración de materiales genéticos con resistencia a la roya se efectuaron sobre tipos de café provenientes del centro de origen y zonas secundarias de variación, empero, en forma posterior se descartaron por las cualidades indeseables que presentaban, entre ellas porte alto, poca adaptación en ambientes diferentes, tamaño de fruta pequeño y principalmente, por su resistencia parcial a la roya, figura 1. A partir de la determinación del híbrido de Timor posible derivación entre el cruce natural de *C. arabica* y *C. canephora* que evidenció diferentes genes de resistencia en relación con otros cafetos estudiados, pero su cultivo como tal presentó la inconveniencia de producciones bajas, porte alto y de mala a regular taza.

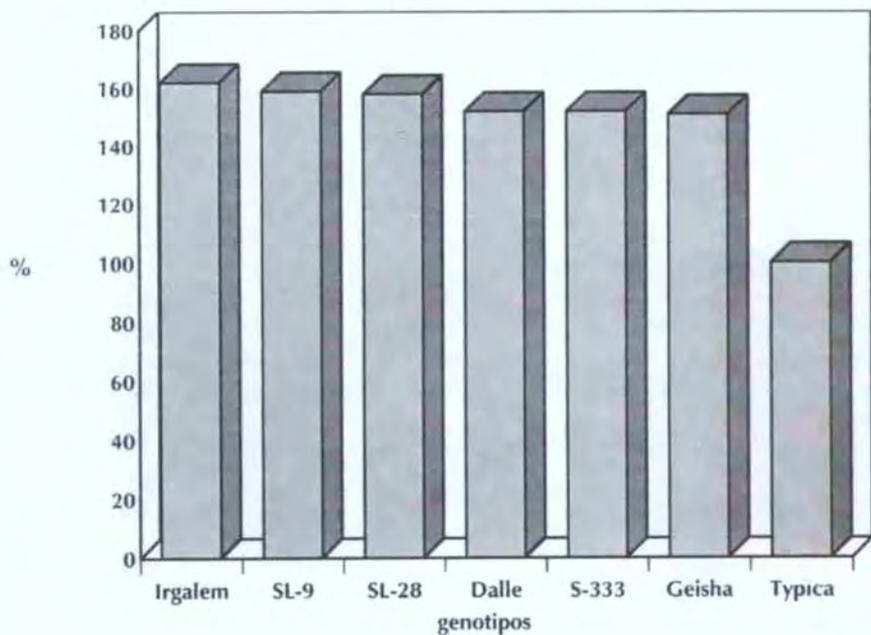


Figura 1 Relación porcentual con base al testigo Typica de materiales genéticos con resistencia parcial a la roya, período productivo de 1959 a 1970

LOS CATIMORES

I Origen e introducción.

Los Catimores son el resultado de la investigación y análisis en los estudios genéticos de resistencia en la roya del café, efectuados en el Centro de Investigaciones en Café, (CIFC), Oeiras, Portugal. La hibridación artificial realizada en el año de 1959, entre el caféto CIFC 19/1 Caturra rojo, proveniente de semillas de Angola y la planta CIFC 832/1 Híbrido de Timor, originó el cruzamiento denominado Hw 26. A partir de la selección inicial en porte (bajo) y resistencia a la roya (grupo A), se determinaron 6 plantas que fueron enviadas en 1962, al Instituto de Investigación Agronómica de Angola (IIAA) y la Estación Regional de Uige del Instituto del Café de Angola (ERU).



*Planta de la variedad Costa Rica 95,
2 años de edad*

El mecanismo de introducción de materiales genéticos en Costa Rica, se presenta en la figura 2 La principal fuente de genotipos con resistencia a la roya derivados del Híbrido de Timor lo ha constituido inicialmente, el Centro de Investigaciones de la Roya del Café,(CIFC), Portugal, posteriormente la Universidad Federal de Viçosa, (UFV), Brasil, el Instituto Agronómico de Campinas, (IAC), Brasil y el Centro de Investigaciones en Café, (Cenicafé), Colombia, mediante al proyecto de mejoramiento genético de PROMECAFE (Programa Cooperativo para la protección y modernización de la caficultura de México, Centroamérica y Panamá).

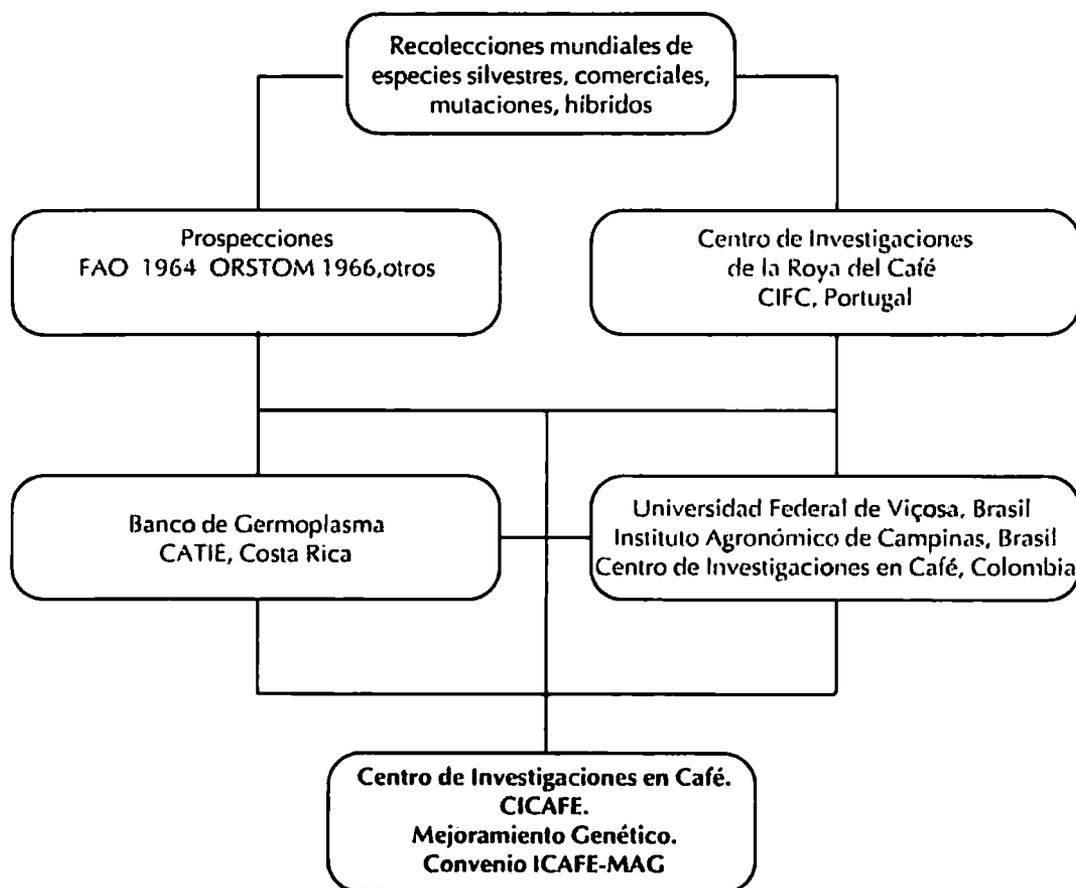


Figura 2 Mecanismo de introducción de materiales genéticos con resistencia a la roya del café en Costa Rica.

En la figura 3 se presenta el detalle genealógico de los Catimores y Sarchimores introducidos a Costa Rica. Predominan genotipos derivados del Híbrido de Timor CIFC 832/1 que le confiere características particulares de naturaleza fenotípica, agronómica y de resistencia o susceptibilidad a plagas y enfermedades. Tanto los Sarchimores como los descendientes de la “Variedad Colombia” se originan de diferente Híbrido de Timor de los Catimores, CIFC 832/2, y CIFC 1343 respectivamente.

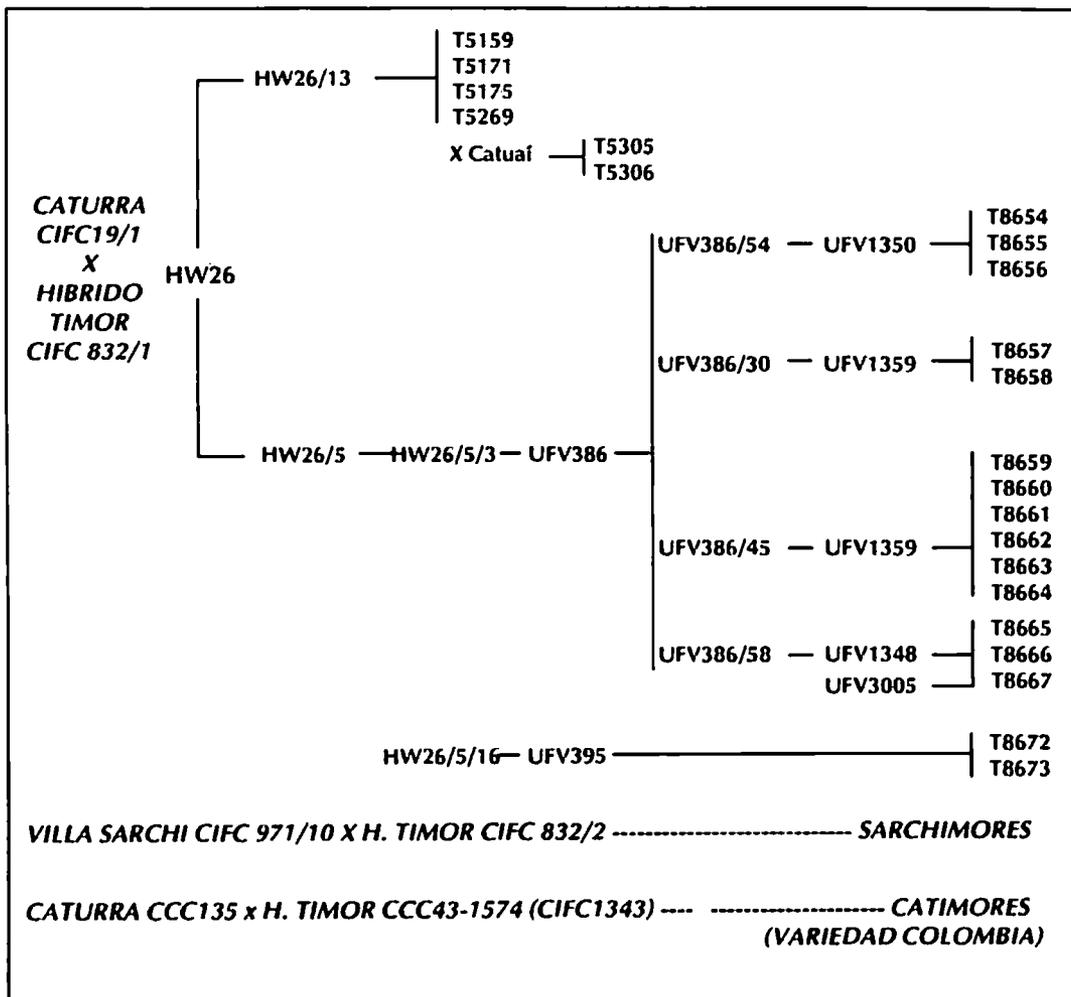


Figura 3. Genealogía de los Catimores y Sarchimores.

En 1972, descendientes de esas plantas y en especial la Hw26/5 fueron introducidas al Banco de Germoplasma del CATIE, Turrialba, Costa Rica, procedentes directamente del Centro de Investigaciones de la Roya del Café, Portugal, a través del Departamento Cuarentenario de los E.E.U U las mismas corresponden a la denominación T5159, T5171 T5175 T5269 entre otras, en F2

A partir de la selección efectuada en el Banco de Germoplasma del CATIE, el Convenio ICAFE-MAG, recibió en el año de 1976, semillas de las mejores descendencias con resistencia a la roya para el establecimiento de ensayos de investigación. El comportamiento productivo manifestado por los Catimores T5159 y T5175 permitió en apariencia establecer la notable productividad de los mismos con respecto a los cultivares comerciales utilizados susceptibles a la roya, sin embargo por las características intrínsecas del material genético en su nivel generacional, de alta variabilidad fenotípica, precocidad productiva, ciclos productivos sumamente cortos, presencia alta de fruto vano y escasa comprobación de su adaptación en diferentes ambientes, se establecieron otras investigaciones.

Similares resultados fueron encontrados por la Unidad Central de Mejoramiento Genético de PROMECAFE, en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, en ese mismo período.

La siguiente introducción importante de Catimores a Costa Rica, se realizó por medio del (PROMECAFE), en 1978, y su proyecto de cooperación genético con la Universidad Federal de Viçosa Brasil. Las descendencias en F5, se derivan de la UFV386, UFV390 y UFV395. La primera de las mismas recibió el código en el CATIE de serie T8600.

En 1981 a través de PROMECAFE, se introdujo en el Centro de Investigaciones en Café (CICAFE), algunas descendencias de la serie T8600, en la sexta generación, las mismas conformaron un pequeño Banco de Germoplasma. La selección de plantas intradescendencias por el promedio de producción en las dos principales cosechas y por fruto vano, constituyen las poblaciones de la serie T8600 evaluadas en 1984 por el Convenio ICAFE-MAG, en diversas regiones cafetaleras de Costa Rica. En el cuadro 5 se aprecia las descendencias consideradas y el número de plantas elegidas por material genético.

Cuadro 5 Selección por producción y fruto vano de plantas de las descendencias de la serie T8600 introducidas en el Centro de Investigaciones en Café, en 1981

Genotipo	T8657	T8660	T8662	T8663	T8664	T8666	T8667
plantas iniciales	32	25	19	22	50	22	38
plantas seleccionadas	14	13	10	11	28	12	18

Corresponde a los periodos de cosecha 1983/84 y 1984/85

II Estudios y características.

1 Pruebas comparativas de rendimiento productivo.

Con el objetivo de comparar el comportamiento productivo y agronómico de las ocho poblaciones de Catimor de la serie T8600, seleccionadas en CICAFE y del Catimor T5175, en relación al cultivar Catuaí, se establecieron en 1985, una serie de experimentos en diferentes zonas cafetaleras del país, las cuales incluían una amplia y contrastante gama de ambientes diversos y de microclimas, las mismas se detallan en sus condiciones ecológicas en el cuadro 6.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro a seis repeticiones y diez plantas por tratamiento. Los ensayos contemplaron el registro productivo de un número diferentes de cosechas, consecuencia de la variabilidad del medio. El método de inferencia empleado está referido a la selección genealógica, en el concepto de determinar inicialmente las mejores familias y en forma posterior, los individuos más sobresalientes que conforman las mismas.

Intraensayos se encontró diferencias significativas en la producción de café fruta de los diferentes tratamientos, en apariencia, en este tipo de material existe una estrecha interacción entre el ambiente y el genotipo, factor que podría estar ligado al Híbrido de Timor, existe para algunos Catimores

una condición específica, en el cual sobresale productivamente, empero a nivel general su comportamiento es errático.

Al estudiar los diferentes ensayos de manera conjunta, tal y como se observa en el cuadro 6, a través de la relación existente en forma porcentual entre el promedio de producción del genotipo y el valor medio del promedio de producción del ensayo, para la selección de aquellos materiales genéticos que se encuentran en una curva normal en el rango superior a la media. Se encontró una marcada propensión de los Catimores T5175, T8667 y T8662, éste último con menor evidencia, a mantener niveles por encima del 100.0%, lo que indica una alta capacidad productiva en diferentes ambientes, con respecto a los restantes tratamientos. El promedio de los experimentos el Catimor T8667 y el T5175, supera al testigo en un 18,20 y 13,90 por ciento, respectivamente.

Cuadro 6. Condiciones ecológicas de los ensayos comparativos de poblaciones de Catimor de la serie T8600, T5175, con respecto al Catuaí, relación porcentual del promedio de producción del genotipo y el valor medio del ensayo y promedio del mismo.

¹ localdad	² Paraiso	³ Turrialba	³ Palmares	⁴ San Carlos	⁵ Cicafe	
msnm	1100	700	1000	550	1200	
°C	21,0	22,5	21,9	24,0	22,0	
mm	2800,0	2700,0	1800,0	3000,0	2200,0	
cosechas	3	5	7	4	2	
porcentaje en relación al promedio productivo						Promedio
T5175	¹ 123,6	² 108,3	³ 125,4	⁴ 110,2	⁵ 109,4	115,4
T8657	66,2	87,3	89,7	111,2	89,7	88,8
T8660	84,7	98,6	99,9	103,0	101,9	97,6
T8662	143,6	122,0	107,8	71,7	85,8	106,2
T8663	81,0	96,6	87,8	64,7	102,9	86,6
T8664*	86,6	88,2	79,0	116,3	102,2	94,4
T8664*	100,0	103,2	91,0	105,1	95,4	98,9
T8666	92,8	75,7	90,6	108,5	86,2	90,7
T8667	128,9	116,7	109,9	132,2	111,2	119,7
Catuaí	94,2	102,7	118,7	76,8	115,2	101,5

Corresponde a dos selecciones diferentes T8664(2-2) y T8664(2-4)



Etapa de almácigo de plantas seleccionadas del Catimor T8667



Aspecto de plantas seleccionadas de la variedad Costa Rica 95

2 Estabilidad en el comportamiento productivo.

La evaluación de la estabilidad en el comportamiento productivo de los ensayos multilocales se efectuó por medio del método utilizado por Finlay y Wilkinson, al cual se le hizo algunas modificaciones, por la naturaleza de la información y para ampliar el rango de inferencia hacia un número acumulativo y desigual de cosechas. Se consideró, emplear la diferencia entre las medias de un mismo tratamiento obtenidas entre el promedio de producción del genotipo y el valor medio del ensayo, como parámetro indirecto de la estabilidad. Se estableció una relación inversa entre la diferencia de las medias y la estabilidad (entre menor la diferencia es mayor la estabilidad del material genético, es decir las variaciones en diferentes ambientes son menores). A la vez se expresó con la producción, de tal manera y como se describe en la figura 4

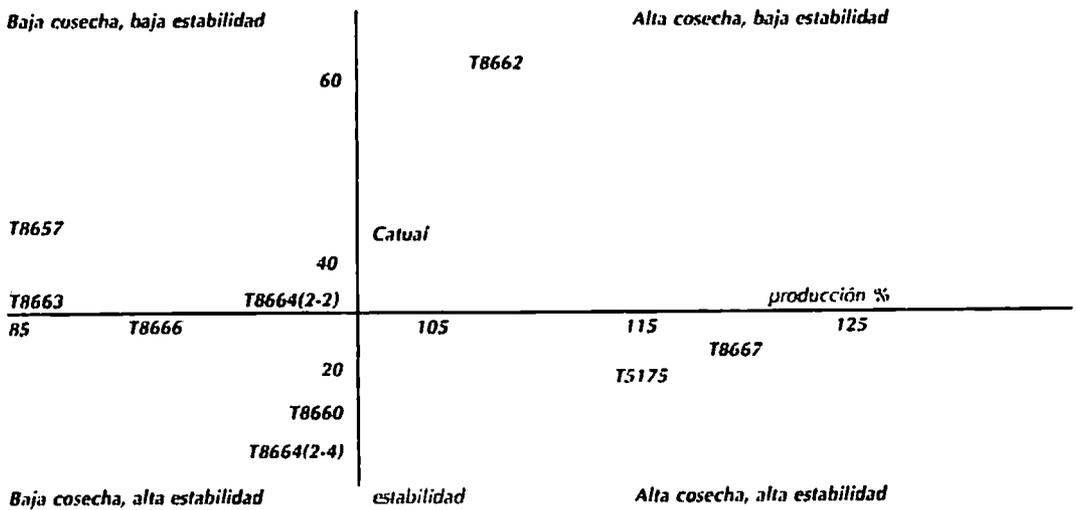


Figura 4 Interacción entre la producción y la estabilidad de la misma, de materiales genéticos con resistencia a la roya en cinco zonas cafetaleras de Costa Rica.

En el cuadrante de baja producción y estabilidad se ubicaron T8657, T8663 y T8664(2-4), por su parte en el sector de baja cosecha y alta estabilidad se localizó el T8660, T8664(2-2) y el T8666. Los materiales genéticos T8662 y Catuaf evidenciaron una alta cosecha pero baja estabilidad (condiciones ambientales específicas para su cultivo) El Catimor T5175 y T8667 manifiestaron una capacidad de producción y estabilidad alta en las diversas regiones ecológicas evaluadas.

3 Ciclos productivos.

Los ciclos productivos están en función de la precocidad, capacidad de producción, bianualidad y longevidad, entre otros, del material genético. La valorización y análisis permiten establecer por medio de un manejo adecuado del tejido vegetal (podas), una productividad económicamente sostenible.

La manifestación indirecta de los ciclos productivos se evidencia en la valorización del

comportamiento productivo anual de los genotipos. En general, los Catimores expresan una alta precocidad de producción con respecto a los cultivares comerciales Caturra y Catuai, inducida por un mayor vigor vegetativo inicial y propensión a la emisión de yemas florales, la cual es variable entre los distintos materiales genéticos con resistencia a la roya. Esta característica de temprana producción ha sido asociada a ciclos productivos cortos, deficiente respuesta a la poda y reducida longevidad, en Costa Rica, no hay evidencias cuantificadas de este aspecto, Rena (1986), en Brasil menciona que algunas progenies de Catimor que muestran una producción precoz en forma notoria, ocurre una fuerte defoliación, caída de los frutos y muerte de los puntos apicales, posiblemente, consecuencia de factores de naturaleza fisiológica de la planta, principalmente que inciden en las reservas de carbohidratos y almidones, atribuidas a nutrición desbalanceada y reducción de la fotosíntesis en temperaturas elevadas.

En la figura 5 se presenta en forma comparativa el comportamiento productivo anual de los genotipos T8667 con respecto al Catuai, en dos zonas con condiciones ecológicas contrastantes. No obstante, que existen diferencias entre los materiales genéticos en su rendimiento, se expresa una tendencia similar en la secuencia de ciclos productivos bianuales, los períodos de alta y baja cosecha coinciden entre los tratamientos.

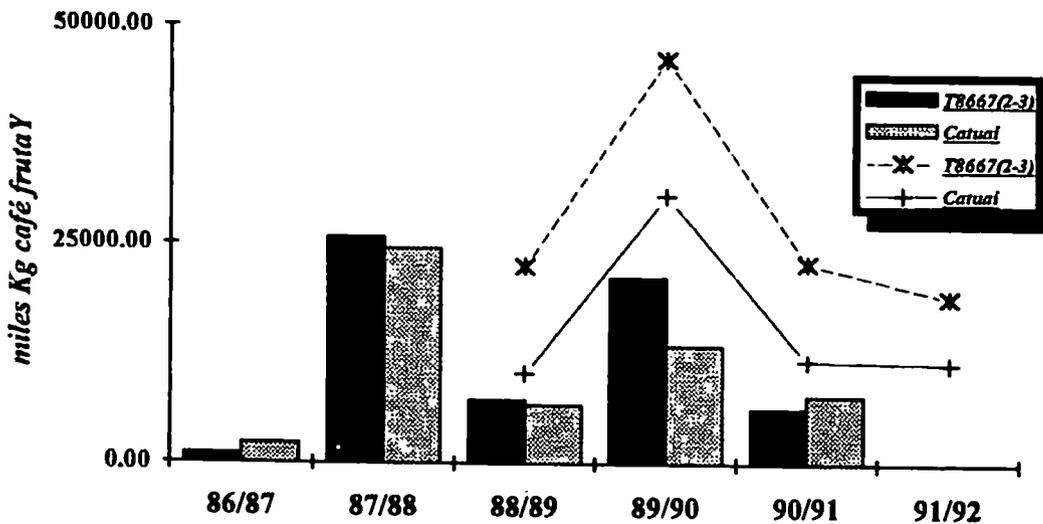


Figura 5. Comportamiento productivo anual del Catimor T8667 y Catuai en la región de Turrialba y San Carlos.

4 Respuesta a poda

El café posee una producción distal de la fruta, como resultado de la generación de tejido productor fundamentalmente en el crecimiento vegetativo creado en el ciclo anterior. El desarrollo paulatino de la planta de café favorece la formación vegetativa y consecuentemente la producción. Posteriormente se establece una relación inversa y cíclica entre la producción de tejido vegetal y la presencia de fruta, lo que explica en parte la bianualidad del árbol. Al adquirir su total conformación, se reduce significativamente la presencia de fruta, y por ende la productividad al establecerse un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la misma. El mecanismo agronómico utilizado para revertir el fenómeno hacia un proceso productivo se efectúa a través de la poda o eliminación total de la parte improductiva.

En Costa Rica, es una práctica común y frecuente en el manejo intensivo del cultivo, la cual es utilizada múltiples veces en la vida útil de un café. La escasa variabilidad genotípica de los cultivares comerciales Caturra y Catuai ha permitido establecer una serie de formas, tipos y sistemas (ciclos) de poda en relación al grado de agotamiento de la planta. Por lo anterior la respuesta que pueda brindar la planta de los Catimores a la poda es importante en el contexto de la caficultura nacional.

La evaluación de la respuesta a la poda es problemática por los numerosos factores que interactúan y la definición de parámetros confiables de medición. La valorización indirectamente al estimar el porcentaje de plantas podadas al inicio de dicha práctica y la relación a la producción acumulada anterior así como el rendimiento medio logrado del Catimor T8667 con respecto al Catuai cuadro 7 no evidencia la tendencia esperada, que tratamientos de mayor producción anterior a la poda con los cuales se realiza el manejo de la misma en forma más temprana que aquellos de menor cosecha. La cantidad de plantas podadas inicialmente no incide en el rendimiento total del genotipo, en apariencia, existe otros factores que influyen la recepa.

Cuadro 7 Porcentaje de plantas podadas, producción acumulada anterior a la poda y rendimiento promedio total del Catimor T8667 y Catuai en tres zonas ecológicas.

<i>localidad</i>	<i>Características</i>	<i>Catimor T8667</i>	<i>Catuai</i>
	* Producción antes de la poda	43,2	45,1
Palmares, Alajuela	% de poda	12,5	39,6
	Rendimiento promedio siete cosechas	13,0	14,1
	Producción antes de la poda	33,9	33,1
Turrialba, Cartago	% de poda	47,5	17,5
	Rendimiento promedio siete cosechas	12,2	10,8
	Producción antes de la poda	68,8	40,0
San Carlos, Alajuela	% de poda	30,0	50,0
	Rendimiento promedio cuatro cosechas	27,6	16,0

**miles de kilogramos de café fruta.*

Estudios preliminares efectuados para analizar la respuesta a la poda por medio del empleo de una escala cualitativa de valoración, que tomó en cuenta, el número, tamaño, condición nutricional y fitosanitaria de los ejes ortotrópicos y bandolaje generados como consecuencia de la poda, en donde el valor de 1 es la condición de escasa y raquítica emergencia de tallos, con deficiencias nutricionales principalmente nitrógeno, zinc, boro y la presencia de enfermedades particularmente cercospora y la notación 5, la cual establece un amplio crecimiento, desarrollo, aspecto y sanidad.

Los resultados obtenidos en el ensayo ubicado en Palmares, Alajuela, en el Catimor T8667 y el Catuaf, mostraron una amplia variabilidad en la manifestación de las plantas individuales de los genotipos, sin embargo, la conducta promedio en la respuesta a la poda en ese ambiente fue superior en el material con resistencia a la roya de calificación 3,5 en relación al cultivar comercial, de valor 2,4

5. Incidencia de enfermedades.

a. Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk et Br)

La comprobación de la resistencia genética de los Catimores a las diferentes razas de roya del cafeto, se ha realizado en la Universidad Federal de Viçosa (UFV), Brasil y el Centro de Investigaciones de la roya del cafeto (CIFC), Portugal. En general, las descendencias del Catimor T8667 ha manifestado en su gran mayoría ser del grupo A (resistentes a todas las razas conocidas), empero, existen una pequeña proporción de las mismas, localizadas en los grupos 1,2,3 R y E. La valoración efectuada en el Centro de Investigaciones de la Roya del Cafeto CIFC Portugal, del Catimor T8667 evidenció un 90,0 por ciento de las plantas evaluadas en el grupo A y sólo un 10,0 por ciento en el grupo 1 (susceptible a unas pocas razas).

b. Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

El ojo de gallo es una enfermedad problemática a nivel de la caficultura costarricense es causante de grandes pérdidas de cosecha, por la alta defoliación que ocurre en las plantas afectadas. Actualmente, su control se basa en el empleo de productos químicos preventivos. El análisis de la incidencia por la afección de ojo de gallo del Catimor T8667 con respecto al Catuaf en el ensayo de San Carlos, Alajuela mostró un nivel de mayor de susceptibilidad en el Catimor T8667 pero estadísticamente similar al cultivar testigo comercial. Pruebas de laboratorio indican que a pesar, que los Catimores inicialmente bloquean la penetración del hongo, una vez establecido el mismo, los índices de tiempo y cantidad de esporulación son mayores que en los casos en los cuales se inocularon los testigos Caturra y Catuaf.

c. Chasparria (*Cercospora coffeicola*)

La incidencia y severidad de cercospora esta estrechamente ligada a la condición fisiológica del árbol de café, consecuencia de condiciones ambientales y nutricionales adversas al crecimiento y desarrollo de la planta.



Evaluaciones fitosanitarias en lote experimental de la variedad Costa Rica 95



*Características fenotípicas de la
variedad Costa Rica 95*

Estudios preliminares efectuados usando una escala cualitativa para evaluar la incidencia de chasparria en el follaje y fruta, donde el valor 1 es el menor nivel de afección y 5 la máxima expresión de la enfermedad, del material genético T8667 en relación al Catuaí, en la zona de Palmares, Alajuela, indican resultados semejantes en ambos parámetros para el T8667 1.75 en follaje y 2.50 en fruto, con respecto a 1.50 y 2.00 respectivamente en el Catuaí.

d. Enfermedad rosada (*Corticium salminicolor*)

Al efectuar una valorización de la incidencia de enfermedad rosada en selecciones avanzadas con resistencia a la roya del café en CICAPE, se encontró aparentemente, una tendencia que liga al origen o derivación del Híbrido de Timor a una mayor o menor susceptibilidad al hongo. Las progenies del cruce con el Híbrido de Timor C1FC 832/1 manifiestan dos tendencias de procedencia el HW26/13 de mayor afección que el HW26/5 (Catimor T8667). El cultivar comercial Catuaí fue el menos atacado por la enfermedad.

e. Antracnosis (*Colletotrichum coffeanum* Noack *sensu stricto*)

La antracnosis de los frutos de café, es una de las enfermedades más importantes de la especie *C. arabica* L. en África, las pérdidas económicas que ocasiona son cercanas al 80,0 % de la producción cuando no se realiza ningún combate químico. Son necesarias de 7 a 8 aplicaciones de productos químicos a base de cobre para mantener un control viable. Representa un peligro potencial para la caficultura, principalmente la localizada en zonas de altura, es por ende, que en la actualidad se están implementando estudios acerca del hongo y explorando la posibilidad de utilización de resistencia genética.

Pruebas llevadas a cabo en el Centro de Investigaciones de la roya del café, C1FC, Portugal, en referencia a la reacción de los materiales genéticos con resistencia a la roya derivados de H Timor C1FC 832/1 y el Caturra a varios aislamientos procedentes de Ruanda y Zimbawe de *Colletotrichum coffeanum*, mostraron susceptibilidad a los mismos, es factible que estos Catimores no presenten resistencia genética al patógeno

6. Comportamiento a plagas.

No se ha encontrado evidencia de una posible resistencia a nemátodos fitoparásitos en el Catimor T8667 en apariencia, los progenitores Caturra y el Híbrido de Timor C1FC 832/1 de los mismos, son susceptibles a los géneros *Meloidogyne* ssp y *Pratylenchus*, de manera similar que los cultivares comerciales actuales.

La atractividad de los materiales genéticos con resistencia a la roya derivados del cruce HW26 a la broca del café (*Hypothenemus hampei*) presumiblemente, es semejante a lo estimado en las variedades de mayor uso, sin embargo, es necesario su comprobación analítica. Observaciones cualitativas realizadas por el IHCAFE, Honduras, han mostrado una mayor presencia de la broca en derivados del H. Timor, en relación al Caturra, consecuencia posible a las numerosas y tempranas floraciones de los Catimores.

7 Rendimientos de beneficiado y granulometría.

Análisis efectuados en el Centro de Investigaciones en Café (CICAPE) en los rendimientos de beneficiado de muestras del genotipo T8667 y Catuaí, se presentan en el cuadro 8. La relación peso/volumen del Catimor fue menor en los dos ambientes considerados San Carlos y Palmares con respecto al cultivar Catuaí.

En forma contraria, a la tendencia anterior se evidenció en el porcentaje de café retenido en la zaranda de 17/64 de pulgada o grano de primera el cual fue notablemente superior en T8667 Sin embargo, al relacionar ambos parámetros rendimiento de beneficiado y porcentaje de primeros tamaños el Catimor T8667 mantiene mayores cantidades de café oro de exportación que el Catuaí.

Estos resultados son confirmados en las evaluaciones hechas en Alajuela y Turrialba, cuadro 9, donde se disgregó en diferentes tamaños de zaranda los granos contemplados en grosor superior a 17/64 de pulgada.

Cuadro 8. Rendimiento de beneficiado, porcentaje de primeros tamaños y relación entre ambos parámetros del Catimor T8667 y el Catuaí en dos zonas ecológicas de Costa Rica.

localidad	San Carlos, Alaj.		Palmares, Alaj.	
	T8667	Catuaí	T8667	Catuaí
genotipo				
peso/volumen	15,4	16,5	24,4	26,2
% granos primera	73,0	63,6	77,2	63,3
relación rend.por % grano primera	11,24	10,49	18,83	16,58

Fuente: Centro de Investigaciones en Café (CICAPE).

Cuadro 9 Separación en porcentaje del grano de primeros tamaños del Catimor T8667 y Catuaí, de muestras de Alajuela y Turrialba.

localidad	tamaño de zaranda	T8667	Caturra	Catuaí
Alajuela	19/64	8,9	2,2	10,1
	18/64	24,8	15,3	28,3
	17/64	33,1	41,1	30,1
	total	66,7	58,6	68,5
Turrialba	19/64	31,5	2,6	1,7
	18/64	27,2	11,6	10,4
	17/64	17,0	31,5	34,9
	total	75,8	45,7	47,0

Fuente: Centro de Investigaciones en Café (CICAPE).

8. Anormalidades del grano

El fruto de café es una drupa elipsooidal que contiene dos semillas plano convexas. En algunas ocasiones ocurren anormalidades en la formación de uno o de los dos granos por irregularidades en el número de lóculos, en el endosperma y su desarrollo y en el cigoto resultado de variados factores de naturaleza genética, ambiental o nutricional.

Los granos vanos son los que presentan un desarrollo incompleto de endospermo, y aborto del óvulo fertilizado en tórnia tardía, sin embargo la cavidad locular se mantiene los frutos poseen apariencia normal pero contiene uno o los dos lóculos vacíos. Este defecto puede ser de condición genética, controlado por un gene letal recesivo. Evidentemente, los granos vanos constituyen una pérdida en producción. El nivel permisible utilizado en Costa Rica en la selección se sitúa entre el 0 al 5,0%, otros defectos del grano no deben de alcanzar más del 12,0 %.

Los granos caracol llamados así por su forma redondeada, aparecen por el aborto temprano de uno de los cigoto, con atrofia locular. Estudios realizados en Brasil, indican que por cada aumento del 1,0 % de caracol se encuentra una pérdida de 0,75 % en la producción.

Las semillas triángulo, son los resultantes de ovarios poliloculados, generalmente tres, cada uno con un óvulo fertilizado y el grano monstruo que corresponde a una falsa poliembrionía de condición multiovulada de algunos lóculos o semillas que poseen dos o más embriones.

En el cuadro 10, se observa los resultados obtenidos en la evaluación de granos anormales del T8667 Caturra y Catuai determinados por muestreo de cien frutos en seis ensayos de investigación, a pesar de las diferencias intergenotipo, en forma global se mantienen los índices permisibles de selección.

Cuadro 10. Promedio y rango obtenido por muestreo de anormalidades de los frutos del Catimor T8667 Caturra y Catuai, en seis ensayos de investigación.

genotipo	estimadores	normales	vanos	caracol	triángulos	monstruos
Caturra	promedio	92,6	5,0	2,2	3,8	0,6
	rango	83,0-95,0	2,0-8,0	1,0-3,0	2,0-5,0	0-2,0
T8667	promedio	88,5	1,3	2,8	7,0	1,0
	rango	84,0-96,0	1,0-2,0	0-5,0	5,0-8,0	0-2,0
Catuai	promedio	88,3	3,3	2,8	4,5	1,8
	rango	87,0-88,0	2,0-5,0	0-7,0	0-9,0	1,0-3,0

9 Cualidades organolépticas de la bebida.

Parte imprescindible dentro del marco de estudio y selección de materiales genéticos, está referido a la aceptación del producto en el mercado, principalmente en el caso del café, el cual se destina fundamentalmente a la exportación.

Las cualidades organolépticas del café aparecen posterior a la torrefacción, en un proceso que intervienen numerosas reacciones químicas, la complejidad del estudio analítico de las mismas queda patente en el aroma donde se han determinado alrededor de 500 componentes diversos, es por lo anterior, que la evaluación de la infusión, está sujeta a la experiencia y juicioso criterio de catadores especializados.

Para valorar muestras de café el genotipo T8667 con respecto al Caturra y Catuai, en la zona cafetalera de Alajuela a 1400,0 msnm, en aspectos de la calidad de la bebida, se recurrió al Departamento de Catación del ICAFE, el cual utilizó una escala cualitativa, de 1 a 10, donde 1 es la inferior infusión y 10 una excelente taza, tomando como base el tipo y subtipo específico de café, cuadro 14 No se determinó diferencias entre las cualidades organolépticas de la bebida de los genotipos estudiados.

Cuadro 11 Cualidades organolépticas de la bebida del Catimor T8667 con respecto al Caturra y Catuai, en la zona cafetalera de Alajuela a 1400 msnm.

<i>muestra</i>	<i>calidad</i>	<i>preparac</i>	<i>tueste</i>	<i>aroma</i>	<i>cuerpo</i>	<i>acidez</i>	<i>taza</i>
<i>Catuai</i>	<i>1</i>	<i>e</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>limpia</i>
<i>Caturra</i>	<i>1</i>	<i>e</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>limpia</i>
<i>T8667</i>	<i>1</i>	<i>e</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>limpia</i>

l:liviana, e: europea.

Fuente: Departamento de catación ICAFE.

10. Contenido de cafeína.

La cualidad estimulante de la bebida de café es atribuida a la cafeína, la ingestión y su posterior efecto en el organismo humano no han sido del todo claras, sin embargo, existe un sector de los consumidores que muestra interés por un contenido reducido de cafeína.

El *C. arabica* posee un contenido de cafeína del 1,0 al 2,0 %, mientras que el *C. canephora* el rango está entre el 2,0 al 3,0 %. Con el fin de analizar el contenido de cafeína de los materiales genéticos T8667 y Caturra, se enviaron muestras de café recolectado por planta al Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Agricultura CIRAD, Francia. Las evaluaciones se registran en el cuadro 12, no se evidenció valores por encima de la normalidad para los tipos de café arábicos,

aunque aparentemente, hay una variabilidad reducida entre las plantas de un mismo genotipo.

Cuadro 12 Contenido de cafeína de muestras de los genotipos T8667 y Caturra.

<i>genotipo</i>	<i>promedio</i>	<i>D. standar</i>	<i>% testigo</i>	<i>máximo</i>	<i>mínimo</i>	<i>rango</i>
<i>T8667</i>	<i>1,16</i>	<i>0,037</i>	<i>104,5</i>	<i>1,21</i>	<i>1,10</i>	<i>0,11</i>
<i>Caturra</i>	<i>1,11</i>	<i>0,067</i>	<i>100,0</i>	<i>1,25</i>	<i>1,01</i>	<i>0,24</i>

Fuente: CIRAD, Francia.

11 Desarrollo fenológico del fruto.

El crecimiento y desarrollo del fruto de café, comprende cuatro estadios definidos, los mismos son inherentes al material genético. A partir de la antésis hasta la cuarta o sexta semana los óvulos fecundados se mantienen latentes y el crecimiento es imperceptible, luego se inicia un aumento considerable en el tamaño del fruto hasta la décimo sexta semana, básicamente es el resultado de un incremento en volumen por la absorción de agua. Entre la décimo séptima y vigésima octava semanas después de la floración, el endospermo toma su formación final, posteriormente ocurre la maduración o el cambio en el color del pericarpo hasta la trigésima segunda semanas de la fecundación. Cada etapa esta íntimamente asociada a una serie de factores externos, lo cual hace que su comprensión sea necesaria no sólo para modificar mediante prácticas de manejo situaciones atípicas o anormales, sino además faculta el realizar controles más eficientes en la presencia de plagas y enfermedades del fruto.

En la figura 6 y 7 se expone los resultados obtenidos en la evaluación periódica del diámetro mayor y menor del fruto de los materiales genéticos T8667 y Catuaí en la zona de Puriscal, San José, ubicada a 900 msnm y una precipitación promedio anual de 2100 mm y temperatura media de 22,0 °C. La tendencia en el tiempo se manifestó en forma similar en los genotipos estudiados, no así la magnitud, principalmente en lo referente a la medida de la longitud, la cual fue superior en el Catimor T8667 en relación al cultivar comercial, este comportamiento se aprecia más evidentemente en la relación entre el crecimiento en largo por ancho, mostrado en la figura 8.

El modelo de regresión de mayor significancia, con valores de R 0,90 y que explica tanto el fenómeno de crecimiento en longitud y grosor del fruto del Catimor T8667 y Catuai, se definió como una curva inversa.

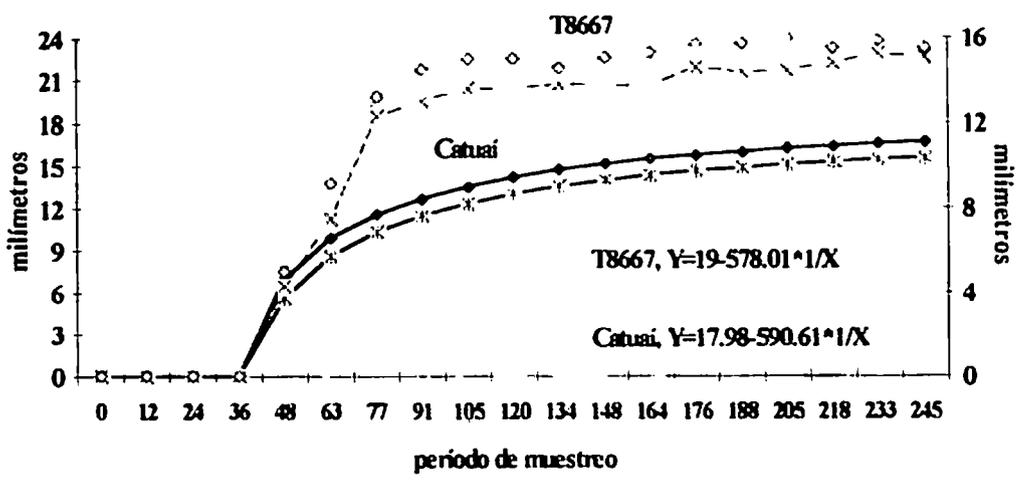


Figura 6. Crecimiento en longitud del fruto del Catimor T8667 y Catuai, ecuación de regresión de la curva de mejor ajuste en la zona de Puriscal, San José

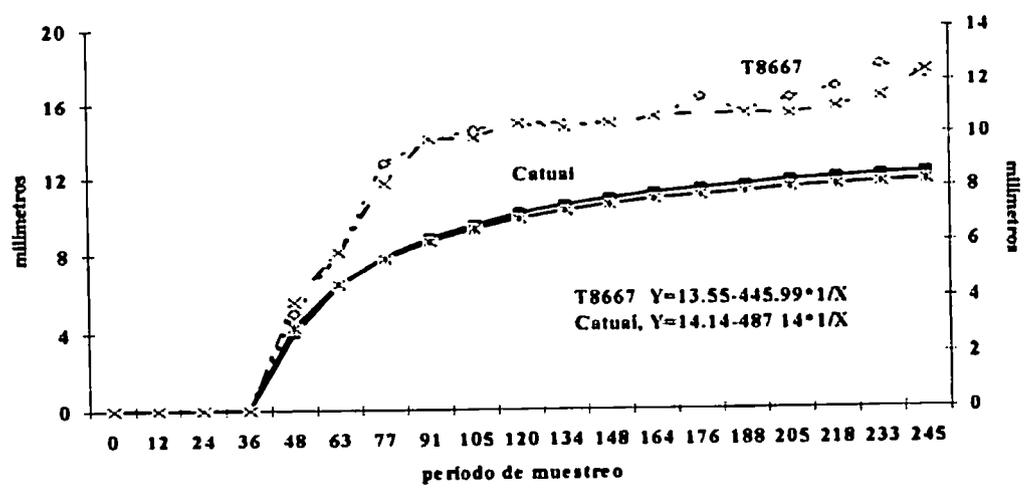


Figura 7 Crecimiento en grosor del fruto del Catimor T8667 y Catuai, ecuación de regresión de la curva de mejor ajuste, en la zona de Puriscal, San José

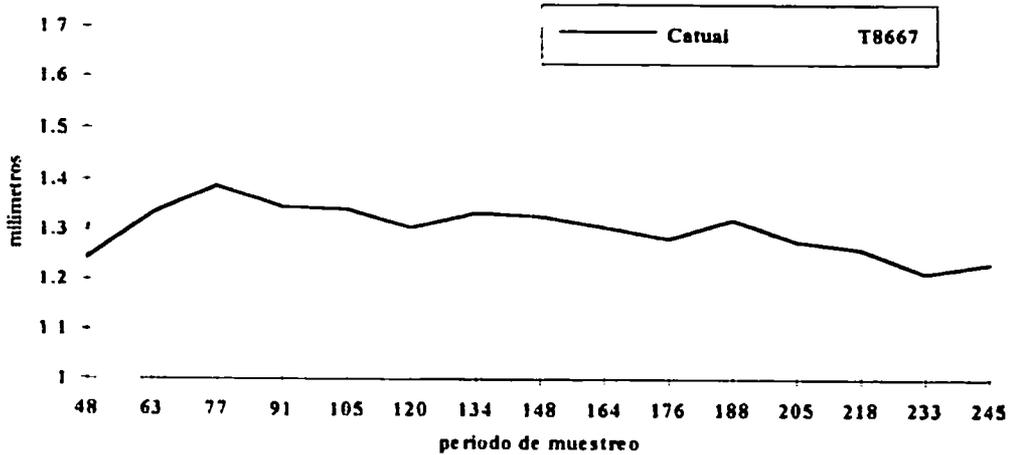


Figura 8. Relación entre el crecimiento del diámetro mayor y menor del fruto en Catimor T8667 y Catuaí, en la zona de Puriscal, San José.

Se analizó, adicionalmente el peso fresco y materia seca del promedio 7 muestras de 10 frutos de Catimor T8667 y Catuaí, en cada una de las mediciones efectuadas para el desarrollo fenológico, figura 9, a pesar que existió un peso seco promedio mayor en el Catuaí, notorio en el lapso de 164 a 222 días después de la floración, el valor final obtenido es similar en el Catimor T8667. El porcentaje de humedad del fruto desciende a partir de los 77 días después de la floración hasta alcanzar un mínimo en los 245 días, ubicado en el 65,0 por ciento, en ambos genotipos el comportamiento y contenidos son análogos.

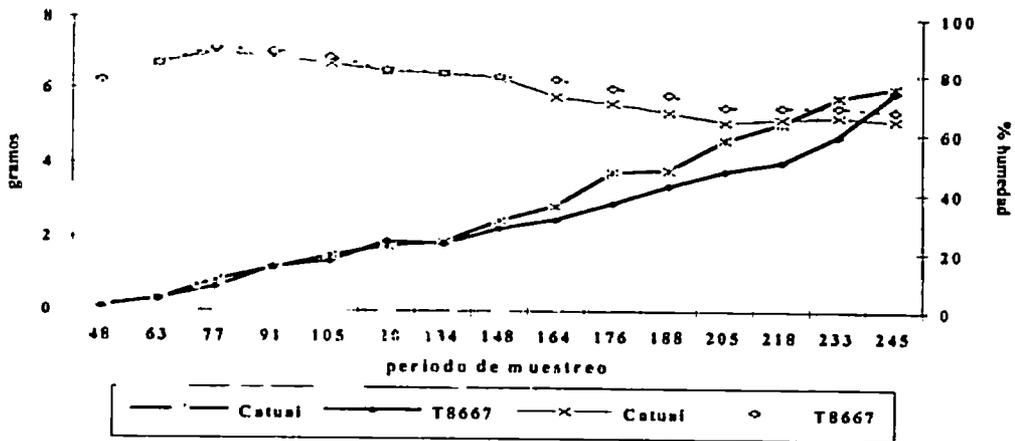


Figura 9. Porcentaje de humedad y materia seca en gramos de 10 frutos a través del desarrollo del mismo en el Catimor T8667 y Catuaí, en la zona de Puriscal, San José.

12. Grano negro.

El grano negro se ha asociado generalmente a un trastorno fisiológico, condicionado por una carencia de agua en el estadio de desarrollo del fruto comprendido entre los 80 a 120 días después de la fecundación, sin embargo, persiste incertidumbre en cuanto a sus posibles causas. Acontece con mayor frecuencia en café sembrado a plena exposición solar y en bajas altitudes. La manifestación más evidente es la coloración negrusca total del endospermo y embrión, aunque puede ocurrir en función de la etapa de crecimiento afectada, una limitación del llenado del endospermo, y consecuentemente se incrementa el fruto vano. Puede presentarse en las dos semillas del fruto, y dar como resultado una pérdida considerable en los rendimientos de beneficiado, en la cantidad y calidad del café.

Un estudio preliminar realizado en Costa Rica, en nueve ensayos de investigación ubicados en diferentes zonas ecológicas, en los que se contemplan la valorización agroproductiva del Catimor T8667, Caturra y Catuaí no evidenció la presencia significativa de grano negro, los niveles encontrados exclusivamente en zonas de baja altitud fueron del orden del 2,0% considerados de importancia reducida

13 Características fenotípicas de porte, conformación de la planta.

Las características de porte y conformación de las plantas de los cultivares comerciales Caturra y Catuaí han sido factores colaterales asociados a la alta capacidad productiva intrínseca de los mismos para el desarrollo intensivo y económico del cultivo del café. Las diferentes prácticas de manejo han estado en función al fuste braquítico y homogéneo de las plantas de las variedades actualmente empleadas, de manera que el uso de altas densidades, establecimiento de ciclos de poda, fertilización y otros factores productivos son el resultado de un proceso paulatino de estudio del material genético con el fin de maximizar la producción.

El Híbrido de Timor es un cafeto de porte alto, irregular producción generalmente ligada al medio y otras particularidades fenotípicas contrastantes con el cultivar Caturra. En los descendientes del cruzamiento entre el Híbrido de Timor y Caturra surgen numerosos segregantes hacia las características agronómicas del primero que son descartados bajo los principios actuales de mejoramiento en las diferentes etapas de selección. Este proceso gradual va dirigido hacia la búsqueda de un ideotipo preestablecido y homogéneo, que trasmite sus particularidades a sus descendencias. En el caso del porte, condicionado sólo por un factor genético, acontece en los Catimores algunos tipos de tamaño de planta diversos, entre ellos, los de similar apariencia a Caturra o a Catuaí.

El Catimor T8667 posee un fuste y arquitectura de la planta semejante al Caturra, en la figura 10, se presenta la medición del promedio de la altura de planta y largo de las bandolas del tercio medio de cafetos de tres años de sembrados del T8667 y otro Catimor de arquetipo Catuaí, en Cicafe a 1200 msnm. El Catimor comparativo es en promedio para esa edad de planta 10,3 cm y 18,7 cm más alto y largo de bandolas medias respectivamente, que el T8667. Posiblemente este último material genético pueda ser manejado a mayores densidades de cafetos por área lo que repercutiría significativamente en los rendimientos.

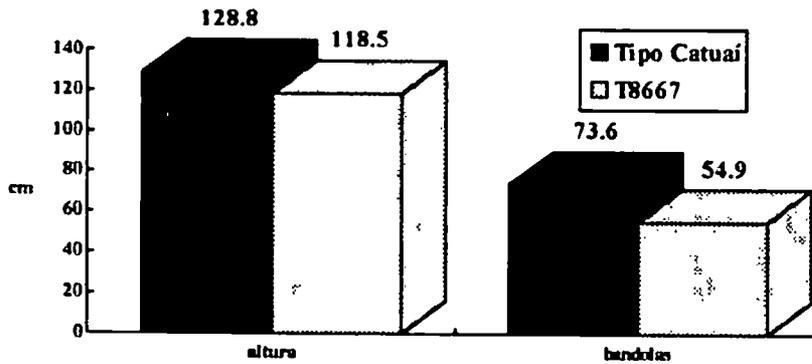


Figura 10. Altura y longitud promedio de plantas tres años de sembradas en Cicalfé del Catimor T8667 en relación a un arquetipo Catuaí.

La expresión del fenotipo es el resultado de la interacción genotipo-ambiente. En algunas zonas ecológicas de alta temperatura y humedad las características de porte y conformación de la planta se ven alteradas por una manifestación superior de crecimiento amplio de los entrenudos ortotrópicos y plagiotrópicos y un desarrollo vegetativo abundante y profuso. Esto crea en algunos genotipos de tuste medio la inconveniencia del volcamiento del árbol, factor notorio además en suelos de poca profundidad.

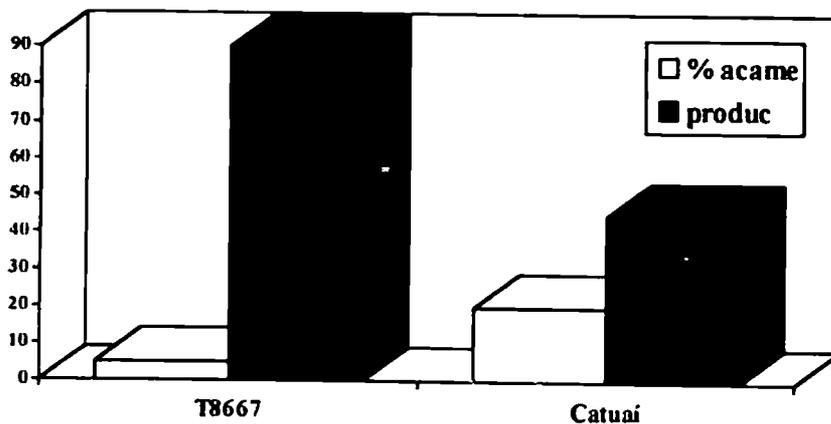


Figura 11. Porcentaje de plantas acamadas y la producción de esa cosecha del Catimor T8667 y Catuaí, en la zona de San Carlos.

En la figura 11 se aprecia el porcentaje de plantas acamadas y la producción de esa cosecha del Catimor T8667 y Catuaí en la región de San Carlos. La producción no influyó en la manifestación del efecto, presumiblemente estén involucrados otros factores de naturaleza radical y de flexibilidad del tallo. El Catimor T8667 ocasionalmente evidenció el problema.

14 Características agroproductivas generales del Catimor T8667

En el cuadro 13, se presenta de manera resumida y esquematizada algunas características agronómicas y productivas del Catimor T8667, en comparación a los cultivares comerciales Caturra y Catuaí.

Cuadro 13 Características agroproductivas generales del Catimor T8667 en relación a los cultivares comerciales Caturra y Catuaí.

	Catuaí	Caturra	T8667
I. Fenotípicas			
1.porte			
a.tamaño planta	medio	bajo	bajo
b.entrenudos	medio	bajo	bajo
heredabilidad porte	alta	alta	alta
2.brote	verde	verde	bronceado oscuro.
3 longitud de bandola	larga	media	corta
4 tonalidad de la hoja.	clara.	oscura	sumamente oscura.
II.Agronómicas			
1.precosidad	moderada	regular	alta
2 vigor	medio	medio	alto
3.ciclos productivos	medios	medios	cortos
4.bianulidad	marcada	moderada	marcada
5.densidad planta e hilera	5848 0,90 x 1,90	7086 0,84 x 1,68	7086 0,84 x 1,68
III.Fruto			
1.coloración	rojo y amarillo	rojo	rojo
2.resistencia a caída.	media a baja	alta a media	alta
3.fruto vano	<6,0	<8,0	<5,0
4.epoca maduración	tardía	media	temprana a media
IV.Enfermedades y plagas.			
1.ojo de gallo	moderada	moderada	moderada
2.cercospora	media	media	media
3.rosada	baja	baja	n.d.
4.roya	susceptible	susceptible	resistente
5 CBD	susceptible	susceptible	susceptible
6.nematodos	susceptible	susceptible	susceptible
7.broca	susceptible	susceptible	susceptible
V.Físicas del grano			
1.tamaño	medio a grande	pequeño a medio	grande
2.anormalidades	<12,0	<12,0	<12,0
3 forma	tipo bourbón	bourbón	typica, arábico
4.peso/volumen	alto	medio	alto
VI. Producción			
	alta	media	alta

SELECCION DE DESCENDENCIAS DEL CATIMOR T8667

El esquema de selección genealógica empleado logró definir la parentela T8667 como superior en características agroproductivas en relación a otras familias de Catimores. El mecanismo posterior, se enfocó en la determinación de las mejores individuos que conforman el linaje T8667, con ese fin en el año de 1982, se recibió de PROMECAFE, ocho descendencias del Catimor T8667, con las cuales fueron establecidos cuatro ensayos de investigación, en el cuadro 14, se presenta la relación porcentual del promedio de producción de las descendencias de T8667 consideradas con respecto a la media general de las mismas, en cuatro localidades de Costa Rica. Se manifestaron diferencias estadísticas en los rendimientos del T8667 De mayor productividad y estabilidad en las diversas condiciones ecológicas contempladas son las descendencias T8667(1 1) y T8667(2-1), que mantuvieron promedios superiores al 100, %.

Cuadro 14 Promedio de producción en porcentaje con relación al valor medio de la familia T8667, en cuatro regiones de Costa Rica.

#	genotipo	Desamparados, San José	Perez Zeledón San José	Central, Alajuela	Barva, Heredia
1	T8667(1-1)	113,5		104,4	
2	T8667(1-2)	95,0	110,6	102,0	
3	T8667(2-1)	116,7	103,6	105,9	
4	T8667(2-4)	95,4	92,7	96,6	
5	T8667(3-1)				103,3
6	T8667(4-1)	95,2	100,5		
7	T8667(4-2)				96,7
8	T8667(4-5)	84,1	92,5	91,5	
	DHI/ha - x	106,0	82,4	276,2	164,8
	# cosechas	4	4	3	4

PROCESO DE MULTIPLICACION DEL CATIMOR T8667

Se ha incorporado al esquema de estudio final un procedimiento sistemático para la obtención de semilla de Catimores, a partir del año de 1994 se establecieron tres campos de multiplicación, para un total aproximado de 40000 plantas del Catimor T8667 distribuidos en tres firmas productoras y localizados en regiones que por sus condiciones ambientales son idóneos para el proceso de semilla. La reproducción del material genético T8667 tanto para los experimentos como para campos de multiplicación para semilla, procede de plantas seleccionadas en la población original, el Catimor T8667 se deriva de 20 plantas F7 de las descendencias T8667(1 1) y T8667(2 1), evaluadas por producción, características físicas del fruto y respuesta a poda.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1 Los estudios en la selección genealógica de plantas con resistencia a la roya del café (*hemileia vastatrix* Berk et Br) derivados del cruzamiento con el Híbrido de Timor denominados Catimores, han determinado la alta capacidad y estabilidad productiva en diferentes ambientes de la descendencia T8667

2. El Catimor T8667 manifiesta una alta heredabilidad de las características fenotípicas y genotípicas

3. El comportamiento agronómico del material genético T8667 es similar a los cultivares comerciales Caturra y Catuaí.

4 El Catimor T8667 expresa una consistente resistencia a la roya del café con la mínima presencia de segregantes e igual conducta a las variedades comerciales en cuanto al ojo de gallo (*Mycena citricolor*), chasparria (*Cercospora coffeicola*) y posiblemente a broca (*Hypothenemus hampei*), cochinillas y nematodos.

5 No se encontró diferencias estadísticas entre el Catimor T8667 y los cultivares comerciales Caturra y Catuaí, en los rendimientos de beneficiado y rango de anomalías del fruto.

6. El Catimor T8667 posee un tamaño apreciable de grano (gran porcentaje de granos de primera retenidos sobre zaranda de 17/64 pulgada).

7 Las cualidades organolépticas de la bebida del genotipo T8667 son análogas al Caturra y Catuaí.

8. La valorización intradescendencia del Catimor T8667 ubica las líneas T8667 (1-1) y T8667 (2 1) como superiores agroproductivamente a las restantes progenies de la misma familia.

9 Existe variabilidad agroproductiva entre las líneas del Catimor T8667, por lo que una población conformada con distintas descendencias a las plantas seleccionadas T8667 (1-1) y T8667 (2 1), presentarán diferentes características.

10. La población conformada por la mezcla física de semillas del T8667 (1 1) y T8667 (2 1), de la F8, es una variedad, por lo que su difusión y adopción es una alternativa para el control de la enfermedad roya del café.

11 Se recomienda su siembra en zonas cafetaleras sobre los 700 msnm.

LITERATURA CONSULTADA

- ANTHONY F 1991 Los ressources génétiques des catéieres. Collecte, gestion d un conservatoire et evaluation de la diversité génétique France Institut Français de Recherche Scientifique pour le developpement en Coopération 320p.
- BECKER, S. et al 1991 La Roya del Cafeto. Conocimiento y control Eschborn, República Federal de Alemania. Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit. 281p.
- BETTENCOORT, A. 1984 Característica Agronómica de selecciones derivadas de cruzamientos entre híbrido de Timor y las variedades caturra, Villa Sarchí y Catuai Antigua, Guatemala. Programa Cooperativo para la protección y modernización de la caficultura 20p.
- BETTENCOURT A. y ECHAVERRI J. (1982). Variedades de café arabica resistentes a la roya y perspectivas para su utilización en la caficultura del futuro San Salvador El Salvador Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Publicaciones Miscelaneas N° 393 20p.
- CASTILLO, J. 1959 Observaciones sobre el tamaño de granos y granos anormales en variedades comerciales de café. Chinchina, Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Boletín Informativo 10 (9) 397-418p.
- CASTILLO, J 1986. La Variedad Colombia. Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del café. Bogota Colombia. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 199p.
- CHARRIER, A. (1983) La mejora Genética del café. Mundo Científico (La Recherche) 2 (19) 1064-1077
- CONVENIO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (1992) Informe anual de labores San José, Costa Rica Convenio ICAFE-MAG 240p.
- CONVENIO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (1993) Informe anual de labores San José, Costa Rica Convenio ICAFE-MAG 270p
- CORDOBA I.J. Trabajos realizados en la Colección Gemoplasma del Caté junio 1971 junio 1978. CATIE. Turrialba. Costa rica. Informes Anuales. 150p.
- ECHEVERRI, J 1982. Observaciones preliminares de catimores F5 de la Universidad Federal de Vicosa Brasil Serie T8600 en condiciones de Turrialba, Costa Rica IN: V Simposio Latinoamericano sobre caficultura San Salvador El Salvador Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 71-75p.
- ESKES, A. 1992. Informe de viaje realizado en Costa Rica, Honduras y Guatemala. Montpellier Francia CIRAD 45p.
- ESKES, A. y KUSHALAPPA, A. 1989 Coffee rust, epidemiology resistance and management, Florida, Estados Unidos de América CRC Press, INo. 345p.
- FAZUOLI LI 1986 Genética e melhoramento do caféino. In: Cultura do Caféino. Piracicaba, Brasil Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fostato. 87 106p.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1990 50 años de Cenicafé 1938-1988. Conferencias conmemorativas. Chinchina, Colombia. Centro Nacional de Investigaciones

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFE. 1985 Cultura de Café No. Brasil. Manual de Recomendaciones. Rio Jainero, Brasil IBC. 85 113p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFE. 1986. Cultura de Café No. Brasil. Pequeno manual de recomendações. Rio Jainero, Brasil, IBC. 33-43p.

INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA. (1993) Informe sobre la actividad Cafetalera de Costa Rica San José, Costa Rica ICAFE. 60p.

LEON. J.— 1987 Botánica de los cultivos tropicales. 2ed San José, Costa Rica Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura 194-201p.

MAESTRI, M. y SANTOS R. 1981 Ecofisiología de cultivos tropicales: Café Turrialba, Costa Rica Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Publicaciones misceláneas N°288 49p.

MARTINEZ, A. y ECHEVERRI J. 1931 Resultado de la Evaluación de los Cultivares de Café del Banco de Germoplasma del CATIE, a la Efección de Cercos para coffeicola (Berk et Cooke) Turrialba, Costa Rica Centro Agronómico Trópical de Investigación y Enseñanza 20p.

MONACO L. 1977 Consecuencias de la introducción de la roya del cafeto en Brasil Sao Paulo, Brasil. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Publicaciones Misceláneas N°208. 27p.

MORENO G. y CASTILLO Z. 1984 La Variedad Colombhia Una Variedad de Café con resistencia a la roya (Hemileia astatrix Berk y Br). Chinchina, Colombia. Centro Nacional de Investigacions de Café. 25p.

MULLER. R. (1984) Algunas reflexiones sobre la selección de variedades de cafetos resistentes a la roya anaranjada. París, Francia. Instituto de Investigación en Café y Cacao. 56p.

PROGRAMA COOPERATIVO ICAFE-MAG. (1990). Cuarenta años de Investigación y Transferencia de tecnología en Café San José. Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería e Instituto del Café. 88p.

PROGRAMA COOPERATIVO ICAFE-MAG. (1991). Roya del Cafeto recomendaciones para el combate. San José Costa Rica (1990) Instituto de Café, 43p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1962). Informe anual de labores. San José. Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 63p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1978). Informe anual de labores. San José. Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 100p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1980). Informe anual de labores. San José. Costa Rica Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 125p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1983). Informe anual de labores. San José. Costa Rica Programa Cooperativo

ICAFE-MAG. 235p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1984). Informe anual de labores. San José. Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 315p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1985) Informe anual de labores. San José Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 98p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1986) Informe anual de labores. San José. Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 156p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1989) Informe anual de labores. San José Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 148p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1990). Informe anual de labores. San José. Costa Rica. Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 125p.

PROGRAMA COOPERATIVO INSTITUTO DEL CAFE-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (1991). Informe anual de labores. San José. Costa Rica Programa Cooperativo ICAFE-MAG. 152p.

RENA, A. 1986. Fisiologia do Caffeino. In Cultura do Caffeino. Piracicaba, Brasil Associação Brasileira para Psquisa du Potassa Potassa e do Fosfato 13-66p.

RIVES, M, 1984 L amelioración des plantes. La Recherché 15 (155) 752-765

VALENCIA, G. 19 Actividad enzimática en el Grano de café en relación con la calidad de la bebida de café. Chinchina, Colombia Centro Nacional de Investigaciones de Café. Boletín Informativo 3 18.

VARZEA, V 1990. Relatório de actividades. Resistencia Vertical do cafeeiro à Hemileia vastatrix - Comparação de agressividade de isolamentos de Hemileia vastatrix in cafeeiros susceptiveis A. Antracnose dos frutos do cafeeiro causada pelo fungo Colletotrichum coffeanum Lisboa, Portugal Centro de Investigacao das ferugens do cafeeiro. 100p.



CONVENIO
INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DIRECCION

Ing. Luis Zamora Quirós

JEFE DE INVESTIGACIONES

Ing. Jorge Eduardo Ramirez Rojas

SUB-PROGRAMA DE NUTRICION MINERAL

Coordinador: Ing. Victor Chaves Arias

SUB-PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO

Coordinador: Ing. German Aguilar Vega

SUB-PROGRAMA AGRONOMICO

Coordinador: Ing. Eliécer Campos Campos

SUB-PROGRAMA FITOPROTECCION

Coordinador: Dr. Olger Borbón Martínez

PERSONAL PROFESIONAL

Ing. Ronny Altaro Araya

Ing. Bernal Cisneros Durán

Ing. Carlos Fonseca Castro

Ing. Juan Obando Jiménez

Ing. Guillermo Ramírez Mora MSc

Ing. Oscar Rodríguez Argueta

PERSONAL TECNICO

Sr. Oscar Balmaceda García

Sr. Alexis Fernández Mora

Sr. Alvaro Herrera Mata

JEFE DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Ing. Orlando Mora Aliaro

PERSONAL PROFESIONAL

Ing. José Ma. Alpizar Sabero

Ing. Eduardo Arias Vargas

Ing. Martín Mora Ramírez

Ing. Guillermo Rodríguez Calderón

ICAFE - MAG



1950 - 1995

ICAFÉ

INSTITUTO
DEL CAFÉ
DE COSTA RICA