

PRODUCCION, VARIABILIDAD Y DISTRIBUCION DE LA COSECHA EN INTRODUCCIONES DE CAFE

Jaime Castillo-Zapata *

INTRODUCCION

Continúa en este trabajo la evaluación de la productividad de materiales de café introducidos a Colombia, iniciada en artículo anterior (5). Una amplia porción de ellos fue recolectada por Wellman y Cowgil (25) y son parte del germoplasma conservado por estaciones experimentales del Africa y del Asia (11, 19, 20, 22). Otros fueron obtenidos en Etiopía (13, 14, 21), país de origen de la especie *Coffea arabica*, y por ello de especial significación. Finalmente, varias introducciones proceden de países centroamericanos y son producto de selección o presentan variaciones morfológicas notables (12).

En el trabajo mencionado (5) se analizó el comportamiento de una muestra de 38 introducciones en Chinchiná, en la cual predominaban los materiales silvestres de origen etíope. La mayoría de las que son objeto del presente artículo han sido seleccionadas en estaciones experimentales de sus países de origen. Los aspectos aquí analizados son los referentes a la producción de semillas: cantidad, variabilidad y dispersión de la cosecha en el año. Se agrega información sobre la presencia de factores genéticos que gobiernan la resistencia a *Hemileia vastatrix*, organismo causante de la roya del cafeto, tema que conviene considerar en el actual contexto del trabajo de selección.

La productividad y adaptación de muchos de estos materiales ha sido estudiada en el Instituto Agronómico de Campinas, Brasil (3, 4), al igual que la variación genética de los materiales etíopes (2).

* Jefe de la Sección de Fitomejoramiento del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.

El estudio de materiales foráneos de café tiene interés especial para el mejoramiento de esta planta, ya que los cultivares comerciales en América tienen origen muy restringido y escasa variación genética. Los problemas patológicos, actuales y potenciales, son índices de la urgencia de ampliar la base genética del café cultivado en Colombia, pero en otros aspectos agronómicos, también es deseable una mayor variabilidad.

MATERIALES Y METODOS

En trabajo anterior (5), se explicaron detalladamente los métodos y procedimientos empleados, que han sido comunes a todos los experimentos en que se estudian materiales introducidos. Aquí solo se describen las peculiaridades del ensayo objeto de este artículo y algunos datos sobre el origen y procedencia de los materiales estudiados.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y CARACTERISTICAS DEL ENSAYO

Se utilizó un diseño de látice de 8 x 8 con dos repeticiones de los bloques X y Y. Cada parcela consistió en un surco de 9 plantas sembradas a 1,5 m y separadas de otros surcos por 3,0 m.

El ensayo se sembró en septiembre de 1967, en la hacienda experimental de Naranjal, en el municipio de Chinchiná, Caldas. En enero de 1972 se cortó el tallo principal de todos los árboles, eliminando los 8 pares de ramas primarias superiores, quedando con 2,20 m de altura los de porte alto.

La producción se registró en gramos de frutos maduros durante todo el año, obteniéndose en promedio 14 recolecciones anuales. Para los análisis estadísticos, la producción de cada árbol en un año se tabuló en kilogramos y décimas de kilogramo.

INTRODUCCIONES ESTUDIADAS

Selecciones del Africa Oriental.

Introducciones de tipo Borbón.- Muchas de éstas provienen de café introducido a Tanzania y Kenia de las islas Reunión. El color de sus hojas tiernas es bronceado, caracter que está ausente en las selecciones de esta variedad en Iberoamérica (11, 22). La serie N, fue seleccionada en estos materiales (7) en plantaciones con 40 años de edad. De 241 árboles se escogieron 60, que fueron probados clonal y sexualmente. Su calidad en taza fue muy

buena. Otros materiales de tipo Borbón y presumiblemente del mismo origen son las series AC, I, P, R y S, que son selecciones de árboles individuales hechas en la región de Kilimanjaro en Tanzania (23, 24).

Selecciones de tipo Kent.- La mayoría de estas selecciones fue obtenida en la antigua Tanganika y seleccionadas por largo tiempo, como ocurrió en las series KP y H (8, 9). Origen similar tiene la serie X, mientras la serie F se obtuvo en introducciones directamente de la India (11).

Otras selecciones Kent.- La selección 286-7 proviene del Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) en Portugal (6); fue escogida por ser portadora del factor SH2 de resistencia a *Hemileia vastatrix*. La selección Mysore, introducida a Kenia en 1908 desde la India (11), se agrupa aquí entre los cafés Kent por su reacción de resistencia a *H. vastatrix*, aunque se aparta de ellos por otras características.

Serie SL de Kenia.- Estos materiales fueron seleccionados por los Laboratorios Scott de 1935 a 1939 sobre poblaciones de diferente origen. Algunos lo fueron sobre café French Mission, de tipo Borbón. La selección SL-6 es de tipo Kent, mientras el material SL-10 fue escogido en café Harrar. Muchas de ellas se escogieron por resistencia a la sequía (11).

Introducciones del antiguo Congo Belga

De acuerdo con Snoeck y Petit (19), los materiales de nombre Mibirizi fueron llevados al Congo desde Guatemala, mientras las selecciones de Borbón proceden de este país y de Puerto Rico. Las selecciones Local Bronze se hicieron sobre materiales introducidos de Kenia lo mismo que el llamado Jackson.

Selecciones "BA" de la India

Son parte del trabajo de mejoramiento iniciado en los últimos años de la década del 20 en el estado de Mysore. La recolección de semillas de plantas sobresalientes comenzó antes de 1929 (16) y ya en 1932 se contaba con 257 parcelas, progenies de polinización libre de aquellas plantas. El origen de varias de éstas es probablemente híbrido, pues de acuerdo con Srinivasan y Narasimhaswamy (20), abundan en el sur de la India plantas derivadas de los híbridos Hamilton, obtenidos en 1890 por cruzamientos de *C. arabica* y *C. liberica*, y seleccionados posteriormente. Es probable que el factor SH3 de resistencia a *Hemileia vastatrix*, que es común en las selecciones BA, proceda de tales híbridos (6). Del material sembrado inicialmente se seleccionaron 80 progenies, numeradas S1 a S809, y entre éstas, se obtuvo posteriormente nuevas generaciones por autofecundación y cru-

zamiento. En el sexto Informe Anual del Indian Coffee Board (10) se describe la genalogía de 35 selecciones "BA" (Balehonur Arabica). Son de particular interés las selecciones BA-8 a BA-12 que proceden de cruzamientos de la progenie S-26, una de las mejores selecciones iniciales, con café Kent, y las selecciones BA-13 a BA-19 originadas en cruzamientos de las selecciones S-31 y S-32. De este trabajo se ha obtenido la selección S-795 de gran valor agronómico y ampliamente cultivada en la India (17).

Introducciones de Etiopía

Según Jones (11), los materiales conocidos por Geisha y Amphillo fueron llevados a Kenia de los distritos del mismo nombre, en Etiopía, donde los recolectó el Cónsul Inglés en 1936. La introducción Rume Sudán de la cual existen en Colombia dos entradas, fue recolectada por A. S. Thomas en el sureste de Sudán en 1974. Los tipos Dilla, Alghe y Dalle Mixed corresponden a cafés predominantes en las regiones de Etiopía del mismo nombre y fueron llevados a Kenia de 1941 a 1943. Una serie de introducciones que llevan el distintivo de una letra S seguida de un número, fue recolectada por Sylvain en ese país (21).

Selecciones americanas

De acuerdo con Krug (12), la selección Pluma Hidalgo, de la variedad Típica, se cultiva en Méjico. De este país fue importada a Colombia. El café Pacas parece ser idéntico a la variedad Caturra pero se originó en El Salvador. El cultivar Villa Sarchi es también un sinónimo de aquella variedad, pero originado en Costa Rica. De este mismo país procede el café Medio Cuerpo que, por sus características, parece corresponder a segregantes de cruzamientos naturales de la variedad San Ramón en los cultivares Típica y Borbón.

Materiales originados en híbridos interespecíficos

El Híbrido de Timor fue descubierto en el antiguo dominio portugués de esta isla. La observación de su progenie indica que se trata de generaciones avanzadas de un híbrido natural de *C. arabica* y *C. canephora*. Los árboles tienen apariencia de *C. arabica*; por lo general poseen 44 cromosomas y al cruzarlos con variedades de esta especie producen híbridos fértiles, vigorosos y muy productivos (1). El Centro de Investigaciones de las Royas del Café en Oeiras, Portugal, ha detectado varios factores genéticos por resistencia vertical en estos materiales.

La introducción *Coffea* sp (N^o PI 203392) parece corresponder a alguna generación avanzada de retrocruces del Híbrido C-387 (*C. arabica* x *C. dewevrei*) obtenido en Campinas, Brasil (15). Su apariencia es definitivamente de *C. arabica* tanto en el tipo de árbol como de las semillas. Presenta desarrollo y vigor normales.

CARACTERISTICAS NOTABLES DE ALGUNAS INTRODUCCIONES

Por apartarse del tipo común al grupo a que pertenecen; por presentar algunas características de interés; o por no corresponder al tipo descrito para ellos en la literatura se incluye, en seguida, la descripción de algunas selecciones.

N-197 y SL-34.- Ambas introducciones presentan la característica de ramificación secundaria profusa y producción reducida. La introducción N-197 tiene además semillas alargadas y con ranura doble. La identificación de ambas es dudosa, pues no corresponde a la descripción conocida (11).

Local Bronze 8.- Tiene ramificación, forma de la hoja y tipo de semillas similares a la variedad Típica pero difiere de ésta en la altura de los árboles, debido a entrenudos cortos. Sin embargo, su porte es mayor que el del cultivar Caturra.

Mysore.- Es una introducción de gran altura, vigor y ramificación secundaria abundante. Es portadora del factor SH2 de resistencia a *H. vastatrix* pero su aspecto y vigor la separan de los cafés Kent.

Rume Sudán.- El vigor y la uniformidad de este material son sobresalientes. Tiene las características de una selección SL de Kenia. Su comportamiento y buenas características de grano indican que se trata de material equivocadamente identificado.

Mattu S-7.- Es un material notablemente débil y con tendencia a la sobreproducción, con los desequilibrios fisiológicos consiguientes. Su ramificación es semierecta y tiene poca altura.

Vertical Branches (V.B.?).- Esta introducción no corresponde a la descripción dada por Jones (11). Probablemente se trate de alguna selección de la serie BA de la India pues presenta árboles aneuploides y defectos similares a los que aparecen en plantas de esta serie. Así lo indica la presencia de los factores de resistencia a *H. vastatrix* SH2 y SH3 en la misma introducción.

RESULTADOS Y DISCUSION

ALTURA DE LAS PLANTAS

La altura común de las plantas varió entre 2,30 y 2,66 metros, límites estrechos que comprenden 45 de los 64 grupos estudiados. Hubo 16 introducciones con altura media inferior a 2,30 metros, como se observa en la tabla 1. Tres de ellas (Pacas, Villa Sarchi y Medio Cuerpo), son portadores de los genes Caturra (Ct) y San Ramón (SR), determinantes de la característica entrenudo corto. La introducción Local Bronze 8, probablemente sea también portadora de una mutación del mismo tipo. Nueve introducciones de Etiopía presentan también altura reducida. En dos de ellas (Mattu y Zeghie) la escasa altura está asociada con poco vigor y desarrollo.

En la misma tabla 1 se presenta la altura media, el número de pares de ramas primarias y la producción relativa de las introducciones más altas, y más bajas, con respecto al promedio de dos selecciones locales de Café Borbón. Se observa una relación general de la altura con el número de pares de ramas y con la producción. La relación entre estas últimas variables es estrecha ($r = 0.66$), pero se presentan excepciones claras, de las cuales la más notoria es Cioiccie S-6, con altura reducida y producción alta.

PRODUCTIVIDAD

Tanto de los datos discutidos en el presente trabajo como de los publicados en artículo anterior (5), se deduce que una alta proporción de las introducciones (87^o/o y 82^o/o, respectivamente) tuvieron producciones que están en el intervalo de las variedades comerciales cultivadas en Colombia, es decir, entre 75 y 100^o/o del rendimiento correspondiente a la variedad Borbón. Esta variedad estuvo representada por dos selecciones locales, cuya producción aparece en la tabla 2. En promedio rindieron 44.1 kilogramos de frutos maduros por árbol, valor que se toma como referencia (100^o/o) para la producción relativa de las introducciones.

Dentro de una alta productividad general, como la observada en este trabajo, se puede esperar una elevada proporción de rendimientos altos, en materiales sometidos a selección previa. Esto ocurrió en las introducciones del Africa Oriental. De 19 estudiadas (tabla 3), doce tuvieron rendimientos superiores a 90^o/o y cuatro, entre 83 y 87^o/o. Sólo se presentan tres introducciones con rendimiento bajo. De ellas, las denominadas N-197 y SL-34 parecen portadoras de mutaciones por ramificación profusa y se apartan del tipo corriente de la variedad Borbón, a la cual se asimila la mayoría de estos materiales. En cuanto a SL-10, con producción del 76^o/o y seleccionada en café Harrar (11), su bajo rendimiento puede estar asociado a una notoria susceptibilidad a *Cercospora* sp.

TABLA 1.- DESARROLLO PROMEDIO DE LAS PLANTAS DE ALGUNAS INTRODUCCIONES ALTAS Y BAJAS.

Introducciones	Procedencia	Altura (metros)	Pares de ramas N ^o	Producción relativa (o/o)*
Porte Alto				
Borbón R. M.	Colombia	2,66	40,6	96
Amarillo Chinchiná	Colombia	2,64	42,4	104
N-39	Africa Oriental	2,58	38,5	97
N-50	Africa Oriental	2,58	39,2	93
<i>Coffea</i> sp.	Brasil	2,61	38,4	96
BA-2	India	2,55	40,8	84
Mysore	India	2,59	39,1	89
Porte Bajo				
Villa Sarchi	América Central	1,59	39,0	79
Pacas	América Central	1,48	37,3	68
Medio Cuerpo	América Central	2,18	41,1	74
Local Bronze 8	Antiguo Congo Belga	2,06	38,0	60
BA-10	India	2,20	32,4	88
Sel. 286-7	India	2,25	32,3	69
SL-34	Africa Oriental	2,26	38,2	63
Barbuk Sudán	Etiopía	2,22	33,3	81
Cioiccie S-6	Etiopía	2,06	31,2	89
Dalecho	Etiopía	2,17	35,8	83
Dilla & Alghe	Etiopía	2,28	34,0	86
Eritrean Moca	Etiopía	2,19	35,9	76
Geisha A	Etiopía	2,14	31,9	84
Geisha B	Etiopía	2,12	36,2	78
Mattu S-7	Etiopía	1,96	33,2	73
Zeghie S-13	Etiopía	2,00	28,5	68

* La producción media del Borbón corresponde al 100^oo.

TABLA 2.- PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN CINCO COSECHAS, EXPRESADA EN KILOGRAMOS DE FRUTOS MADUROS, DE DOS SELECCIONES LOCALES DE CAFE BORBON.

Selecciones	N ^o de identificación en Cenicafé	Producción	Producción relativa o/o
Borbón R. M.	CN - 724	42,3	96
Amarillo Chinchiná	CN - 138	45,8	104
Promedio 5 cosechas		44,1	100
Promedio anual		8,8	

La ausencia de selección en las introducciones originarias de Etiopía (tabla 3), se refleja en las proporciones de los materiales con diferente productividad. El intervalo de variación de los rendimientos medios es aproximadamente el mismo que en las selecciones del Africa Oriental (68 a 104^o/o), pero las proporciones en que están las tres categorías de producción son muy diferentes: en los materiales del Africa Oriental predominan las introducciones con alta producción (63^o/o), mientras que en los de Etiopía, una proporción similar (64^o/o) corresponde a las de producción mediana. Las de baja producción están en proporción doble a la observada para las del Africa Oriental (28,5^o/o contra 15,7^o/o), mientras que las de producción alta son escasas (7^o/o).

Las introducciones del antiguo Congo Belga (tabla 3), también sufrieron selección previa (19) pero presentan en su mayoría rendimientos similares a los de la variedad Típica (76 a 83^o/o), quizá por haber sido seleccionadas en materiales de esta variedad. Excepcionalmente, la introducción Local Bronze 8 tiene una producción muy baja (60^o/o), asociada a su porte bajo, el cual puede estar gobernado también por una mutación de efecto mayor, pues la introducción es notablemente uniforme. Solamente la selección Local Bronze 12, con apariencia de Borbón, tiene producción elevada.

Los materiales de tipo Kent, originarios de la India, han sido sometidos a selección en el Africa Oriental (8, 9). Sus producciones varían entre bajas y medianas. A la primera categoría pertenecen tres introducciones y a la segunda cinco, con rendimientos entre 85 y 89^o/o (tabla 3). Estas son bastante homogéneas y vigorosas y se pueden cultivar comercialmente. Entre ellas hay plantas portadoras del factor de resistencia a *H. vastatrix* SH2, en forma homocigótica, cuyas progenies se encuentran en estudio. La selección 286-7 fue escogida en el CIFIC de Portugal, por su reacción de resistencia a la roya.

La serie BA procedente de la estación de Balehonnur, en la India (tabla 3), es de interés como portadora de los factores de resistencia a *Hemileia vastatrix*, SH2 y SH3. Por ser materiales originados de híbridos interespecíficos (18), en ellos son frecuentes las plantas con apariencia anormal, resultado de meiosis irregular. Requieren selección intensa para eliminar estos problemas. De las 8 introducciones de la serie BA, sólo 2 tuvieron producciones muy bajas, de 50 y 47^o/o. La distinguida como BA-16 produjo 92^o/o y cinco presentaron producciones medianas, entre 70 y 88^o/o. Las introducciones de muy bajos rendimientos, BA-3 y BA-27, tuvieron árboles prácticamente improductivos con menos de 250 gramos de café pergamino por árbol y año, cuando la producción correspondiente en la variedad Borbón alcanzó 1.900 gramos por árbol y año. La proporción de tales árboles fue 29^o/o, en ambas variedades.

Otros dos materiales de origen interespecífico (*Coffea* sp e Híbrido de Timor) tuvieron buen comportamiento en cuanto a producción (tabla 3): el primero, producción alta (96^o/o) similar a la del café Borbón y el segundo, producción mediana (86^o/o).

TABLA 3.- PRODUCCION MEDIA POR ARBOL, EN CINCO COSECHAS, EXPRESADA EN KILOGRAMOS DE FRUTOS MADUROS DE 62 INTRODUCCIONES DE CAFE DE DIFERENTE ORIGEN.

Introducción	Nº de introducción a E.U. (PI)	Producción	Producción relativa
INTRODUCCIONES DEL AFRICA ORIENTAL			
Serie N			
N-39	205944	42,9	97
N-205	205949	42,8	97
N-50	205946	41,0	93
N-48	205945	39,7	90
N-100	205947	39,9	90
N-197	205948	27,0	61
Promedio		38,8	88
Serie SL			
SL-9	205114	42,2	96
SL-14	205116	42,1	96
SL-28	205118	40,5	92
SL-30	205119	39,7	90
SL-10	205115	33,4	76
SL-34	205120	27,9	63
Promedio		37,6	85
Otras selecciones			
P-313	205950	41,2	93
R-3	205951	39,6	90
S-16	205952	39,5	90
AC-53	205932	38,4	87
I-60	205938	38,0	86
L-1	205943	37,1	84
AC-98	205933	36,8	83
Promedio		38,6	88
INTRODUCCIONES ORIGINARIAS DE ETIOPIA			
Rume Sudán	205113	46,0	104
Cioiccie S-6	205411	39,3	89
Dilla & Alghe	205107	37,8	86
Wollamo S-16	213454	38,0	86
Geisha A	205928	36,9	84
Sudán Rume	205931	36,4	83
Dalecho T. C.		36,6	83
Barbuk Sudán	205930	35,8	81
Dalle Mixed	205105	35,9	81
Amphillo	205927	35,3	80
Geisha B.	209842	34,2	78
Eritrean Moca	205413	33,3	76
Mattu S-7	205417	32,4	73
Zeghie S-13	207631	30,2	68
Promedio		36,3	82

TABLA 3.- Continuación.

Introducción	Nº de introducción a E.U. (PI)	Producción	Producción relativa
INTRODUCCIONES DEL ANTIGUO CONGO BELGA			
Local Bronze 12	209847	40,0	91
Local Bronze 9	209846	36,8	83
Mibirizi	205929	34,5	78
Jackson 2	209844	34,1	77
Local Bronze T. V.	209848	33,3	76
Local Bronze 8	209845	26,3	60
Promedio		34,2	78
INTRODUCCIONES ORIGINARIAS DE LA INDIA			
De cruzamientos interespecíficos			
BA-16	204747	40,4	92
BA-10	204744	39,0	88
BA-2	204741	37,2	84
BA-8	204743	33,8	77
VB (?)	205123	33,5	76
BA-13	204745	30,8	70
BA-3	204742	21,9	50
BA-27	204749	20,9	47
Promedio		32,2	73
Del café Kent			
Mysore	203133	39,2	89
F-502	205934	38,8	88
F-840	205935	38,0	86
KP-263	205940	37,5	85
K-321	205953	37,4	85
H-1	205936	31,0	70
KP-228	205939	31,0	70
Sel. 286-7		30,5	69
Promedio		36,3	82,3
INTRODUCCIONES ORIGINADAS EN HIBRIDOS INTERESPECIFICOS			
Coffea sp	203392	42,5	96
Híbrido de Timor	399420	37,8	86
Promedio		40,7	91
INTRODUCCIONES DE PAISES CENTROAMERICANOS			
Borbón Salvadoreño	CN*-47	40,0	91
Pluma Hidalgo	CN-53	37,9	86
Villa Sarchi	T*-3025	34,7	79
Medio Cuerpo	CN-45	32,6	74
Pacas	T-2942	30,0	68
Promedio		35,0	79

En cuanto a las introducciones de la América Central, el Borbón Salvadoreño y la selección mejicana Pluma Hidalgo, tuvieron rendimientos relativos comparables a los de las variedades Borbón y Típica (91 y 86⁰/o). Las selecciones de tipo Caturra, Villa Sarchi y Pacas, tuvieron rendimientos medianos, comunes para aquella variedad (tabla 3).

VARIACION ANUAL DE LA PRODUCCION

En la figura 1 se aprecia que esta variación en las series N y SL fue similar a la observada en café Borbón, con aumentos hasta la tercera cosecha, una fuerte declinación en el cuarto año y un aumento notable en el quinto. En las demás selecciones de Borbón y en el café Kent, la producción bajó del tercero al cuarto años y luego presentó un aumento notable en el quinto. Las introducciones de muy baja producción N-193, SL-34 y 286-7 presentan tendencias anuales que se apartan del común de sus grupos respectivos.

VARIABILIDAD EN LA PRODUCCION DE LAS INTRODUCCIONES

Al emplear, como término de comparación, las selecciones locales de café Borbón (tabla 4) se observa que, en todos los grupos separados por origen o procedencia, la mayoría de las introducciones tienen varianzas comparables a las de estas selecciones (tabla 5). Se destacan, en contraste, dos grupos pequeños: uno de cuatro introducciones con varianzas muy bajas: Villa Sarchi (22, 27), Dalecho tipo C (25, 32), N-100 (24, 69) y Local Bronze T.V. (27, 63), y otro grupo de introducciones con varianzas muy altas: Geisha A (148, 26), Amphillo (134, 18), BA-3 (296, 65) y BA-27 (169-75). De las introducciones con varianzas altas, las dos primeras son de origen etíope y las últimas se derivan de cruzamientos interespecíficos.

Aunque no difieren de las selecciones locales de Borbón, se puede esperar un tercer grupo de 4 introducciones con varianza superior a 96, que se diferencian de otras que presentan valores entre 31 y 40. Las introducciones del tercer grupo son: *Coffea* sp (106, 84), F-502 (105, 70), VB (111, 48), N-205 (96-76). El cuarto comprende: Jackson 2 (38, 20), Dilla y Alge (39, 51), Geisha B (39, 38), KP-228 (36, 46), Pluma Hidalgo (36, 38), y Pacas (39, 42).

Ya que las selecciones locales de Borbón se pueden considerar poco variables, 54 de las introducciones con varianzas similares a las de ellas, serían relativamente homogéneas. Sin embargo, la presencia entre ellas de varianzas bajas, con valores entre 22 y 27, sugiere la posibilidad de reducir la variabilidad en introducciones con varianzas relativamente altas, superiores a 96, aunque se debe tener en cuenta que parte de la variación media es ambiental y que materiales igualmente homogéneos pueden ser estables o inestables en un ambiente dado. La susceptibilidad a la pérdida de ramas productivas por daños mecánicos y enfermedades, puede explicar algunos casos de inestabilidad.

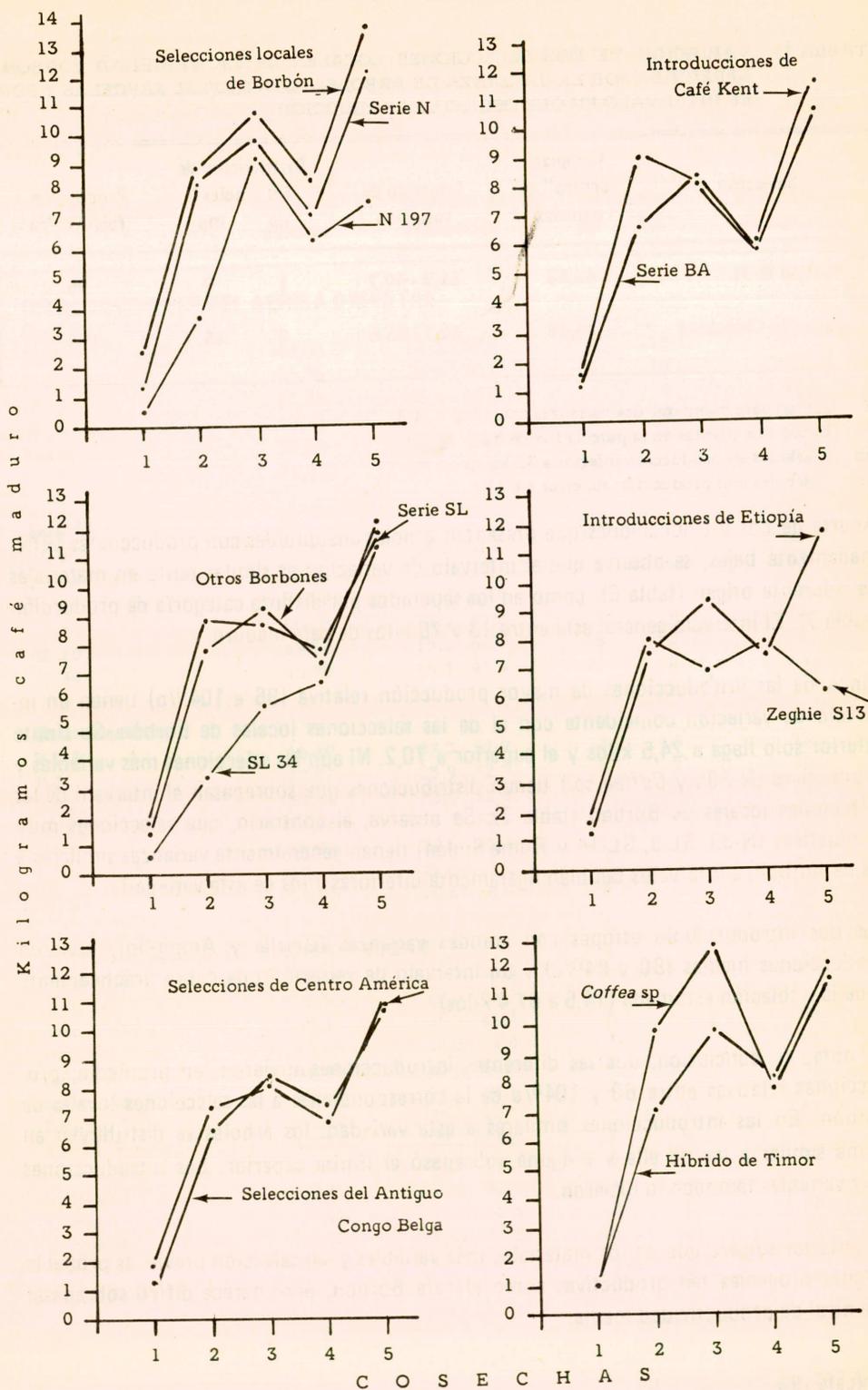


FIGURA 1.- VARIACION ANUAL DE LA COSECHA EN INTRODUCCIONES DE DIFERENTE ORIGEN, DURANTE CINCO AÑOS.

TABLA 4.- VARIACION DE DOS SELECCIONES LOCALES DE LA VARIEDAD BORBON, APRECIADA POR LA VARIANZA DE ARBOLES "DENTRO" DE PARCELAS Y POR EL INTERVALO EN QUE OSCILO LA PRODUCCION.

Selección	Varianza "dentro" de parcelas	Intervalo de variación	Distribución de los árboles*		Producción relativa 0/o
			pp	mp	
Borbón R. N.	65,82	31,8 - 60,7	1	9	96
Amarillo Chinchiná	53,40	32,7 - 63,6	0	15	104

F (10/o) para comparar dos varianzas con 18 gl = 2,3;

* El total de plantas en la parcela fue de 32.

pp = árboles en producción inferior a 32 kg.

mp = árboles con producción superior a 60 kg.

Aparte de dos introducciones que presentan árboles aneuploides con producciones extremadamente bajas, se observa que el intervalo de variación es similar tanto en materiales de diferente origen (tabla 6), como en los separados por distinta categoría de producción (tabla 7). El intervalo general está entre 13 y 70 kilos de café maduro.

Cinco de las introducciones de mayor producción relativa (96 a 1040/o) tienen un intervalo de variación coincidente con el de las selecciones locales de Borbón. Su límite inferior solo llega a 24,5 kilos y el superior a 70,2. Ni aún las selecciones más variables y productivas (N-205 y *Coffea* sp.) tienen distribuciones que sobrepasen el intervalo de las selecciones locales de Borbón (tabla 7). Se observa, al contrario, que selecciones muy productivas (N-39, SL-9, SL-14 y Rume Sudán) tienen generalmente varianzas similares a las de Borbón, e intervalos también ligeramente inferiores a los de esta variedad.

Las dos introducciones etíopes con grandes varianzas (Geisha y Amphillo), tuvieron producciones medias (80 y 840/o) y un intervalo de variación que cubre prácticamente el de la población estudiada (14,5 a 67,4 kilos).

Se nota, en conclusión, que las diferentes introducciones tuvieron, en promedio, producciones relativas entre 60 y 1040/o de la correspondiente a las selecciones locales de Borbón. En las introducciones similares a esta variedad, los árboles se distribuyen en forma similar a los de ella y ninguna sobrepasó el límite superior. Las introducciones muy variables tampoco lo hicieron.

Lo anterior sugiere que en los materiales más variables y sin selección previa, es probable obtener progenies tan productivas como el café Borbón, pero parece difícil sobrepasar este nivel de productividad media.

TABLA 5.- VARIACION DE 62 INTRODUCCIONES DE CAFE DE DIFERENTE ORIGEN, APRECIADA POR LA VARIANZA DE ARBOLES DENTRO DE PARCELAS Y POR EL INTERVALO EN QUE OSCILO LA PRODUCCION.

Introducción	Varianza dentro de parcelas	Intervalo de producción	Distribución de los árboles		Producción relativa 0/o
			pp	mp*	
INTRODUCCIONES DEL AFRICA ORIENTAL					
Serie N					
N-39	48,05	28,5 - 57,6	2	11	97
N-205	96,76	24,6 - 70,2	3	10	97
N-50	85,33	26,6 - 62,5	5	8	93
N-48	47,32	25,7 - 56,6	3	4	90
N-100	24,69	28,0 - 56,3	2	3	90
N-197	41,42	13,0 - 47,2	24	1	61
Serie SL					
SL-9	57,76	28,5 - 61,6	1	7	96
SL-14	50,74	26,7 - 57,7	3	9	96
SL-28	31,98	28,5 - 55,7	3	7	92
SL-30	85,89	24,5 - 67,3	8	9	76
SL-10	69,50	15,2 - 51,1	15	2	76
SL-34	45,79	15,3 - 45,4	27	0	63
Otras selecciones					
P-313	66-12	27,3 - 57,7	4	10	93
R-3	47,98	23,9 - 52,2	4	3	90
S-16	54,55	22,4 - 53,0	6	6	90
AC-53	34,98	26,7 - 52,5	3	4	87
I-60	56,95	21,6 - 53,8	7	7	86
L-1	62,06	22,6 - 49,4	12	4	84
AC-98	54,06	20,6 - 56,9	8	5	83
INTRODUCCIONES DE ETIOPIA Y SUDAN					
Rume Sudán	38,39	26,5 - 56,3	1	17	104
Cioiccie S-6	53,35	19,6 - 53,7	6	7	89
Dilla & Alghe	39,51	23,3 - 48,4	8	2	86
Wollamo S-16	71,63	24,2 - 64,4	7	3	86
Geisha A	148,26	23,0 - 67,4	14	4	84
Sudán Rume	72,90	23,2 - 53,5	14	5	83
Dalecho T. C.	25,32	28,1 - 44,5	9	0	83
Barbuk Sudán	64,35	22,2 - 54,6	11	4	81
Dalle Mixed	43,99	21,0 - 54,5	9	2	81
Amphillo	134,18	14,5 - 65,1	14	4	80
Geisha B	39,38	21,3 - 56,4	12	1	78
Eritrea Moca	82,31	15,1 - 51,6	16	2	76
Mattu S-7	83,98	13,2 - 62,1	21	2	73
Zeghie S-13	47,97	19,9 - 49,1	24	1	68

TABLA 5.- Continuación.

Introducción	Varianza dentro de parcelas	Intervalo de producción	Distribución de los árboles		Producción relativa 0/o
			pp	mp*	
INTRODUCCIONES DEL ANTIGUO CONGO BELGA					
Local Bronze 12	82,95	23,3 - 53,9	6	8	91
Local Bronze 9	58,16	20,4 - 55,1	8	4	83
Mibirizi	82,54	20,0 - 65,6	14	2	78
Jackson 2	38,20	19,2 - 50,5	13	3	77
Local Bronze T. V.	27,03	18,1 - 47,2	16	1	76
Local Bronze 8	41,68	17,7 - 43,4	27	0	60
INTRODUCCIONES DE LA INDIA					
Serie Ba					
Ba-16	54,91	30,3 - 67,1	2	3	92
BA-10	65,41	24,4 - 54,7	11	8	88
BA-2	64,35	18,1 - 56,1	11	5	84
BA-8	55,85	19,1 - 45,6	14	0	77
BA	111,48	18,7 - 61,1	16	2	76
BA-13	47,83	13,0 - 41,7	18	0	70
BA-3	269,65	1,3 - 55,9	22	1	50
BA-27	169,75	2,3 - 50,0	26	2	47
Selecciones de Kent					
Mysore	43,22	26,9 - 53,8	3	2	89
F-502	105,70	21,8 - 65,6	10	8	88
F-840	88,55	17,4 - 56,7	8	5	86
KP-263	69,87	20,0 - 48,2	8	4	85
X-321	47,49	22,8 - 52,1	6	2	85
H-1	53,96	22,3 - 50,1	20	2	73
KP-228	36,45	21,5 - 43,0	22	0	70
Sel. 286-7	40,79	19,5 - 43,8	22	0	69
INTRODUCCIONES ORIGINADAS EN HIBRIDOS INTERESPECIFICOS					
Coffea sp.	106,84	18,5 - 64,7	3	12	96
Híbrido de Timor	81,22	23,6 - 65,3	7	3	86
INTRODUCCIONES DE AMERICA CENTRAL					
Borbón Salvadoreño	72,42	26,3 - 61,6	5	7	91
Pluma Hidalgo	36,38	26,2 - 57,3	5	2	86
Villa Sarchi	22,27	24,4 - 47,8	10	0	79
Medio Cuerpo	61,33	15,1 - 51,9	16	1	74
Pacas	39,42	19,2 - 45,6	20	—	68

F (50/o) para comparar dos varianzas con 18 G.L. = 2,3.

pp = árboles con producción menor de 32 kg.

mp = árboles con producción mayor de 60 kg.

TABLA 6.- INTERVALO DE VARIACION EN LA COSECHA, DE ARBOLES DE DISTINTA PROCEDENCIA.

Clases de introducción y procedencia	Intervalo de variación Kg/árbol/año de café cereza	Nº de árboles que sobrepasan el límite superior de Borbón
SELECCIONES LOCALES DE BORBON	31,8 - 63,6	
INTRODUCCIONES DEL AFRICA ORIENTAL		
Serie N	13,0 - 70,2	1
Serie SL	15,2 - 67,3	1
Otras selecciones	20,0 - 57,7	0
INTRODUCCIONES DE AMERICA CENTRAL	15,1 - 61,1	0
ANTIGUO CONGO BELGA	17,7 - 65,6	1
ETIOPIA	13,2 - 67,4	3
INDIA		
Kent	17,4 - 65,6	1
Serie BA	13,0 - 61,1	1
Aneuploides de BA	1,3 - 55,9	0
CRUZAMIENTOS INTERESPECIFICOS	18,5 - 65,3	2

DISPERSION DE LA COSECHA

Se considera de interés económico la concentración de la cosecha en un período corto, porque esta característica reduce los costos de recolección. En la zona de Chinchiná se recolecta café durante todo el año, pero, normalmente se recoge un 80% de la cosecha en el segundo semestre del año y un 20% en el primer semestre del año siguiente. El primer período corresponde a las floraciones que ocurren entre diciembre y marzo y el segundo a las observadas entre agosto y septiembre. Se toma en consecuencia dos criterios para medir la concentración de la cosecha: la proporción de la cosecha recolectada en el segundo semestre en relación al período julio - junio, y la proporción del café recolectado en los meses de mayor producción (octubre y noviembre) con relación al total producido en el mismo semestre.

TABLA 7.- DISTRIBUCION DE FRECUENCIA (PORCENTAJE) DE LOS ARBOLES CORRESPONDIENTES A INTRODUCCIONES CLASIFICADAS EN DIFERENTES CATEGORIAS DE PRODUCCION.

Producción relativa *	Nº de Introducciones	Intervalo de producción - kg de café maduro						
		1 10	11 20	21 30	31 40	41 50	51 60	61 70
96 - 104	2**	—	—	—	40,6	39,1	17,2	3,1
96 - 104	6	—	0,5	5,2	34,9	46,9	9,9	2,6
90 - 95	11	—	0,3	9,1	48,6	32,6	7,9	1,4
86 - 89	10	—	0,3	15,9	47,8	30,7	4,4	0,9
80 - 85	13	—	1,9	25,2	43,3	24,3	4,6	0,7
76 - 79	9	—	5,6	39,9	47,5	14,6	1,7	0,7
70 - 75	5	—	5,6	44,4	35,6	12,5	1,3	0,6
65 - 69	3	—	6,3	54,2	32,2	7,3	—	—
60 - 63	3	—	14,6	62,5	15,6	7,3	—	—
45 - 50	2***	35,9	15,7	20,3	15,6	10,9	1,6	—

* Producción de Borbón = 100%.

** Dos selecciones locales de café Borbón.

*** Introducciones BA-27 y BA-13 con alta proporción de árboles aneuploides.

En las tablas 8 y 9 se puede apreciar la forma como se distribuyó la cosecha durante el año. Se utilizaron dos índices: en la primera parte aparece el porcentaje recolectado de julio a diciembre, semestre en que se produce normalmente un 80% de la cosecha. En las últimas columnas se presenta el porcentaje obtenido en octubre y noviembre con relación a la cosecha del semestre julio a diciembre. Los primeros datos corresponden a tres años; los últimos, a dos. Los signos + y - señalan respectivamente, las introducciones con cosecha concentrada y dispersa con relación a las selecciones locales de Borbón.

Se observa en la tabla 10 que el error experimental fue bajo en los diferentes años, como se deduce por los coeficientes de variación (8,2% y 9,6% para el análisis conjunto de las cosechas). La interacción de años por variedad fue, sin embargo, bastante alta y con ella se midió el efecto de variedades en el conjunto de los años. Esta interacción puede apreciarse claramente en algunos materiales: hay introducciones con porcentajes muy altos de concentración de la cosecha de julio a diciembre y con variaciones menores de cinco puntos entre años (SL-28, SL-34, Pluma Hidalgo). También existe poca variación anual en algunas introducciones con la cosecha dispersa (Local Bronze 9 y BA-10, por ejemplo). Pero se presentan grandes diferencias entre años en las introducciones con porcentajes moderados y bajos (Sel. 286-7, Cioiccie S-6, Zeghie S-13, Mattu S-7 y BA-16).

Si se toma como criterio estricto de clasificación la variación extrema observada en los diferentes años en las selecciones locales de café Borbón (79% a 91%), sólo 8 intro-

TABLA 8.- SELECCIONES LOCALES DE BORBON. PROPORCION (EXPRESADA EN PORCENTAJE) DE LA COSECHA RECOLECTADA, DURANTE EL SEMESTRE JULIO A DICIEMBRE, CON RELACION AL TOTAL DEL AÑO, Y EN OCTUBRE Y NOVIEMBRE CON RELACION AL MISMO SEMESTRE.

Selecciones	Julio a diciembre/total año				Octubre-noviembre/Julio a diciembre		
	1970	1971	1972	Promedio	1971	1972	Promedio
	1971	1972	1973		1972	1973	
Borbón R. M.	88	79	89	<u>85</u>	54	73	<u>58</u>
Amarillo Chinchiná	79	79	91	<u>83</u>	51	69	<u>60</u>

ducciones mostraron una mayor concentración que estas selecciones (SL-28, SL-34, Pluma Hidalgo, Local Bronze 8, Local Bronze T. V., Jackson 2, F-84, H-1 y Rume Sudán). Estas introducciones han sido seleccionadas previamente por producción en su país de procedencia, excepto la última.

De las 15 introducciones que produjeron un porcentaje menor que el café Borbón, en el semestre julio-diciembre, siete son de origen etíope. Ellas fueron: P-213, Medio Cuerpo, Villa Sarchí, Local Bronze 9, BA-2, BA-10, KP-228, Barbuk Sudán, Amphillo, Geisha A, Geisha B. Cioiccie S-6, Zeghie S-13, Mattu S-7 y Dalecho. No se observó relación aparente entre la dispersión de la cosecha y la magnitud de ésta.

En cuanto a la concentración en los meses de octubre y noviembre con relación al segundo semestre del año, se observó que 20 introducciones sobrepasaron el límite del café Borbón. De éstas, 8 tuvieron también la cosecha concentrada en este semestre con relación al año y sólo una de éstas quedó excluida del grupo. Por otra parte, 11 introducciones presentaron porcentajes bajos en los meses de octubre y noviembre con relación al segundo semestre. En este caso la concordancia de las clasificaciones basadas en ambos índices también fue estrecha, pues 9 de las introducciones quedaron comprendidas entre las 16 con porcentaje bajo en ese semestre.

Sin embargo, un número crecido de materiales, clasificados sobre la base del segundo semestre con relación al año, no aparece en la clasificación hecha con el otro índice. La falta de concordancia en algunas variedades, entre la concentración de la cosecha en el semestre julio-diciembre y la concentración en octubre-noviembre, se debe a las amplias variaciones que se observan de año en año, especialmente en el último índice.

TABLA 9.- CONCENTRACION DE LA COSECHA DE 62 INTRODUCCIONES DE CAFE EXPRESADA EN DOS FORMAS: 1º PROPORCION DE LA COSECHA DEL AÑO RECOLECTADA DE JULIO A DICIEMBRE. 2º PROPORCION DE LA COSECHA DEL SEGUNDO SEMESTRE, RECOLECTADA DE OCTUBRE A NOVIEMBRE.

Selecciones	Julio a diciembre/total año				Octubre-noviembre/julio a diciembre		
	1970	1971	1972	Promedio	1971	1972	Promedio
	1971	1972	1973		1972	1973	
INTRODUCCIONES DEL AFRICA ORIENTAL							
Serie N							
N-100	80	85	89	85	60	70	65+
N-39	85	76	89	84	56	68	62
N-48	87	91	74	84	46	67	57
N-50	86	78	89	84	51	65	58
N-197	72	83	86	80	67	62	65+
N-205	81	73	85	79	45	60	53
Serie SL							
SL-28	93	93	95	93+	56	73	65+
SL-34	91	94	95	93+	56	76	66+
SL-30	93	83	92	89	66	74	70+
SL-9	88	86	89	87	52	62	57
SL-14	88	87	87	87	32	57	44-
SL-10	90	82	77	83	44	62	53
Otras selecciones							
I-60	91	90	83	88	47	60	54
S-16	85	90	87	87	49	67	58
AC-53	87	83	90	87	57	63	60
L-1	86	87	89	87	50	62	56
R-3	84	86	89	86	55	70	63
AC-98	85	90	70	82	50	64	57
P-213	69	84	79	77	66	71	68+
INTRODUCCIONES DE ETIOPIA							
Rume Sudán	93	90	88	90	50	55	53
Wollamo S-16	91	82	89	87	55	70	62
Dalle Mixed	82	90	85	86	63	69	66+
Dilla & Alghe	80	75	88	81	63	52	57
Eritrean Moca	80	85	77	81	34	52	43-
Sudán Rume	84	72	80	79	59	63	61
Barbuk Sudán	76	73	82	77	59	59	59
Amphillo	76	70	80	75-	46	66	56
Geisha B	80	64	76	74-	43	51	47-
Geisha A	79	72	63	71-	41	44	43-
Cioiccie S-6	76	54	70	67-	33	55	44-
Seghie S-13	32	47	69	49-	38	59	49-
Mattu S-7	35	48	53	45-	23	61	42-
Dalecho T. C.	48	39	36	41-	17	31	24-

TABLA 9.- Continuación.

Selecciones	Julio a diciembre/total año				Octubre-noviembre/julio a diciembre		
	1970 1971	1971 1972	1972 1973	Promedio	1971 1972	1972 1973	Promedio
INTRODUCCIONES DEL ANTIGUO CONGO BELGA							
Local Bronze 8	94	96	94	95+	51	77	64+
Local Bronze T. V.	92	88	89	90+	59	79	69+
Jackson 2	91	87	93	90+	57	74	66+
Mibirizi	88	87	88	88	46	61	54
Local Bronze 12	87	78	84	83	56	70	63
Local Bronze 9	66	63	63	64-	35	45	40-
INTRODUCCIONES ORIGINARIAS DE LA INDIA							
Introducciones provenientes de cruzamientos interespecíficos							
BA-3	91	66	86	88	48	60	54
VB	80	85	84	83	61	66	64+
BA-27	90	75	82	82	57	57	57
BA-8	81	75	90	82	54	66	60
BA-16	83	71	89	81	65	71	68+
BA-13	80	79	80	80	48	59	53
BA-2	75	76	81	77	57	65	61
BA-10	58	61	62	60-	44	48	46-
Introducciones originarias de café Kent							
F-840	94	90	92	92	55	74	65+
H-1	92	86	96	91	58	70	64+
KP-263	83	89	90	88	65	67	66+
X-321	86	86	91	88	57	61	49
F-502	87	84	89	87	63	72	67+
Sel. 286-7	78	68	88	78	63	71	67+
KP-228	83	68	77	76	27	61	44-
Mysore	89	74	90	84	43	61	52
INTRODUCCIONES ORIGINADAS EN HIBRIDOS INTERESPECIFICOS							
Coffea sp.	77,0	79,2	77,8	78,0	35,2	41,1	38,2
Híbrido de timor	82,7	65,9	68,3	72,3	53,0	71,2	62,1
INTRODUCCIONES DE PAISES CENTROAMERICANOS							
Pluma Hidalgo	93	91	92	92+	61	76	69+
Borbón Salvadoreño	80	83	88	84	64	76	70+
Pacas	85	76	76	79	63	59	61
Medio Cuerpo	77	65	81	74-	57	70	64+
Villa Sarchi	48	57	61	56-	64	61	63+

+ = Sobrepasa el límite medio superior del café Borbón.

- = Menor que el límite inferior del café Borbón.

TABLA 10.- CUADRADOS MEDIOS DEL "ERROR" Y DMS PARA LA COMPARACION DE INTRODUCCIONES POR CONCENTRACION DE LA COSECHA, AL APLICARLES LA TRANSFORMACION Arc. Sen. $\sqrt{\text{‰}}$ A LOS PORCENTAJES MEDIOS.

	Julio-diciembre/total año					Octubre y noviembre/julio a diciembre			
	GL	1970	1971	1972	1970	GL	1971	1972	1971
		1971	1972	1973	1973		1972	1973	1973
C. M. (Var. x años)	126	—	—	—	65,37	63	—	—	393,01
C. M. (Error)	189	29,01	30,06	26,18	28,41 (a)	189	27,32	17,45	22,39
DMS 5‰		7,5	7,7	7,2	6,5		7,3	5,8	19,82
1‰		9,9	10,1	9,4	8,6 (b)		9,6	7,7	26,37
C. V.		8,3‰	8,7‰	7,8‰	8,2‰		11,4‰	7,9‰	9,6‰

(a) Con 567 G. L.

(b) Calculado con el C. M. de la interacción Var. x años.

RESISTENCIA A *H. vastatrix*

En la tabla 11 se presentan las introducciones y las plantas del ensayo en las cuales han sido determinados factores de resistencia por el Centro de Investigación de las Royas de Cafeto (CIFC), en Portugal. Tanto las introducciones como las plantas con resistencia fueron igualmente numerosas para los factores SH1 y SH2. Son homocigóticas en la mayoría de sus árboles las introducciones Dalecho y Se. 286-7 provenientes de Portugal, por haber sido escogidos por tal característica. Las introducciones F-840, F-502 y H-1 presentan también un buen número de árboles homocigóticos y fueron seleccionados en la antigua Tanzania. La introducción Cioiccie S-6 procede de Etiopía y es predominantemente homocigótica. Las demás introducciones tienen un número considerable de árboles en condición heterocigótica, circunstancia extraña, dado el alto porcentaje de autopollinización en *C. arabica*, que haría que la condición homocigótica de los árboles fuera normalmente predominante.

En otros ensayos y lotes experimentales se ha determinado la presencia de factores de resistencia a *H. vastatrix* en varias introducciones incluídas en el presente ensayo: Mysore, X-321, KP-228 (portadores de SH2): Barbuk Sudán y Amphillo (portadores de SH2): Barbuk Sudán y Amphillo (portadores de SH1); y BA-3, BA-13, BA-27 y VB (?) (portadores de SH2 y SH3). Ocasionalmente se han encontrado también árboles con el factor SH1 en forma heterocigótica en las introducciones N-100, SL-9, SL-14, SL-28, P-313, R-3, AC-53, AC-98 e I-60 que son portadoras del factor SH5, que caracteriza los cafés cultivados. Las introducciones Wollamo, Dalle mixed y Mibirizi pertenecen también a este grupo de reacción, de acuerdo con las pruebas de resistencia.

TABLA 11.- INTRODUCCIONES CON ARBOLES PORTADORES DE FACTORES DE RESISTENCIA A *H. vastatrix*,

Factores de resistencia	Introducción	Nº de árboles	Clasificación de la producción Kg de café				
			21 30	31 40	41 50	51 60	61 70
SH1 SH2	Dalecho	6	2	2	2	—	—
SH1 sh1	Dilla y Alghe	1	—	—	1	—	—
SH1 SH1	Geisha A	3	1	1	—	—	1
SH1 sh1		3	1	1	—	1	—
SH1 SH1	Geisha B	2	1	1	—	—	—
SH1 sh1		3	—	2	—	1	—
SH1 SH1	S-16	1	—	—	1	—	—
		2	—	2	—	—	—
SH2 SH2	F-502	4	—	2	1	1	—
SH2 sh2		2	—	1	1	—	—
SH2 SH2	F-840	4	—	3	1	—	—
SH2 sh2		1	1	—	—	—	—
SH2 SH2	H-1	5	3	2	—	—	—
SH2 sh2		1	1	—	—	—	—
SH2 sh2	K-263	1	—	—	1	—	—
SH2 SH2	Sel. 286-7	6	3	2	1	—	—
SH3 sh3	BA-2	2	—	1	1	—	—
SH3 sh3	BA-8	2	—	2	—	—	—
SH3 sh3	BA-10	1	—	—	1	—	—
SH4 SH4	Cioiccie S-6	6	1	4	1	—	—
	Total	56	14	26	12	3	1

RESUMEN

Confirmando los resultados obtenidos en un trabajo anterior, la producción de 62 introducciones de café de diferente origen y procedencia, fue generalmente alta y osciló entre 63% y 104% del rendimiento medio de dos selecciones locales de café Borbón. De ordinario, la producción de materiales sometidos a selección previa en su país de origen, como los procedentes del Africa Oriental, es más alta que la observada en introducciones etíopes, no sometidas a ese proceso.

La variación "dentro" de introducciones fue, en la mayoría de ellas, similar a la observada en café Borbón y puede considerarse baja. Sin embargo, dos grupos de cuatro introduc-

ciones, se apartan de la variación común. El intervalo de variación (diferencia entre las producciones de los árboles individuales) fue relativamente constante al separar grupos de introducciones por su origen o por la magnitud de la producción. Dentro de este intervalo (13-70 kg) se diferencian las introducciones con rendimientos medios y varianzas características, como se espera de una especie predominantemente autógama como es el *C. arabica*. Ninguna introducción tuvo un rendimiento medio superior al café Borbón. Además, pocos árboles sobrepasan el límite superior de esta variedad y lo hacen en magnitud reducida. Se espera en consecuencia, que pueda seleccionarse, en las introducciones más variables, progenies tan productivas como el café Borbón, pero es poco probable que pueda superarse este nivel de productividad.

Al comparar la distribución de la cosecha de las 62 introducciones con la observada en las selecciones locales de Borbón, solamente se encontraron ocho con producción más concentrada que éstas. Sin embargo, a pesar de corresponder a materiales seleccionados previamente en su país de origen, predominan entre ellas producciones bajas y medianas. Se observaron también 15 introducciones con cosecha dispersa, de las cuales 7 son de origen etíope.

En 14 de las introducciones estudiadas se ha detectado factores de resistencia a *H. vastatrix*. Los árboles portadores de estos factores tienen por lo general producciones medias y altas.

SUMMARY

The results obtained in an earlier research work were confirmed through the study of 62 coffee introductions of varied origins. The yields fluctuated between 63 and 104⁰/₀ or the normal yield of two local varieties of Bourbon coffee. Introductions previously submitted to selection in their country of origin, such as in the case of Eastern Africa, had higher yields than those observed in Ethiopian coffee materials, not subjected to this process.

The variation "within" introductions was, in most of them similar to that observed in the Bourbon variety, and it may be considered low. However, two groups of four introductions each stay away from the common variation. The difference between the yield of extreme individual trees was constant for the different groups of introductions, separated according to their origins or mean production. Within this span (13 - 17 kilograms) introductions with characteristic mean yield and variability were observed, as it is expected from a species predominantly autogamous such as *C. arabica*.

None of the introductions exhibited an over-average in comparison with the Bourbon variety. Besides, very few trees override the maximum limit established for this variety, and they do it with a very reduced magnitude. Therefore, it is expected that selections made from the more variable introductions be as productive, as the Bourbon variety, but it is unlikely that they may surpass this level of productivity.

When studying crop distribution through the year, only eight introductions had more concentrated yields than the Bourbon local selections. Despite the fact that they correspond to materials previously selected in their country of origin, low to medium yields are predominant. It was observed also that, of fifteen introductions with dispersed crop, seven were of Ethiopian origin.

In fourteen of the introductions surveyed, resistance factors to leaf rust have been detected. The trees being carriers of these factors are normally medium and high type production ones.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BETTENCOURT, A. J. Considerações gerais sobre o "Híbrido de Timor". Brasil, Instituto Agrônomico de Campinas. Circular Nº 23, 1973. 20 p.
- 2.- CARVALHO, A. Genética de Coffea. XXIV. Mutantes de *Coffea Arabica* procedentes da Etiópia. *Bragantia* (Brasil) 18(25):353-371. 1959.
- 3.- ——— e MONACO, L. C. Adaptação e produtividade de cafeeiros portadores de fatores para resistência a *Hemileia vastatrix*. *Ciência e Cultura* (Brasil) 24(10):924-932. 1972.
- 4.- ———, MONACO, L. C. e SCARANARI, H. J. Melhoramento do cafeeiro. XXIV. Variação na produtividade de cafeeiros importados, com referência especial ao material da Etiópia e do Sudão. *Bragantia* (Brasil) 21(13):215-239. 1962.
- 5.- CASTILLO Z., J. Producción y características de grano de germoplasma de café introducido a Colombia. *Cenicafé* (Colombia) 26(1):3-28. 1975.
- 6.- CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DAS FERRUGENS DO CAFEEIRO, Oeiras. Progress report 1960-1965. Portugal, 1965. 144 p.
- 7.- FERNIE, L. M. The selection of Arabica Coffee Lyamungu. I. The "N" series. In *Tanganyika Coffee Research Station. Research report, 1960. Lyamungu, Tanganyika Coffee Board, 1961. pp. 12-17.*
- 8.- ———. The selection of Arabica Coffee at Lyamungu. II. The "KP" series. In *Tanganyika Coffee Research Station. Research report, 1961. Lyamungu, Tanganyika Coffee Board, 1962. pp. 14-19.*

- 9.- ————. The selection of Arabica Coffee at Lyamungu. III. The "H" serie. *In* Tanganyika Coffee Research Station. Research Report, 1962. Lyamungu, Tanganyika Coffee Board, 1963. pp. 22-26.
- 10.- INDIAN. RESEARCH DEPARTMENT. Sixth Annual Report 1952-53. Balehonur, South India, Bangalore Press, 1954. pp. 7-12 (Bulletin N^o 6).
- 11.- JONES, P. A. Notes on the varieties of *Coffea arabica* in Kenya. *In* Coffee Board of Kenya. A bibliography of technical articles published in the Coffee Board of Kenya Monthly Bulletin, 1935-56. Nairobi, 1957. pp. 158-166.
- 12.- KRUG, C. A. The supply of better planting material. I. Arabicas. *In* Sachs, B. & Sylvain, P. G., eds. Advances in coffee production technology. New York, Coffee & Tea Industries, 1959. pp. 52-57.
- 13.- MEYER, F. G. Notes on wild *Coffea arabica* from Southwestern Ethiopia, with some historical considerations. *Economic botany* (EE. UU.) 19(2):136-151. 1965.
- 14.- MEYER, F. G. et al. FAO coffee mission to Ethiopia 1964-1965. Roma, Food and Agriculture Organization in the United Nations, 1968. 200 p.
- 15.- MONACO, L. C., CARVALHO, A. e ANTUNES, C. S. N. Aproveitamento de uma combinacao hibrida interespecifica para fins de melhoramento do cafeeiro. *Fitotecnica Latinoamericana* (Venezuela) 4(1) 113-121. 1967.
- 16.- MYSORE STATE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Progress report of work done on the Coffee Experiment Station. Balehonnur, for the period 1932 to 1936. Mysore Coffee Experiment Station Bulletin N^o 18. 1939. pp. 2-5.
- 17.- NARASIMHASWAMY, R. L. Arabica selection S-795, its origin and Performance, a study. *Indian Coffee* 24(5):197-204. 1960.
- 18.- ————. A brief history of coffee breeding in South India. *Indian Coffee Board Monthly Bulletin* 14(4):83-86; (5):112-113. 1950.
- 19.- SNOECK, J. & PETIT, R. Etude comparative des productions de diverses lignées de *Coffea arabica*. Bruxelles. Institut National pour l'Etude Agronomique (I.N.E.A.C.). Bulletin d'Information 13(1-6).145-171. 1964.
- 20.- SRINIVASAN, K. H. and NARASIMHASWAMY, R. L. A review of coffee breeding work done at the Government Coffee Experiment Station, Balehonnour. Mysore Coffee Experiment Station. Bulletin N^o 20. 1940. 16 p.
- 21.- SYLVAIN, P. G. Some observations on *Coffea arabica* L. in Ethiopia. Turrialba (Costa Rica) 5(1-2):37-53. 1955.
- 22.- TANGANYIKA COFFEE BOARD. A handbook of Arabica coffee in Tanganyika. Moshi, 1959. Section "B1".
- 23.- TANGANYIKA TERRITORY. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Third annual report of the Coffee Research and Experimental Station, Lyamungu, Moshi 1936. Dar Es Salaam, Government Printer, 1937. 90 p.

- 24.- ————. Fourth Annual Report of the Coffee Research and Experimental Station, Lyamungu, Moshi 1937. Dar Es Salaam, Government Printer, 1938. 55 p. (Pamphlet N° 22).
- 25.- **WELLMAN, F. L. and COWGILL, W. H.** Report of the 1952 coffee rust survey Mission to Europe, Africa, Asia and Hawaii. Washington, U. S. Department of Agriculture, Office of Foreign Agricultural Relations, 1952.