

Seminarios

INFLUENCIA DE ALGUNOS TRATAMIENTOS CULTURALES SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO DE CAFÉ

Jaime CASTILLO Z.*

Introducción. La experimentación sobre cultivo de café a plena exposición solar realizada en los últimos años, ha despertado gran interés entre los agricultores del país. Ello se debe a que los altos rendimientos obtenidos (9, 10)** sugieren posibles soluciones al problema del elevado costo de producción en Colombia.

Las observaciones que se resumen en este trabajo tienen dos objetivos principales:

1a) Conocer con alguna precisión la calidad del producto comercial y el verdadero rendimiento de las dos variedades más cultivadas en Colombia: la variedad Tipica y la variedad Borbon.

2a) Saber si tan importantes aspectos del cultivo como la fertilización y la exposición solar afectan la apariencia de los frutos y la calidad del grano.

En este trabajo el término calidad se refiere a las características físicas del producto comercial y no al sabor de la bebida. La Sección de Agronomía está haciendo un estudio especial de este aspecto.

Por otra parte, las observaciones realizadas permitieron obtener algunos datos biométricos como las variaciones de tamaño de frutos y granos, que tienen interés en el mejoramiento de café.

Materiales y métodos. La Sección de Agronomía del Centro Nal. de Investigaciones de Café ha conducido, durante cinco años, un experimento sobre modalidad de cultivo de esta planta (proyecto DA-1) (9). De los sistemas estudiados, el que presenta mayor interés es el de plena exposición solar. Además, se comparan en este experimento las variedades Tipica y Borbon del café arábigo, el número de árboles por sitio, la aplicación de fertilizantes químicos y otros tratamientos de gran importancia agronómica.

En este campo experimental, la Sección de Biometría ha hecho observaciones desde octubre de 1955 hasta la fecha. Tales observacio-

* Auxiliar de la Sección de Biometría del Centro Nal. de Investigaciones de Café.

** Los números entre paréntesis se refieren a la bibliografía que se cita al final.

nes se han realizado mensualmente sin interrupción. En las épocas de mayor maduración de frutos, las observaciones se hicieron dos veces al mes. Así, los datos presentados corresponden a unas 28 muestras tomadas desde septiembre de 1955 a diciembre de 1957.

Cada parcela experimental consta de cinco árboles; con el fin de efectuar las medidas necesarias para el trabajo se tomaron, en dos repeticiones, los siguientes tratamientos y en ambas variedades:

- A- A plena exposición: 1- Con fertilizantes
2- Sin fertilizantes
- B- Con sombrero: 1- Con fertilizantes
2- Sin fertilizantes

En cada una de las 28 muestras tomadas, se efectuó el siguiente trabajo:

Con el café cereza maduro correspondiente a los cinco árboles de cada tratamiento se hizo una mezcla homogénea de la cual se tomó una muestra de dos litros aproximadamente. De esta muestra se sacó, al azar, una submuestra que consistía de cien cerezas maduras, y en ellas se determinaron los siguientes datos:

- 1- Peso húmedo y peso seco, de las cien cerezas
- 2- Peso húmedo y peso seco de la pulpa
- 3- Peso húmedo y peso seco de los granos
- 4- Peso seco del pergamino
- 5- Peso seco de la almendra.

Los pesos secos constantes se midieron en gramos y décimos de gramo a una temperatura de 65°C.

Con diez cerezas maduras y tomadas al azar se determinó:

- 1- Volumen de 10 cerezas.
- 2- Largo de " "
- 3- Ancho de " "
- 4- Grueso de " "

El volumen se determinó por el desplazamiento de agua en una probeta graduada, medido en centímetros cúbicos. El largo, el ancho y el grueso se midieron con la ayuda de un aparato muy sencillo que permite colocar los frutos en diferentes posiciones para efectuar la medida comodamente.

Medidas de granos. En una muestra de diez granos o semillas secadas al sol hasta la humedad comercial (12% aproximadamente) se midió:

- 1- Largo de 10 granos
- 2- Ancho de " "
- 3- Grueso de " "

noviembre, 1957

Las medidas de frutos y granos se hicieron en centímetros y milímetros.

Es necesario hacer notar que las medidas de 10 cerezas y de 10 granos corresponden al conjunto de ellos y no a la suma de las medidas individuales de cada fruto o de cada grano.

Granos anormales. En los granos producidos por la muestra de 100 cerezas se determinó el porcentaje de granos anormales, vanos, caracoles, triángulos y monstruos.

RESULTADOS

1ª) Dimensiones de frutos y granos.

A-) Dimensiones del fruto. El cuadro N° 1 muestra los promedios y diferencias para las dimensiones y el volumen de 10 cerezas.

Los tratamientos de sol y fertilizante no tuvieron efecto sobre el tamaño de la cereza, excepto en la variedad Tipica sin fertilizante, en la cual la falta de sombra tuvo un efecto depresivo en el largo del fruto al compararlo con el tratamiento sombreado. Este efecto es común en cafetales comerciales poco sombreados; cuando la planta se encuentra bastante afectada por la falta de sombra, los frutos toman una forma redondeada. Es de notar que en los tratamientos fertilizados no ocurrieron esas diferencias.

Las variedades Tipica y Borbon mostraron diferencias en las dimensiones de la cereza: la variedad Borbon produjo frutos más largos que la variedad Tipica, y ésta frutos más anchos que la primera. En el grueso no hubo diferencias.

Parece que el volumen no reflejó las diferencias anteriores. Esto puede deberse a que la medida no sea lo suficientemente precisa.

B-) Dimensiones de los granos (Cuadro N° 2)

Longitud. Sólo en los tratamientos sin fertilizante, las variedades mostraron diferencias significativas en la longitud de los granos. Tanto a plena exposición como a la sombra, las diferencias fueron a favor de la variedad Tipica.

Anchura. Únicamente en la variedad Borbon hubo un caso en que la plena exposición solar aumentó el ancho de los granos (tratamiento sin fertilizante). En los demás tratamientos de esta variedad, y en la variedad Tipica, ni el fertilizante ni la exposición solar tuvieron efecto sobre el ancho de ellos.

Espesor. En cuanto al grueso de los granos, la variedad Tipica mostró superioridad sobre la variedad Borbon. Únicamente a la sombra y con fertilizantes no hubo diferencias.

En la variedad Borbon, el tratamiento sombreado y con fertilizante tuvo granos más gruesos que en el tratamiento a plena exposición. Esto no ocurrió en la variedad Tipica.

C-) Granos anormales (Cuadro N° 3)

CUADRO N° 1

Dimensiones de 10 frutos maduros

LARGO

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	16.29	0.07	16.36	0.38°° 0.53°°	16.67	0.22	16.89
Sin fertilizante	16.00	0.46°°	16.46	0.43°° 0.18	16.43	0.21	16.64
Diferencia	0.29		0.10		0.24		0.25

ANCHO

	Variedad Tipica			Dif. Tipica	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	14.34	0.04	14.38	0.35° 0.34°	13.99	0.05	14.04
Sin fertilizante	14.36	0.01	14.37	0.49°° 0.21	13.87	0.29	14.16
Diferencia	0.02		0.01		0.12		0.12

GRUESO

Variedad Tipica				Variedad Borbon			
Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.
12.71	12.65	12.70	12.64	12.64	12.36	12.63	12.59
Sol		Sombra		Sol		Sombra	

VOLUMEN

Variedad Tipica				Variedad Borbon			
Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.
17.59	17.09	17.47	18.01	17.41	16.81	17.74	17.46
-Sol		Sombra		Sol		Sombra	

Ni en el grueso ni en el volumen hubo diferencias significativas

CUADRO N° 2

Dimensiones de 10 granos

LARGO

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	12.40	0.01	12.39	0.17	12.23	0.03	12.26
Sin fertilizante	12.41	0.15	12.56	0.38° 0.42°	12.03	0.11	12.14
Diferencia	0.01		0.17		0.20		0.12

ANCHO

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	8.70	0.02	8.72	0.34°° 0.37°°	8.36	0.01	8.35
Sin fertilizante	8.77	0.05	8.72	0.33°° 0.49°°	8.45	0.22	8.23
Diferencia	0.07		0.00		0.09		0.12

GRUESO

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	4.79	0.10	4.69	0.28°° 0.06	4.51	0.24°°	4.75
Sin fertilizante	4.77	0.12	4.89	0.18°° 0.16°°	4.59	0.12	4.71
Diferencia	0.02		0.20		0.08		0.04

1ª) Granos vanos. Estos granos tienen el pergamino (envoltura dura que cubre el endocarpio) bien desarrollado; pero el endospermo no existe o aparece atrofiado. Debido a esto se les da el nombre de granos vanos o vacíos

Variedades. La variedad Tipica produjo más granos vanos que la variedad Borbon, pero a plena exposición y con aplicación de fertilizantes desapareció la diferencia.

Exposición. La exposición aumentó el número de granos vanos en ambas variedades, cuando no se aplicó fertilizante.

Fertilizante. Por su parte, el fertilizante disminuyó la cantidad de granos vanos en la variedad Tipica a plena exposición. El tratamiento sin fertilizante, en tal condición, mostró la proporción más alta de granos vanos (8.81%). En la variedad Borbon, la mayor cantidad de granos vanos se presentó también en plantas cultivadas sin sombrero y sin fertilizante; pero éste, aunque disminuyó la proporción de tales granos, no tuvo un efecto estadísticamente significativo.

Parece pues, que la variedad Tipica es más sensible a la falta de fertilizante que la variedad Borbon cuando se cultiva sin sombrero.

2ª) Granos caracoles. Estos granos son aproximadamente elipsoidales; se desarrollan en esta forma cuando el fruto tiene solamente un grano.

Existe una relación entre la cantidad de granos vanos y granos caracoles (1); pero esta relación no es muy clara cuando los granos vanos desarrollan bien el pergamino. Cuando éste se reduce a una pequeña lámina se desarrolla un grano caracol; en cambio, en el primer caso el grano compañero del grano vano presenta un ligero redondeamiento en la cara ventral. Estos granos prácticamente no se distancian de la forma normal.

Variedades. La variedad Tipica mostró mayor cantidad de granos caracoles únicamente en el tratamiento de sombra sin fertilizante.

Exposición. El sombrero disminuyó la proporción de granos caracoles en la variedad Borbon sin fertilizante, y éste la redujo en la variedad Tipica sin sombra.

3ª) Granos triángulos. Estos granos, en vez de tener dos caras como los granos normales (plano convexo) presentan tres: dos planas y una convexa, formando un huso esférico (como cascos de una naranja). Se desarrollan en esta forma cuando el fruto tiene tres o más granos.

Variedades. La variedad Borbon produjo más granos triángulos que la variedad Tipica en todas las condiciones de cultivo. Los porcentajes de esta anomalía para la variedad Tipica fueron, en su mayoría, insignificantes. Se notó un aumento de los porcentajes en los tratamientos sombreados, pero las diferencias con los tratamientos a plena exposición no fueron significativas. El porcentaje más alto apenas llegó a 2.03%. En cambio, para la variedad Borbon la proporción varió de 6.52% hasta 11.24%.

CUADRO N° 3

Cantidad de granos anormales

GRANOS VANOS

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
	Con fertilizante	2.97	0.47	3.44	0.02 1.57°	2.99	1.12
Sin fertilizante	8.81	4.74°°	4.07	5.25°° 2.32°°	3.56	1.81	1.75
Diferencia	5.84°°		0.63		0.57		0.12

GRANOS CARACOLES

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
	Con fertilizante	4.15	1.02	3.13	0.42 0.63	3.73	1.23
Sin fertilizante	4.72	0.09	4.63	0.12 1.51°	4.84	1.72°	3.12
Diferencia	0.57		1.50°		1.11		0.62

GRANOS TRIANGULOS

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
	Con fertilizante	0.88	1.15	2.03	6.41°° 8.13°°	7.29	2.87
Sin fertilizante	0.72	1.06	1.78	5.80°° 9.46°°	6.52	4.72°°	11.24
Diferencia	0.16		0.25		0.77		1.08

GRANOS MONSTRUOS

Variedad Tipica				Variedad Borbon			
Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.
0.75	0.41	0.52	0.27	0.70	0.59	0.44	0.36
Sol		Sombra		Sol		Sombra	

Exposición y fertilizantes. El fertilizante no afectó la aparición de granos triángulos; en cambio, la sombra aumentó notablemente la proporción de los mismos, en la variedad Borbon.

4a) Granos monstruos (falsa poliembrionia).

Estos granos son mucho más anchos y gruesos que los normales. Al quitar el pergamino se encuentran varios endospermos (almendras) se parados, que unas veces se envuelven unos a otros en forma irregular y, otras, aparecen en la misma forma que los granos triángulos. Entre los granos caracol es muy frecuente encontrar granos con varios endospermos (1).

No hubo diferencias significativas en el número de granos monstruos. Los porcentajes fueron muy bajos y todos menores del 1%.

D-) Rendimiento (Cuadro N° 4)

El rendimiento se expresó de dos maneras:

- a-) Como relación del peso seco de la almendra al peso seco total del fruto y,
- b-) Como relación del peso de la almendra al peso de café pergamino (café comercial).

En ambos casos las diferencias más notables correspondieron a las variedades: la variedad Borbon tuvo un rendimiento de 54.8%, en promedio, sobre el peso seco del fruto, mientras que el rendimiento para la variedad Tipica fue de 57.71%; la diferencia promedio fue, pues, 2.84%. El rendimiento sobre café pergamino fue 80.80% para la variedad Borbon y 82.06% para la variedad Tipica. Es decir que, en este caso, la diferencia rebajó a 1.26%.

Es notable el hecho de que la falta de fertilizante hizo desaparecer las diferencias en rendimiento entre las variedades, expresados dichos rendimientos en las dos formas anotadas.

Exposición. La exposición solar rebajó el rendimiento, en ambas variedades, en los tratamientos sin fertilizante. Cuando se aplicó fertilizante, ese efecto únicamente se mostró en la variedad Borbon. Es de notar que, en este caso, la diferencia fue de sólo 0.95% a favor de la sombra. Cuando el rendimiento se expresó como la relación de café almendra a peso total del fruto, la única diferencia significativa observada correspondió al tratamiento sin fertilizante en la variedad Tipica.

Fertilizante. El fertilizante solamente mostró un efecto significativo en la variedad Tipica a plena exposición.

El peso y la proporción de pulpa, almendra y pergamino, figuran en el cuadro N° 5. No hubo diferencias entre los distintos tratamientos en el peso de la pulpa y el pergamino; en cambio en el peso de la almendra se ve que la variedad Tipica tuvo almendras más pesadas que la variedad Borbon (Cuadro N° 4). Una almendra de la variedad Tipica pesa 14% más que una de la variedad Borbon.

CUADRO N° 4

Rendimiento

RELACION DE LOS PESOS SECOS DE CAFE ALMENDRA A CAFE CEREZA (%)

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	58.77	0.72	58.05	3.90° 1.90°	54.87	1.28	56.15
Sin fertilizante	55.01	3.20°	58.21	1.38 2.96°	53.63	1.62	55.25
Diferencia	3.76°		0.16		1.24		0.90

RELACION DE LOS PESOS SECOS DE CAFE ALMENDRA A CAFE PERGAMINO (%)

	Variedad Tipica			Dif. Tip. Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	82.59	0.01	82.58	2.28° 1.32°	80.31	0.95°	81.26
Sin fertilizante	80.76	1.53°	82.29	0.55 0.89	80.21	1.19°	81.40
Diferencia	1.83°		0.29		0.10		0.14

PESO DE UNA ALMENDRA (gramos)

	Variedad Tipica			Dif. Tip.-Borb.	Variedad Borbon		
	Sol	Dif.	Sombra		Sol	Dif.	Sombra
Con fertilizante	0.1717	0.0010	0.1707	0.0271° 0.0184°	0.1446	0.0077°	0.1523
	0.1714	0.0027	0.1741	0.0287° 0.0227°	0.1427	0.0087°	0.1514
Diferencia	0.0003		0.0034		0.0019		0.0004

CUADRO N° 5

Proporción (%), en peso seco, de la pulpa, el pergamino y la almendra (sobre muestra de cien cerezas)

	Variedad Típica				Variedad Borbon			
	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.	Con Fert.	Sin Fert.
	Sol		Sombra		Sol		Sombra	
Pergamino	12.36	13.00	12.22	12.49	13.40	13.20	12.93	12.61
Pulpa	28.87	31.90	29.86	29.28	31.80	33.27	30.99	32.25
Almendra	58.77	55.10	57.92	58.23	54.80	53.53	56.08	55.14

La exposición rebajó el peso de una almendra en la variedad Borbon. La diferencia es 5.4% del peso de la almendra a la sombra.

DISCUSION

Al planear el presente trabajo se pensó en dos posibilidades sobre el sistema de muestreo: en primer lugar, se podría tomar unas pocas muestras al año (1 ó 2 para cada cosecha o mitaca), pero estas debían ser de gran tamaño y se debía efectuar en ellas medidas individuales muy numerosas. Una segunda posibilidad consistiría en tomar muestras de cada recolección y efectuar medidas de un número pequeño de individuos. Se adoptó este segundo método porque parecía ofrecer algunas ventajas: se podía apreciar las variaciones durante los ciclos anuales de producción; se eliminaban los errores debidos a posibles discordancias en los ciclos de producción de los diferentes tratamientos, sobre todo los sombreados y a libre exposición; y por último se facilitaba el trabajo por el tamaño pequeño de la muestra, lo mismo que se evitaban posibles errores debidos a la utilización de personal numeroso que hubiera sido necesario para efectuar el trabajo oportunamente, si se utilizaban muestras muy grandes.

Dimensiones de los frutos. El resultado de las medidas de frutos en las variedades de Típica y Borbon, fue diferente de lo obtenido por Krug (6) en el Brasil: la variedad Borbon mostró frutos más largos que la variedad Típica. En efecto, se notó que los granos de esa variedad son un poco más estrechos y alargados en la parte basal que los de la variedad Típica. Al estudiar más detalladamente los datos, se encontró que esta característica fue constante durante todo el tiempo de observación: en el 74% de las muestras las diferencias fueron a favor de la variedad Borbon. Por otra parte, sólo el 15% de las diferencias altas (más de 4 milímetros) fueron a favor del Típica. Esto ocurrió en todas las condiciones ambientales. En seguida pueden verse las dimensiones promedio de un fruto, medidas en cms.. Se dan los valores correspondientes a los tratamientos más altos (A) y más bajo (B); además, se incluyen los valores obtenidos en el Brasil (6):

noviembre, 1957

Dimensiones de los frutos

	Tipica		Borbon	
	Largo	Ancho	Largo	Ancho
A	1.646	1.438	1.689	1.416
B	1.600	1.434	1.643	1.387
Brasil	1.397	--	1.336	--

Llama la atención la diferencia entre las medidas del tamaño de los frutos obtenidas en Campinas y las locales. En este estudio, ambas variedades mostraron frutos notablemente más grandes que en el Brasil.

Las diferencias con las observaciones del Brasil pueden atribuirse a los diferentes medios climáticos de las localidades y, tal vez, al origen y características de las muestras y a los métodos empleados.

Se observó que en cultivos con sombra y sin fertilizante las dos variedades no mostraron diferencia en largo y ancho de los frutos; esto parece deberse a una mayor variación en el tamaño en estas condiciones de cultivo, que cuando se homogenizó la exposición solar o hubo buena fertilidad. Se ha visto que la falta de fertilizante en el tratamiento a plena exposición redujo el largo de los frutos para la variedad Tipica; las variaciones en el sombrero cuando la fertilidad es baja, pueden ser la causa de la variación anotada.

Dimensiones de los granos. La variedad Tipica produjo granos más grandes que la variedad Borbon. Este dato coincide con lo encontrado por Krug (6) para café almendra. También coincide lo hallado por Gilbert en Tanganika (5) quien, de sus observaciones, dedujo que la variedad Blue Mountain (una selección de la variedad Tipica) tenía granos más grandes que la variedad Borbon.

El ancho de los granos parece ser el mejor índice de tamaño y de peso de ellos. Las diferencias entre las variedades coinciden con las halladas para el peso de una almendra. El grueso de los granos está también una medida bastante constante en las diferentes condiciones.

Las diferencias en la longitud de los granos para las variedades se modifican con las condiciones de la fertilidad del suelo.

De los datos presentados puede deducirse que, en la práctica, es bastante difícil distinguir los granos y los frutos de las variedades estudiadas. Las diferencias encontradas entre ellas corresponden al orden de los décimos y centésimos de milímetros. En café almendra las diferencias son más apreciables.

Granos anormales.

A-) Granos vanos. La variedad Tipica tuvo mayor proporción de granos vanos que la variedad Borbon. Mendes (8) encontró que el vaneamiento estaba influenciado por la constitución genética al estudiar progenies y plantas de la variedad Mundo No

vo. Las diferencias entre las variedades halladas en este trabajo, confirman este resultado.

Por otra parte, la mayor cantidad de vaneamiento en los tratamientos expuestos a la radiación solar que en los sombreados, (en ausencia de fertilizante) lo mismo que la disminución de este defecto por la aplicación de fertilizantes a plena exposición, muestran una relación clara de la presencia de granos vanos y la poca fertilidad del suelo. Es un hecho comprobado en nuestro medio que los árboles expuestos a mucha radiación solar requieren mayores cantidades de nutrientes que los árboles bien sombreados.

Varias explicaciones se han propuesto en el estudio del vaneamiento: este fenómeno consiste en la atrofia del endospermo y se ha dicho que puede deberse a una polinización deficiente (7) como se ha observado en café Robusta (3) o al aborto de los óvulos (4). Antunes (1) mostró que existe mayor proporción de granos monstruos (falsa poliembrionía) entre los granos caracoles que entre los granos de forma normal. Se ha comprobado que a una proporción grande de granos caracoles corresponde una alta proporción de granos vanos. Por otra parte, la falsa poliembrionía supone una polinización abundante y eficaz ya que se fecundan varios óvulos en la misma semilla. Por lo tanto, la concurrencia de los granos caracoles y la falsa poliembrionía muestra que el vaneamiento no se debe a una polinización deficiente (1).

El efecto del fertilizante sobre el vaneamiento sugiere que la atrofia del endospermo puede deberse a una deficiencia nutricional.

B-) Granos triángulos. Estos granos aparecen en todas las variedades (1). La variedad Borbon tuvo un porcentaje de granos triángulos de 8.8%, mientras que para la variedad Tipica fue de 1.35%. Sin embargo, hay que observar que estos granos tienen un peso inferior a los normales lo cual reduce su importancia al considerarlos en el peso de la cosecha.

C-) Granos caracoles. Existe una relación entre los granos caracoles y los granos vanos. En los datos presentados, se puede notar que los mayores porcentajes de una anomalía corresponden a los mayores porcentajes de la otra. No obstante, las diferencias entre las variedades y los tratamientos no siempre corresponden a las diferencias significativas en los granos vanos. Esto se debe probablemente, a que, como ya se explicó, algunos granos vanos desarrollan bien el pergamino y esto impide que el grano compañero se desarrolle en la forma de grano caracol.

D-) Granos monstruos. El número de estos granos nunca sobrepasó el 1%; por lo tanto su importancia es muy poca como defecto comercial.

Es de notar que la cantidad de granos anormales es bien baja si se compara con los datos obtenidos en el Brasil. Antunes (1) encontró promedios para plantas que llegaron al 21% en granos caracoles. Los granos monstruos alcanzaron un promedio de 22% y en algunas plantas su número llegó hasta 48%. La cantidad de granos vanos observada en progenies de café Mundo Novo llegó hasta 36% (2).

Rendimiento. La diferencia en rendimiento de las variedades (1.26% en café pergamino) no parece de importancia eco-

noviembre, 1957

nómica para el agricultor si se considera que la variedad Borbon produjo, en diferentes experimentos, desde el 30% hasta más del 50% sobre la variedad Tipica, en la zona de Chinchiná.

La disminución del rendimiento en más del 1% debido a la exposición solar puede evitarse por la aplicación de fertilizante, Otro tanto puede decirse del vaneamiento.

RESUMEN

1ª) En este trabajo se estudian las observaciones hechas por más de 2 años sobre tamaño de frutos y semillas, y rendimiento, para diferentes condiciones de cultivo (sombrio y fertilidad).

2ª) Se estudiaron en las diferentes condiciones la calidad del producto comercial y el rendimiento de las variedades Tipica y Borbon.

3ª) Se encontró que: a) La variedad Borbon tiene frutos más largos que la variedad Tipica. b) La variedad Tipica tiene frutos más anchos que la variedad Borbon. c) La variedad Tipica tiene granos más anchos, largos y gruesos que la variedad Borbon. d) En la variedad Borbon, las semillas fueron más gruesas bajo sombrio que a plena exposición.

4ª) La variedad Tipica tuvo mayor cantidad de granos vanos que la variedad Borbon, y ésta, mayor cantidad de granos triángulos que la primera. El sombrio aumentó el número de granos triángulos en la variedad Borbon.

5ª) La exposición solar aumentó el número de granos vanos, cuando había baja fertilidad. Los fertilizantes disminuyeron el vaneamiento en la variedad Tipica y a plena exposición.

6ª) Las variedades tuvieron diferencias en rendimiento que puede considerarse muy pequeñas: 2.8% cuando se expresó sobre el peso del fruto, y 1.3% cuando se expresó sobre el peso de la semilla (café pergamino). Estas diferencias fueron a favor de la variedad Tipica.

7ª) La exposición solar redujo el rendimiento cuando no se aplicó fertilizante. Al aplicarlos este efecto no se manifestó.

BIBLIOGRAFIA

- 1)- ANTUNES F., H. Sementes "moca" e "concha" no café Mundo Novo. Boletim da Superint. dos Serv. do Café 28(317):8-16. 1953.
- 2)- ANTUNES F., H. & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro. VII. Ocorrência de lojas vazias em frutos do Café "Mundo Novo". Bragançã 13:165-179. 1954.
- 3)- FERWERDA, F. P. The occurrence of "voosboon" (spongy bean) in coffee and its relation to fertilization and fruit setting. Bergcultures 9:500-509. 1935. (Abst.).
- 4)- FRAHM-LELIVELD, J. A. Ontstaan en voorkomen van rondboon en voosboon bij koffie. Bergcultures 14:1358-1362. 1940. (Comp.)

- 5)- PILBERT, S. M. Section III. Improvement of plant material. Third Annual Report of the Coffea Research and Experimental Station, Lyamungu, Moshi, 1936. 8-38. (Pamphlet N° 19)
- 6)- KRUG, C. A., MENDES, J. E. T. e CARVALHO, A. Taxonomia de Coffea arabica L. Campinas (Sao Paulo), Instituto Agronómico, 1939. 57p. (Boletim Técnico N° 62).
- 7)- MENDES, A. J. T. e BACCHI, O. Os graos "moca" de café. Bol. Inst. Café Sao Paulo 15:996-999. 1940.
- 8)- MENDES, A. J. T. e MEDINA, D. M. Controle genético dos "frutos chochos" no café "Mundo Novo". Bragantia 14:87-99. 1955.
- 9)- TRIANA, J. V. Informe preliminar sobre un estudio de "modalidades del cultivo del cafeto". Cenicafé (Chinchiná, Colombia). 8:156-168. 1957.
- 10)- URIBE A., H. El cultivo del café al sol en Colombia. Revista Cafetera de Colombia 14(134):31-34. 1958.