

# CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS, PRODUCTIVAS Y COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CAFE: COLOMBIA Y CATURRA<sup>1</sup>

José Néstor Salazar-Arias\*  
Francisco Javier Orozco-Castaño\*\*  
Jairo F. Clavijo-Porras\*\*\*

## RESUMEN

Con el objeto de cuantificar y describir algunas características morfológicas de la planta de café y relacionarlas con la producción se hizo una evaluación de los componentes de crecimiento y producción en las variedades Colombia y Caturra, entre los 30 y 60 meses de edad de la planta. Se utilizó una distancia de siembra de 1,00 m x 1,00 m.

Este experimento se realizó en la estación central Naranjal del Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFE, localizado en el municipio de Chinchiná, Caldas, Colombia.

Los parámetros evaluados cada seis meses fueron: altura de la planta en centímetros, número total de ramas primarias, número de ramas productivas, número de nudos productivos por rama, número de frutos por nudo de cada rama productiva y producción en gramos de café cereza por árbol. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Las características morfológicas de la planta que mostraron mayor relación con la producción fueron: el número de frutos por nudo, el número de nudos por rama y el número de ramas productivas.

## SUMMARY

SALAZAR A., J. N.; OROZCO C., F. J.; CLAVIJO P., J. F. Características morfológicas, productivas y componentes del rendimiento de dos variedades de café: Colombia y Caturra. Cenicafé (Colombia) 39(2): 43-60. 1988

In order to relate some morphological characters of the plant with yield, an experiment was planted at the National Coffee Research Center (CENICAFE), Chinchiná, Colombia. Several yield components of dwarf varieties of *C. arabica* L. Colombia and Caturra, through the period 30-60 months of age were taken. Planting distances were 1.00 m x 1.00 m in a complete randomized block design.

The yield components evaluated were: height (cm), total number of primary branches, number of fruits per node and yield (grammes fresh berries per tree). Among these, number of bearing branches, number of bearing nodes and number of fruits per node were the best that correlated with yield.

**Additional key Words:** Colombia, dwarf varieties, vegetative growth.

<sup>1</sup> Fragmento de la tesis "Evaluación de características morfológicas y de productividad en cinco variedades de café de porte bajo", presentada por el autor principal para optar al título de Magister Scientiae en Fitotecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional. Bogotá. Colombia.

\* Asistente de la Sección Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\* Asistente de la Sección de Fitomejoramiento del Centro Nacional de Investigaciones de Café. CENICAFE. Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\*\* Profesor Asociado. Programa de Fisiología. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional. de Colombia. Bogotá, Colombia.

## INTRODUCCION

Las variedades de café de porte bajo tienen importancia especial en Colombia debido a varios factores: En primer lugar, la mayoría de las fincas cafeteras son de tamaño pequeño y en estas condiciones el cultivo intensivo en altas densidades de siembra puede ser un método eficiente para aumentar la productividad. En segundo lugar, el porte bajo facilita la recolección especialmente en terrenos de pendiente pronunciada que son los más comunes en nuestra zona cafetera y en tercer lugar, estas variedades permiten obtener un mayor número de cosechas antes de renovar la plantación debido a su deterioro (4).

A partir de 1970 la variedad Caturra tomó gran auge en la caficultura colombiana por sus características de porte bajo y alta producción; por estas condiciones ha ocupado una extensión considerable del área cafetera. En 1983 se detectó la roya (*Hemileia vastatrix* Berk y Br.) en Colombia y para esta misma época ya se contaba con una variedad obtenida en Cenicafé y con resistencia a esta enfermedad. Esta variedad se denomina "Variedad Colombia", cuyo carácter de cultivar compuesto permite que mantenga una composición dinámica y además se caracteriza por su alta producción y porte bajo (4).

Por ser estas variedades la base actual de la caficultura colombiana, es importante el conocimiento de sus características morfológicas de crecimiento y su relación con la producción.

El objetivo del presente estudio fué el de analizar y comparar estas características en las variedades Caturra y Colombia sembradas en alta densidad de población, en el período de 30 a 60 meses de edad de la planta.

## MATERIALES Y METODOS

### Localización

El presente trabajo se realizó en la estación central Naranjal de Cenicafé, ubicada en el municipio de Chinchiná, Caldas, a una altitud de 1.400 msnm, temperatura promedio de 20,6°C, precipitación anual de 2.660 mm, latitud N 4° y longitud W 75° 42', con humedad relativa del 75% y brillo solar de aproximadamente 1.960 horas/año.

Los suelos pertenecen a la unidad Chinchiná, clasificados como Typic Dystrandept, derivados de cenizas volcánicas, con baja saturación de bases y alta fijación de fósforo y con excelentes condiciones físicas.

## Tratamientos

Los tratamientos consistieron en la comparación de las variedades Colombia y Caturra. La distancia de siembra que se empleó fue de 1,00 m x 1,00 m es decir, 10.000 plantas por hectárea.

La unidad experimental estuvo compuesta por 56 árboles, de los cuales 24 fueron efectivos y el resto bordes. En el ensayo se emplearon 448 plantas distribuidas en 8 parcelas y con 4 repeticiones.

Para evaluar los componentes del rendimiento en cada una de las variedades se tomaron datos cada seis meses a partir de los 30 hasta completar 60 meses de edad de la plantación. La primera lectura se realizó en el mes de marzo de 1983 y la última se hizo en el mes de noviembre de 1985.

A cada uno de los 24 árboles de la parcela efectiva se le registró la producción a través del año y durante el período del ensayo. Adicionalmente se le contó el número de ramas primarias o totales y dentro de éstas el número de ramas productivas.

Se tomaron al azar 6 ramas productivas de cada árbol y se contó el número total de nudos productivos por rama. De los nudos productivos por rama se seleccionaron cinco al azar y se contó el número de frutos por nudo.

En el primer año en el campo cada planta recibió 20 gramos de urea cada cuatro meses. Posteriormente se abonó con dos toneladas por hectárea por año del fertilizante de grado 17-6-18-2 distribuidas en dos aplicaciones, una cada seis meses.

Además se hicieron las prácticas agronómicas requeridas para el desarrollo normal del cultivo.

## Variables

El efecto de los tratamientos se midió con la toma de los siguientes datos:

### - Rendimiento

En gramos de café cereza por árbol durante tres años de cosecha.

### - Componentes del rendimiento:

Variables observadas (medidas cada seis meses entre los 30 y 60 meses de edad de la planta:

- Altura de la planta en centímetros
- Número total de ramas por árbol

- Número total de ramas productivas por árbol
- Número total de nudos productivos por ramas y por árbol (5 ramas)
- Número de frutos por nudo, en 5 nudos de cada una de las 5 ramas

Los registros en los periodos 30 y 36, 42 y 48, 54 y 60 meses corresponden a las producciones de los años 1983, 1984 y 1985 respectivamente.

### **Análisis estadístico**

En el proceso de análisis de los resultados se empleó la siguiente metodología estadística:

Análisis de varianza combinado en parcelas divididas tomando como parcela principal la edad y como subparcelas las variedades.

Las variables número de ramas productivas, número de nudos con frutos por ramas, número de frutos por nudo, total de nudos con frutos por árbol y total de frutos por árbol fueron transformadas a raíz cuadrada de  $X + 1$ .

La variable rendimiento fue transformada a logaritmo.

Las comparaciones entre los promedios de las diferentes variables se hicieron por medio de la prueba de Tukey.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

A continuación se estudian individualmente las características medidas en cada variedad relacionadas con el crecimiento y la producción.

### **Altura de las plantas**

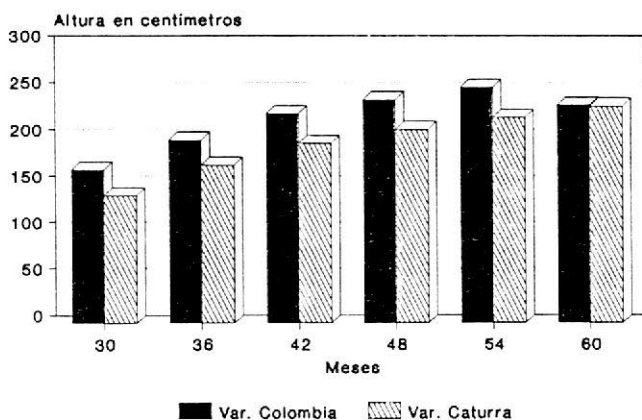
La Variedad Colombia a los 42 meses de edad alcanzó una altura de 225 centímetros mientras que la variedad Caturra alcanzó esta misma altura a los 54 meses de edad. Al término del ensayo la Variedad Colombia presentó la mayor altura con un promedio de 221 centímetros. (Figura 1) En el análisis de varianza se presentó interacción variedad por árbol altamente significativa. Apéndice 1.

En estas variedades la altura varió con la edad según una tendencia de tipo cuadrática altamente significativa, expresada en las siguientes ecuaciones:

$$\text{Para var. Colombia: } y = -118,6084 + 12,6615x + 0,1073x^2$$

$$\text{Para var. Caturra: } y = -82,7039 + 9,5509x - 0,0720x^2$$

Se observa que entre los 30 y 42 meses el rango en la tasa de crecimiento fue mayor; después de esta edad este rango disminuye.



**FIGURA 1.** Altura en centímetros de las variedades Colombia y Caturra en el período de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 221 y 192 respectivamente, los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.

Se deduce en general que la tasa de crecimiento tiende a estabilizarse entre los cuatro y cinco años. Lo anterior significa que la planta de café en este período desarrolla su potencial máximo de ramas primarias, pues éstas se forman sobre este eje. Esta información coincide con lo encontrado en otros trabajos realizados por Machado (9) y Fukunaga (6).

Es muy probable que la disminución de la actividad del meristema apical del tallo con la edad sea la responsable de la activación del crecimiento de ramas de orden secundario, terciario y mayores, que se observan en los cafetos cuando crecen a distancias amplias, lo cual compensaría la disminución de formación de ramas primarias.

### Ramas primarias

La Variedad Colombia presentó el mayor número de ramas primarias con un valor promedio para el período del estudio de 92. La variedad Caturra presentó un valor promedio de 81 ramas primarias. Se observó además una diferencia de diez ramas o más entre las variedades Colombia y Caturra en cualquier edad, en favor de la Variedad Colombia, (Figura 2). La interacción variedad por edad fué altamente significativa. Apéndice 1.

En estas variedades se observó que el número de ramas primarias aumentó hasta los 48 meses aproximadamente y luego disminuyó a los 54 meses. Estas variaciones en el número de ramas se ajustaron a los modelos de tipo cuadrático.

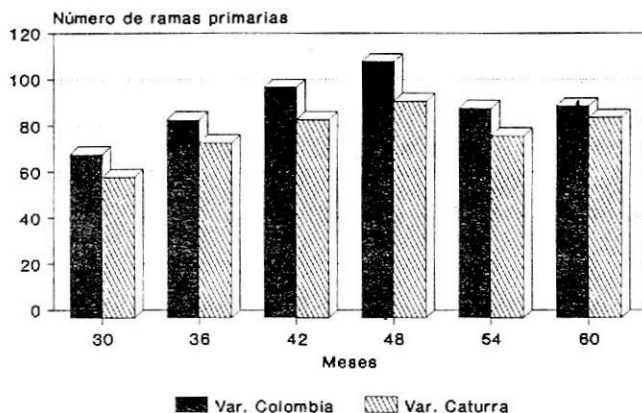


FIGURA 2. Número de ramas primarias de las variedades Colombia y Caturra durante el periodo de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 92 y 81 respectivamente los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.

Las ecuaciones correspondientes son:

$$\text{Para var. Colombia: } y = -136,9076 + 10,0069x + 0,1042x^2$$

$$\text{Para var. Caturra: } y = -79,9405 + 6,7800x - 0,0677x^2$$

Según la información anterior, bajo las condiciones del experimento, el máximo número de ramas primarias se alcanzó a los 48 meses. La disminución del número de ramas a partir de este momento podría deberse a la disminución de la actividad meristemática ortotrópica, como se observó en la altura de las plantas y a la pérdida de ramas primarias más bajas por competencia por luz debido a la alta densidad de siembra (10.000 plantas por hectárea). Esta pérdida de ramas por densidad de siembra alta ha sido reportada también por Mitchell (10) y Kumar (8).

Como se observa en la Figura 2, la pérdida de ramas a partir del mes 48 fue mayor en la Variedad Colombia, lo cual puede ser un indicador de la necesidad de utilizar distancias de siembra un poco mayores a 1,00 m x 1,00 m con esta variedad.

### Ramas productivas

En la Figura 3 se pueden observar los valores promedio de ramas productivas por árbol para las variedades en estudio, a través del tiempo. La interacción variedad por edad fue altamente significativa, Apéndice 1.

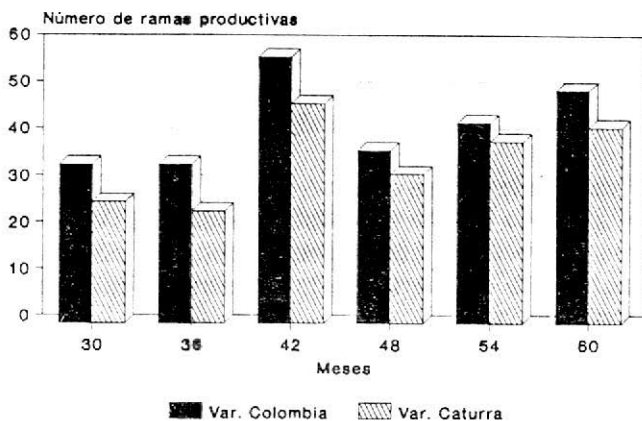


FIGURA 3. Número de ramas productivas de las variedades Colombia y Caturra durante el periodo de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 43 y 35 respectivamente los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.

El mayor valor en el número de ramas productivas corresponde a la Variedad Colombia con un promedio de 43 ramas. La variedad Caturra presentó un promedio de 35 ramas productivas.

En general, el número de ramas productivas aumentó hasta los 42 meses de edad de la planta, luego disminuyó a los 48 meses y posteriormente se incrementó. La tendencia de esta variable se ajustó mediante la regresión a un polinomio de cuarto grado altamente significativo. Las ecuaciones para las variedades son las siguientes:

Para var. Colombia:

$$y = 160,6100 - 15,4580x + 0,5630x^2 - 0,008x^3 + 0,00005x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 181,3340 - 17,1410x + 0,6070x^2 - 0,009x^3 + 0,00005x^4$$

En la mayoría de las variedades el porcentaje de ramas productivas respecto al total de ramas está cercano al 45%, la relación ramas productivas a ramas totales, es decir, el índice de producción, tuvo un comportamiento en el cual se observa poca variación.

Las oscilaciones a través del tiempo se explican en parte por las variaciones en el ritmo de crecimiento de la planta, consecuencia de las condiciones climáticas específicas de la región, por ejemplo la distribución de lluvias y el balance hídrico. Este tipo de comportamiento ha sido reportado en Colombia por Gómez (7) y en Kenia por Cannell (2).

## Nudos con frutos por ramas

Los valores promedio para el número de nudos con frutos por ramas para las diferentes variedades según la edad, se presentan en la Figura 4. Se encontró que la interacción variedad por edad fue altamente significativa. Apéndice 1.

Dentro de las variedades no se observó mucha variación en el número de nudos con frutos a través del tiempo. En promedio la Variedad Colombia presentó el mayor número de nudos con frutos. El modelo de regresión ajustado fue un polinomio de cuarto grado altamente significativo, según las siguientes ecuaciones:

Para var. Colombia:

$$y = 60,3290 - 5,4660x + 0,1940x^2 - 0,030x^3 + 0,00010x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 40,0830 - 3,5690x + 0,1260x^2 - 0,001x^3 + 0,00001x^4$$

Como se aprecia en la Figura 4, en las dos variedades se observa inicialmente un número de nudos productivos alto que oscila entre 10 y 13, con tendencia estable a través del tiempo en la variedad Caturra y a disminuir en la Variedad Colombia; mientras que el número de nudos totales por rama aumenta con la edad. En los primeros años los nudos productivos corresponden al 50% de los nudos totales; después esta relación es menor (30%). Las ramas tienen mayor número de nudos, pero la mayoría de ellos ya no son productivos. El número de nudos productivos tiende a reducirse debido a que la rama reduce, con la edad, su tasa de crecimiento.

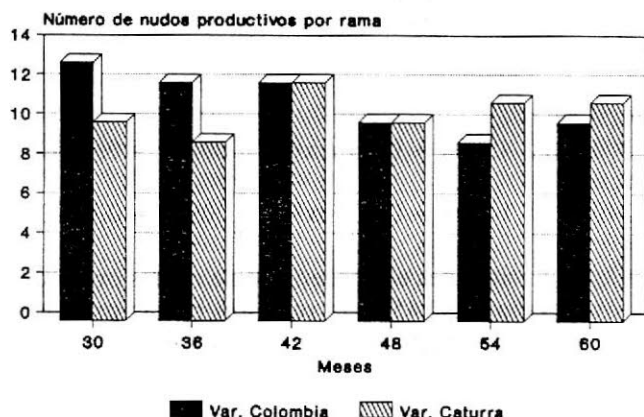


FIGURA 4. Número de nudos productivos por rama de las variedades Colombia y Caturra durante el periodo de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 11 y 10 respectivamente los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.



Las épocas de mayor formación de nudos productivos fueron los 30 y 42 meses, lo cual se reflejó en producciones altas en las mismas épocas y explica, en cierto modo, el comportamiento cíclico de la producción. Resultados similares han sido reportados por Castillo (3) y Fukunaga (6).

### Frutos por nudo

Los valores promedio del número de frutos por nudo se presentan en la Figura 5. Se encontró que la interacción variedad por edad fue altamente significativa. Apéndice 1.

El mayor promedio del número de frutos por nudo se observó en la variedad Caturra, con un valor de 7. La Variedad Colombia presentó un promedio de 6. El modelo de regresión para describir la tendencia se ajustó a un polinomio de cuarto grado altamente significativo, expresado en las siguientes ecuaciones:

Para var. Colombia:

$$y = 78,6470 - 6,9370x + 0,2340x^2 - 0,003x^3 + 0,00010x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 51,4270 - 4,3380x + 0,1420x^2 - 0,002x^3 + 0,00001x^4$$

Se observa en la Figura 5 que en la variedad Caturra el número de frutos por nudo tiende a estabilizarse con el tiempo y en la Variedad Colombia tiende a disminuir. Este comportamiento fue muy similar al del número de nudos productivos por rama.

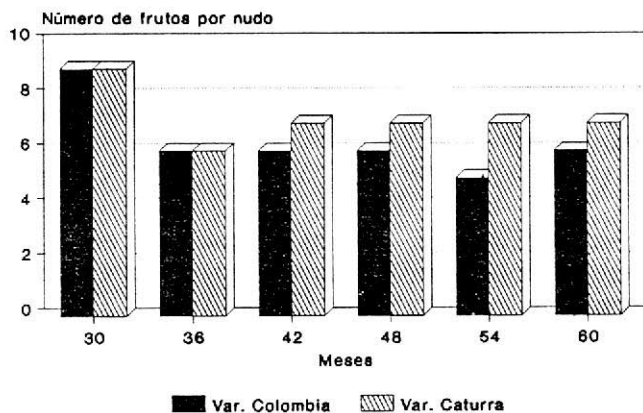


FIGURA 5. Número de frutos por nudo de la muestra de las variedades Colombia y Caturra durante el período de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 6 y 7 respectivamente los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.

La tendencia estable en el número de frutos y nudos productivos de la muestra en la variedad Caturra no se refleja en forma correspondiente en la producción, pues ésta fue cíclica. Lo anterior indica una pérdida apreciable de frutos en esta variedad por factores desconocidos en este estudio.

La tendencia a la disminución en el número de nudos productivos y en los frutos por nudo de la muestra de la Variedad Colombia no se refleja en la producción y por lo tanto no se notan grandes pérdidas por falta de "cuajamiento" en esta variedad.

### Rendimiento de las variedades

La Figura 6 presenta las producciones promedio en gramos de café cereza por árbol en cada una de las variedades, para los tres años de cosecha registrados. En el análisis combinado de varianza se encontró que la interacción variedad por edad fue altamente significativa. Apendice 1.

En las variedades la producción promedio por planta por año se incrementó del primero al segundo año del ensayo y luego disminuyó en el tercer año a niveles inferiores a los del primero. En el segundo año se observó la mayor producción promedio por planta para todas las variedades. (Figura 7)

Por medio de la prueba de Tukey se compararon los promedios de las producciones de las variedades, pero no se encontraron diferencias significativas entre ellos.

La tendencia del rendimiento se ajustó a un modelo de regresión polinomial altamente significativo de cuarto grado, según las ecuaciones:

Para var. Colombia:

$$y = 278,8000 - 25,8100x + 0,8980x^2 - 0,013x^3 + 0,0007x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 863,4720 - 81,2110x + 2,8200x^2 - 0,042x^3 + 0,0002x^4$$

Se observa en la Figura 6 que las oscilaciones en la producción son diferentes de acuerdo con la variedad, muy acentuadas en la variedad Caturra y menos pronunciadas en la Variedad Colombia.

Estas oscilaciones en la producción son interesantes desde el punto de vista agronómico puesto que indican diferencias entre variedades en la concentración de la producción.

Los promedios de producción por árbol en las variedades Colombia y Caturra obtenidos en este experimento se pueden considerar normales para la zona donde se realizó el estudio (700 a 800 g de café pergamino seco por árbol) (5).

abril - junio 1988/52

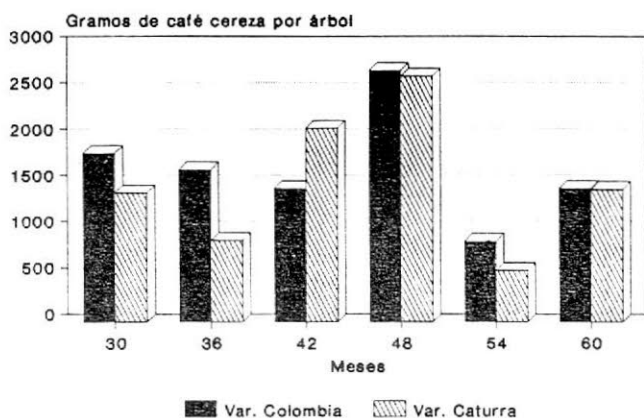


FIGURA 6. Rendimiento en gramos de café cereza por árbol de las variedades Colombia y Caturra en el periodo de 30 a 60 meses de edad de la planta.

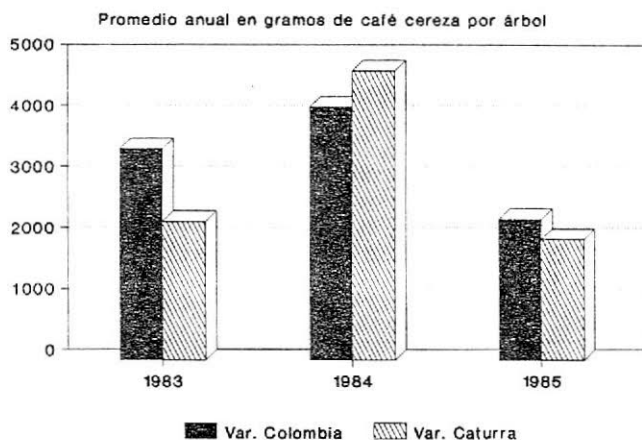


FIGURA 7. Rendimiento promedio anual en gramos de café cereza por árbol de las variedades Colombia y Caturra (1983 - 1985).

### Estimativos de la producción por árbol

Con base en el número de ramas primarias, número de ramas productivas, número de nudos por rama de la muestra y número de frutos por nudo de la muestra, se estimó el total de nudos productivos y el número de frutos por planta. A continuación se presentan los resultados y el análisis de estos estimativos.

## 1. Total de nudos con frutos por árbol

Los valores promedio calculados del total de nudos con frutos estimados por planta se presentan en la Figura 8. La interacción variedad por edad fue altamente significativa. Apendice 1.

El mayor número de nudos con frutos por planta en las variedades se presentó a los 42 meses de edad.

En las dos variedades se observó una gran variación en el número de nudos con frutos por planta a través del tiempo. En la Variedad Colombia en el periodo del ensayo se observó el mayor número promedio de nudos con frutos por árbol con un valor de 488. La tendencia se ajustó a un modelo de regresión polinomial altamente significativo de cuarto grado, según las siguientes ecuaciones:

Para var. Colombia:

$$y = 876,6210 - 84,6220x + 3,0650x^2 - 0,048x^3 + 0,0002x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 730,3250 - 70,0830x + 2,5040x^2 + 0,038x^3 + 0,0002x^4$$

En la Figura 8 se aprecia el máximo número de nudos entre los 42 y 48 meses, épocas en las cuales se presentaron las mayores producciones.

## 2. Total de frutos por árbol

En la Figura 9 se presentan los valores promedio calculados del número estimado de frutos por árbol. Hubo interacción variedad por edad, altamente significativa. Apendice 1.

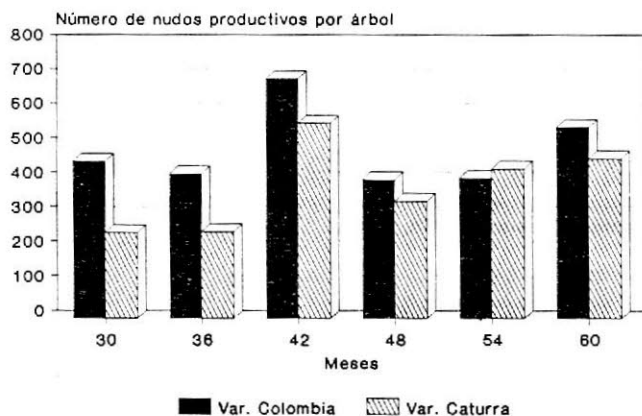


FIGURA 8. Número de nudos productivos estimados por árbol de las variedades Colombia y Caturra en el periodo de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 488 y 383 respectivamente los cuales presentan diferencias significativas al 1%. Prueba de Tukey.

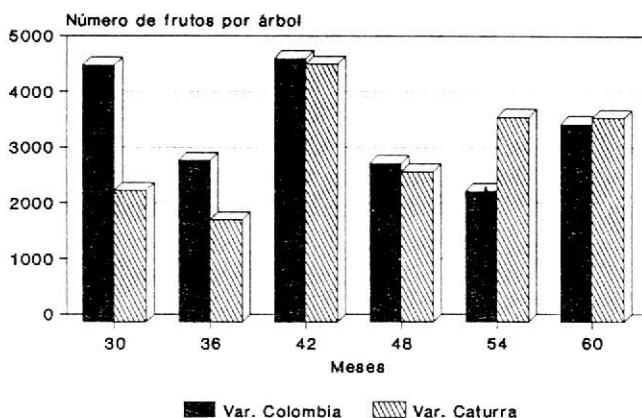


FIGURA 9. Número de frutos estimados por árbol de las variedades Colombia y Caturra en el período de 30 a 60 meses de edad de la planta. Los valores promedio son 3534 y 3150 respectivamente, los cuales presentan diferencias significativas al 1 %. Prueba de Tukey.

El mayor número de frutos por árbol se presentó en la Variedad Colombia con promedio de 3553. La tendencia se ajustó a un modelo de regresión polinomial de cuarto grado altamente significativo. Según las siguientes ecuaciones:

Para var. Colombia:

$$y = 3550,5120 - 334,056x + 11,755x^2 - 0,180x^3 + 0,001x^4$$

Para var. Caturra:

$$y = 2463,4590 - 232,178x + 8,143x^2 - 0,123x^3 + 0,0006x^4$$

### Correlación entre las variables medidas y el rendimiento

En la zona donde se realizó el ensayo el mayor volumen de producción se recolecta entre los meses de septiembre y diciembre; por esta razón sólo se hicieron correlaciones entre las variables medidas en el primer semestre con la producción del segundo semestre y el acumulado del año respectivo.

#### 1. Variedad Colombia

En la Tabla 1 se presentan los coeficientes de correlación entre las variables medidas y la producción.

Se observa que en general se presentó una alta correlación entre las variables medidas en los primeros semestres (años 1983, 1984 y 1985), con las producciones de los segundos semestres y el acumulado del respectivo año, con excepción del número total de ramas y el número de frutos estimados por árbol a los 30 meses de edad y la producción del segundo semestre de 1983; y del

TABLA 1. Coeficientes de correlación de las variables componentes del rendimiento medidas y la producción por árbol. Variedad Colombia.

Edad (meses)	Producción en g café cereza/árbol	TRA	PRA	NUM	FRUM	NU	FRU
30	2º Semestre 1983	0,14185ns	-0,28224**	0,71766**	0,25177**	0,29594**	0,12540ns
	Acumulado 1983	0,35625**	0,17436ns	0,67044**	0,61811**	0,60586**	0,55116**
42	2º Semestre 1984	0,34174**	0,34193**	0,43108**	0,43108**	0,46974**	0,48449**
	Acumulado 1984	0,45215**	0,51271**	0,30733**	0,18622**	0,45152**	0,29262**
54	2º Semestre 1985	0,41089**	0,61128**	0,58872**	0,64419**	0,74859**	0,75030**
	Acumulado 1985	0,45641**	0,62654**	0,45592**	0,47191**	0,63971**	0,59728**

\*\* : Significancia al 1%

\* : Significancia al 5%

ns : No significancia

TRA : Número de ramas totales

PRA : Número de ramas productivas

NUM : Número de nudos productivos de la muestra

FRUM : Número de frutos por nudo de la muestra

NU : Número de nudos estimados por árbol

FRU : Número de frutos estimados por árbol

número de ramas productivas a los 30 meses de edad con la producción acumulada del correspondiente año.

La correlación negativa que se presentó en el número de ramas productivas a los 30 meses de edad con la producción del segundo semestre de 1983, posiblemente se debe a una mayor producción en el primer semestre de dicho año, como resultado de la fecha de siembra.

## 2. Variedad Caturra

La Tabla 2 presenta los coeficientes de correlación entre las variables medidas y la producción. En general se observa inconsistencia en las correlaciones; en unos casos fueron altas como por ejemplo, entre el número de frutos y el número de nudos de la muestra y estimados por árbol con la producción de los segundos semestres. En otros casos fueron negativas y en otros no se presentó.

El total del número de ramas no se correlacionó con las producciones de los segundos semestres, pero sí con las producciones acumuladas de los años respectivos.

La inconsistencia de estas correlaciones se podría explicar posiblemente por falta de "cuajamiento" de los frutos de la variedad Caturra, pues no obstante que el número de nudos y el número de frutos por nudo tendió a aumentar a través del tiempo, el rendimiento no presentó la misma tendencia.

Las correlaciones descritas en las Tablas 1 y 2 muestran que hay una relación entre el número de nudos productivos y el número de frutos por nudo del primer semestre con la producción del segundo semestre o el acumulado del respectivo año. Esto es de importancia desde el punto de vista del pronóstico de cosecha, puesto que permitiría formular modelos para tales fines. Los valores bajos de los coeficientes de correlación pueden deberse a defectos en el muestreo relacionados con el tamaño de la muestra, la ubicación de la muestra en la planta, la época de muestreo, pérdidas por falta de cuajamiento y la variedad. Se espera que al aumentar el número de nudos y el número de frutos, y al tomar la muestra estratificada según la zona productiva del árbol, se encuentre una mejor correlación entre las variables y el rendimiento.

Arias (1) en Costa Rica también estudió componentes de producción en 5 cultivares de *C. arabica* y encontró que el número de ramas por eje ortotrópico, la longitud de las ramas, el número de entrenudos por rama y el número de flores por nudo, son las características morfológicas de los cafetos que se relacionan con la productividad, lo cual coincide con lo encontrado en este estudio.

TABLA 2 . Coeficientes de correlación de las variables componentes del rendimiento medidas y la producción por árbol. Variedad Caturra.

Edad (meses)	Producción en g café cereza/árbol	TRA	PRA	NUM	FRUM	NU	FRU
30	2º Semestre 1983	0,16859ns	0,50681**	0,53401**	0,6370**	-0,21198*	-0,29153**
	Acumulado 1983	0,21553*	0,01733ns	0,37938**	0,29197**	0,25380*	0,21625*
42	2º Semestre 1984	0,05708ns	0,03122ns	0,53877**	0,61814**	0,40676**	0,59466**
	Acumulado 1984	0,35910**	0,18810*	0,02090ns	0,02098ns	0,16467ns	0,08507ns
54	2º Semestre 1985	0,03806ns	0,25532*	0,48325**	0,58126**	0,41806**	0,50734**
	Acumulado 1985	0,34297**	0,51360**	0,06321ns	0,16980ns	0,36752**	0,29786**

\*\* : Significancia al 1%

\* : Significancia al 5%

ns : No significancia

TRA : Número de ramas totales

PRA : Número de ramas productivas

NUM : Número de nudos productivos de la muestra

FRUM : Número de frutos por nudo de la muestra

NU : Número de nudos estimados por árbol

FRU : Número de frutos estimados por árbol



## BIBLIOGRAFIA

1. ARIAS S. G. Relación de la distancia de siembra y de algunas características morfológicas con la productividad en cinco cultivares de (*Coffea arabica*). San José (Costa Rica) Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. Escuela de Fitotecnia. 1977. 94 p. (Tesis Magister Scientiae).
2. CANNELL, M.G.R. Physiology of the tree crop. In: Clifford M.N. Wilson. K.C. Eds. Coffee botany: biochemistry and production of beans and beverage. Connecticut (Estados Unidos), Avi Publishing Company, 1985. p. 108-134.
3. CASTILLO Z., J. Notas sobre el programa del café en el Centro Nacional de Investigaciones de Café. In: CURSO Internacional de Café y Mejoramiento, 1. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1966. p.v. (Mimeografiado).
4. CASTILLO Z., J.; MORENO R., G. La Variedad Colombia: selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1986. 207 p.
5. CASTILLO Z., J.; QUICENO H., G. Estudio de la producción de seis variedades comerciales de café. Cenicafé (Colombia) 19(1):18-36. 1968.
6. FUKUNAGA, E.T. Un nuevo sistema de poda para cafetos. Revista Cafetalera de Guatemala (Guatemala) 2(15):11-14. 1962.
7. GOMEZ G., L. Influencia de los factores climáticos sobre la periodicidad del crecimiento del cafeto. Cenicafé (Colombia) 28(1):3-17. 1977.
8. KUMAR, D. Investigation into some physiological aspects of high density planting of coffee. Kenya Coffee (Kenia) 43(510):263-272. 1978.
9. MACHADO S., A. Mejoramiento del cafeto. In: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. Informe de la Sección de Agronomía del Centro Nacional de Investigaciones de Cafe. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1948. p. 8-12.
10. MITCHELL H., W. Research on close-spacing systems for intensive coffee production in Kenya. Kenya Coffee (Kenia) 41(481):124-137; 41(482):168-174; 41(484):241-244; 41(485):281-293. 1976.
11. URIBE H., A.; MESTRE M., A. Efecto de la densidad de población y el sistema de manejo sobre la producción de café. Cenicafé (Colombia) 31(1):29-50. 1980.

APENDICE 1. Análisis de Varianza de las variables medidas en las variedades Colombia y Caturra en el período de 30 a 60 meses de edad.

Fuentes de Variación	G.L.	Altura (cm)		Nº Ramas Primarias		Nº Ramas Productivas		Nº Nudos con fruto		Nº Frutos por nudo		Nº Nudos estimados por árbol		Nº Frutos estimados por árbol	
		C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	
Bloque	3	2601,49	160,65	246,55*	14,51**	14,56	90501,40**	8405533,42**							
Edad	5	701663,44**	32112,72**	28846,67**	534,47**	526,37**	4147967,27**	343276735,40**							
Error (a)	15	388,63	72,40	69,05	2,78	4,76	9273,16	1327319,51							
Variedades	4	1301383,35**	113740,09**	28251,46**	208,69**	490,15**	3107045,60**	176068158,70**							
Variedad x edad	20	14502,87**	1808,27**	1621,51**	99,97**	87,17**	224825,65**	2801993,66**							
Error (b)	72	523,71	114,80	63,03	8,00	7,82	22834,83	4465155,99							
Error (c)	2172	473,75	131,36	117,50	8,89	8,37	30498,70	4389023,45							

\*\* Significancia al 1%

\* Significancia al 5%