

# EFFECTO DE LAS DENSIDADES DE PLANTACION DE COFFEA CANEPHORA EN LA PRODUCCION DE HOJARASCA DE CAFETO Y EL RETORNO DE NUTRIENTES AL ECOSISTEMA CAFETALERO.

**Carlos Bustamante González**

**Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao. Cruce de los Baños. Tercer Frente. Santiago de Cuba. C.P. 92700.**

[cbust@ecicc.ciges.inf.cu](mailto:cbust@ecicc.ciges.inf.cu)

## INTRODUCCIÓN

El principal aporte teórico y práctico de la ecología como disciplina de las ciencias biológicas ha sido y es proporcionar todo el cúmulo de conocimientos que hagan posible la apropiación correcta de la naturaleza, es decir su adecuada inserción en los procesos productivos (Toledo, 1991).

La incorporación anual de materia orgánica y bioelementos al suelo representado por la caída de la hojarasca, es un acondicionamiento para el reciclaje de los sistemas de producción, la renovación de los elementos dentro de los ecosistemas vegetales caracterizan la consecución de los ciclos de nutrientes y controlan partes importantes de la actividad biológica constituyendo unos de los fenómenos ecológicos esenciales de la biocenosis naturales. (Vogt *et al.*, 1986; Lavado *et al.*, 1989; Santa Regina y Gallardo, 1989).

En los sistemas y procedimientos utilizados en la agricultura convencional cafetalera uno de los problemas fundamentales está en que en los sistemas de fertilización no se ha tenido en cuenta la cantidad de macroelementos que se garantizan en el propio ecosistema.

Aranguren (1979) estudió la contribución de la caída de la hojarasca al ciclo de nutrientes en cultivo bajo sombra y brinda datos sobre el considerable aporte de nitrógeno por las especies leguminosas utilizadas como sombra, sin embargo en Cuba no se han realizado pesquisas que aborden esta temática. Por esta razón se desarrolló la investigación para conocer la producción de biomasa por la hojarasca de *Coffea canephora* cultivado en varias distancias de plantación y el efecto de las mismas en el retorno de nutrientes al ecosistema cafetalero de la Sierra Maestra.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó desde febrero de 1999 hasta enero del 2000 en la Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, Tercer Frente, provincia Santiago de Cuba, en un experimento plantado en agosto de 1992 donde se estudiaron 5 marcos de plantación (3.5 x 1.3 m; 3.25 x 1.4 m; 3 x 1.5 m \_testigo; 2.75 x 1.65 m y 2.5 x 1.8 m) de *Coffea canephora* bajo sombra de *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit, plantada a 8 x 8 m, en un suelo Pardo sin Carbonato (Hernández, 1994) a 150 m.s.n.m.

Las hojas de cafetos caídas se recolectaron a un intervalo de 30 días, mediante la colocación de mantas de 0.25 cm<sup>2</sup> en la zona de goteo de las cerezas de los cafetos. Las hojas se secaron en la estufa a 70°C durante 72 horas, luego se diferenciaron de otros restos vegetales nombrados misceláneas y se determinó la masa seca que se extrapoló a una hectárea.

Los restos se molieron a 2 mm y en ellos se determinaron los contenidos de N por colorimetría utilizando el reactivo de Nessler como indicador, el P por el mismo método utilizando en molibdato de amonio como indicador y el K por fotometría de llama según lo establecido por la Norma Ramal 564 (1992) para el análisis foliar.

El cálculo del aporte de nutrientes en kg./ha por la fitomasa de la especie se realizó por la fórmula:

$$\text{Aporte de (elemento) kg./ha} = \frac{\text{masa seca del mes} \times \% \text{ del (elemento)}}{100}$$

La masa seca de la hojarasca, el contenido de nutrientes en las hojas y el aporte de nutrientes fueron procesados utilizando un análisis de clasificación doble mediante el paquete STATISTICA.

Las medias de los contenidos de nutrientes y la biomasa mensual se compararon mediante la prueba de Duncan al 5 %, mientras que para los acumulados de biomasa se utilizó la prueba de Tukey al 5 %.

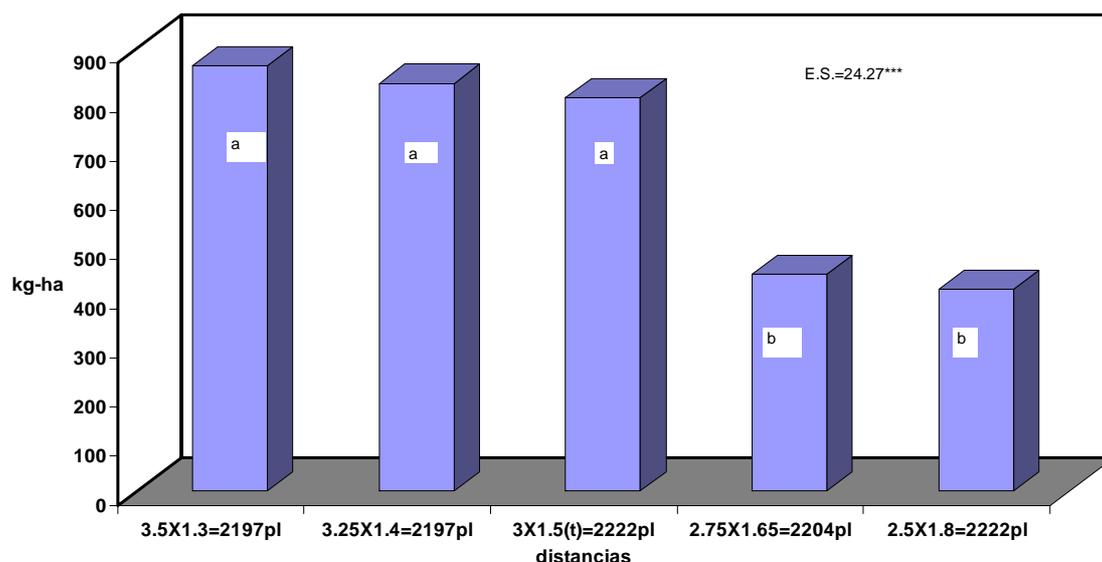
Para el análisis económico se utilizaron los siguientes valores 1 Kg. de N \$ 0,25 USD, 1 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \$0,19 USD y 1 Kg. de K<sub>2</sub>O \$ 0,

## RESULTADOS Y DISCUSION.

El Coffea canephora produjo valores de hojarasca que oscilaron entre 410 y 865 kg de masa seca / ha / año en dependencia de la densidad de plantación de la especie.

Los marcos de plantación con distancias menores a 3 m entre hileras produjeron valores inferiores de hojarasca, estadísticamente menores al resto de las distancias. Con densidades de plantas similares (3 x 1.5m – testigo y 2.5 x 1.8 m) se obtuvieron resultados superiores en las distancias con mayor espacio entre las hileras (Gráfico 1).

A medida que se incrementó el espacio entre plantas disminuyó la producción de hojarasca (1.3m = 1.4m = 1.5m > 1.65m = 1.8 m).



### Gráfico 1. Efecto de la densidad de plantación en la biomasa de la hojarasca de café

Resultados similares obtuvo en el cultivo del cítrico Norris (1953) quien opina que cuando las distancias disminuyen llega el momento en que las ramas se entrecruzan y los árboles comienzan a crecer verticalmente proporcionando un fenómeno conocido como formación de “túneles” esto hace que las hojas inferiores por escasez de luz pierdan su actividad biológica y sus hojas precipiten.

Se observó una correlación negativa y significativa entre la distancia entre cafetos y el aporte de biomasa (gráfico 2) alcanzándose los mayores valores con la distancia entre cafetos de 1.3 m. Por el contrario se determinó una relación positiva el retorno de biomasa y el incremento de la distancia entre calles (gráfico 3) hasta la distancia de 3.5 m.

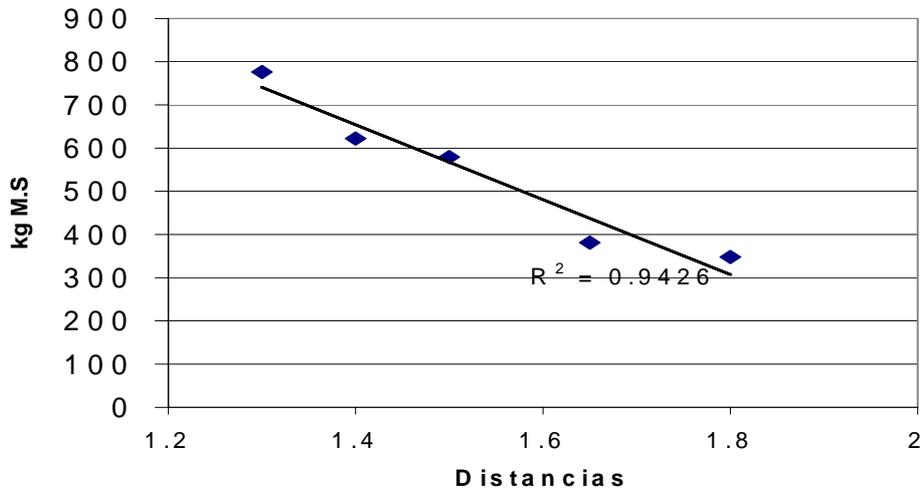


Gráfico 2. Relación entre la distancia entre plantas y el aporte de hojarasca.

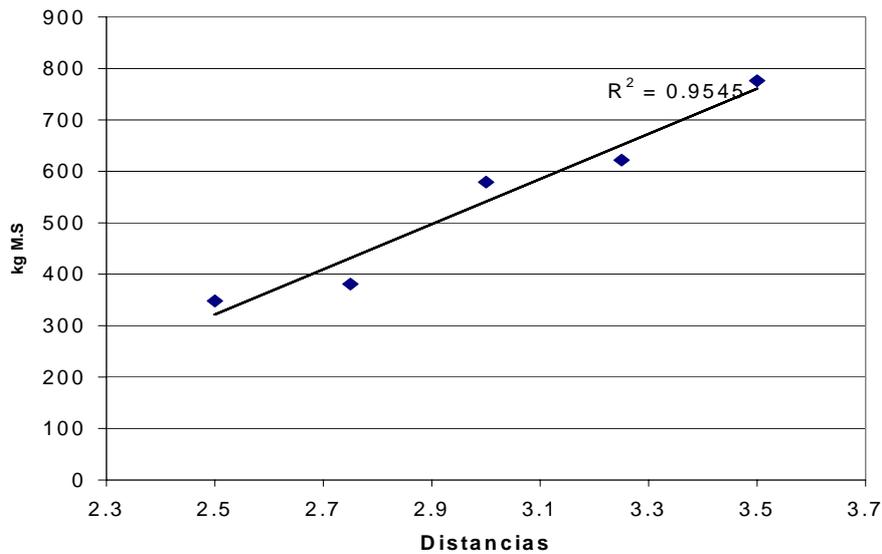
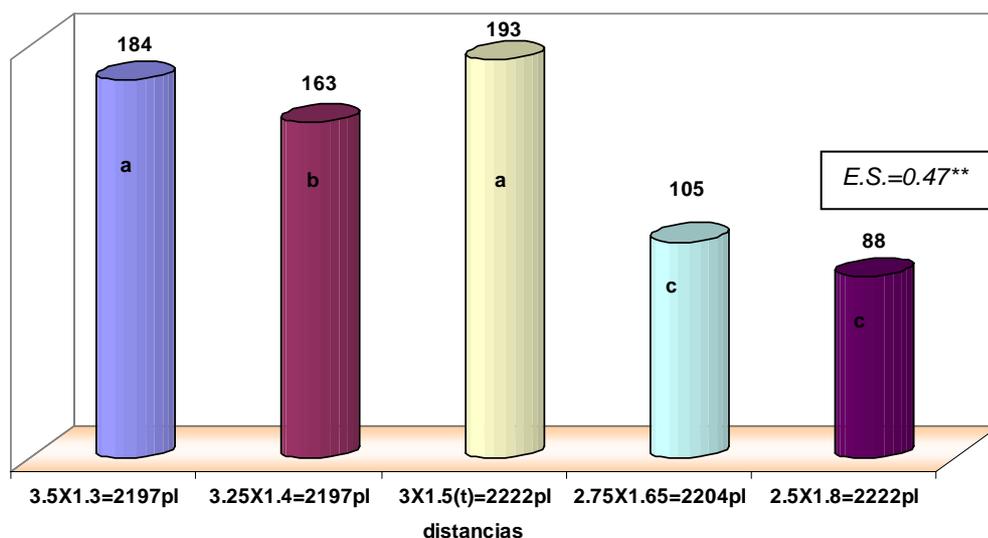


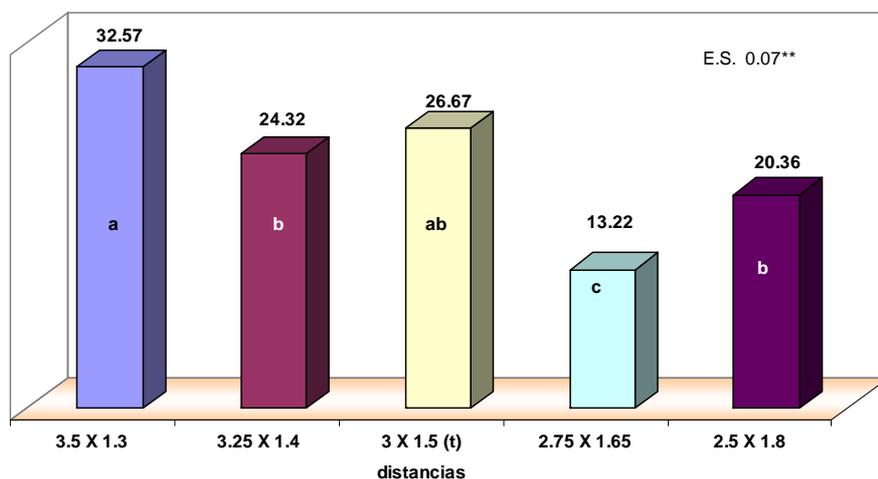
Gráfico 3. Relación entre la distancia de las plantas en la calle y el aporte de hojarasca.

El retorno de nutrientes se caracterizó por un mayor aporte de N seguido por el potasio y el fósforo en ese orden (gráficos 4 al 6). Los aportes de nutrientes en la distancia 3 x 1.5 m (testigo) resultaron de manera general superiores estadísticamente al resto de las distancias.

Se observó la tendencia de disminución de los aportes en la medida que disminuía la distancia de la entrecalle o aumentaba la distancia entre plantas. Medina (2000) no encontró diferencias estadísticas en el aporte de nutrientes por la hojarasca de café al estudiar el efecto de dos distancias de plantación en dos condiciones de iluminación en Cuba y que los aportes de nutrientes por la hojarasca a la sombra fueron de 40,6 Kg. de N,; 2,9 de fósforo y 9.82 de potasio e inferiores que los resultados obtenidos al sol ( 73 Kg. de N, 6.4 Kg. de fósforo y 17 Kg. de potasio).



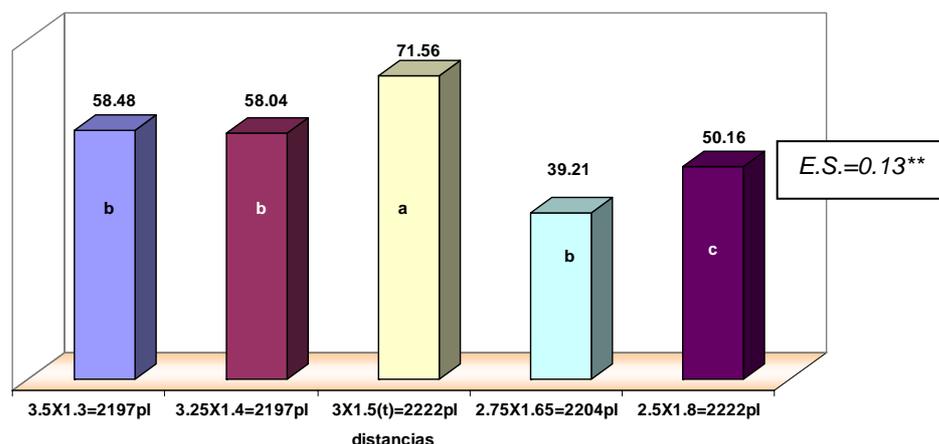
**Gráfico 4. Efecto de las distancias de plantación en el retorno de N, kg/ha/año**



**Gráfico 5. Efecto de las distancias de plantación en el retorno de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kg/ha/año**

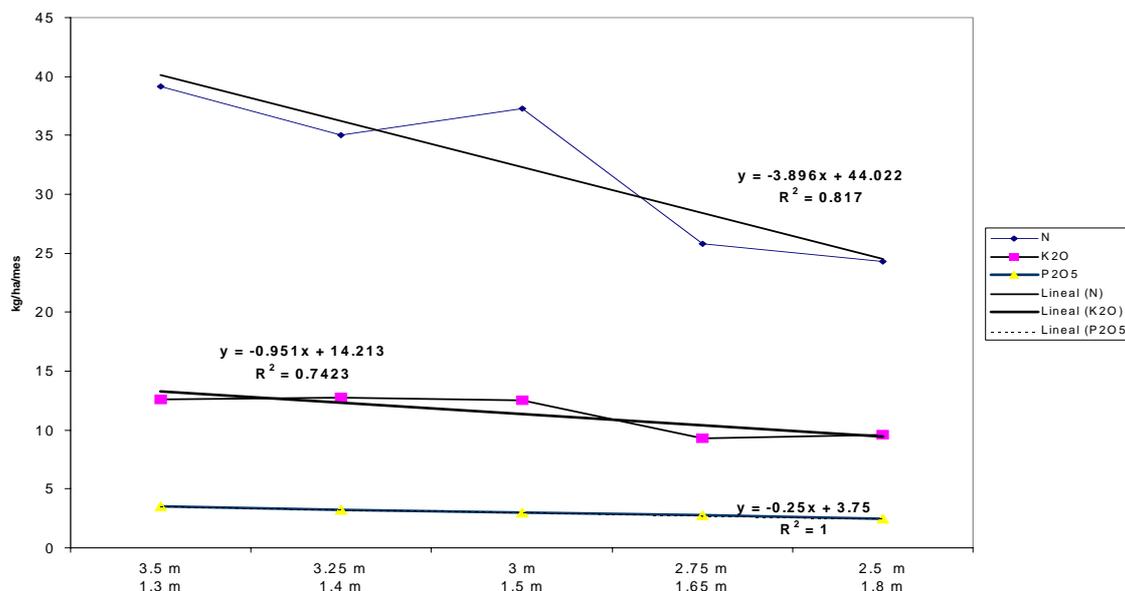
Con el aumento de las distancias entre plantas disminuyó el aporte total de nutrientes, similar tendencia se encontró al disminuir el espacio entrecalles (Gráfico 7). De esta manera, la distancia 3.5 x 1.5 m fue en la que mayor cantidad de nutrientes se retornó al ecosistema cafeto – Leucaena, lo que reafirma los criterios de selección de esta distancia de plantación como la óptima en las condiciones de los suelos Pardos sin carbonatos de Tercer Frente (Grave de Peralta, 2000).

Si consideramos que el 40 % del nitrógeno, el 20 % del fósforo y el 30 % del potasio aportado por la hojarasca en el tratamiento testigo fuera asimilado por el café se obtendrían las cifras de 77 Kg. de N, 5 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 21 Kg. de K<sub>2</sub>O por hectárea, superiores o cercanas a la extracción de nutrientes que realiza esta especie por tonelada de café oro (34 Kg. de N, 7 Kg. de fósforo y 30 Kg. de potasio). Es decir la hojarasca del café desempeña un papel considerable en la nutrición de esta especie y en la conservación de la fertilidad de los suelos cafetaleros.



**Gráfico 6. Efecto de las distancias de plantación en el retorno de K<sub>2</sub>O, kg/ha/año.**

**Gráfico 7. Efecto de los dispositivos en el aporte de nutrientes en el hilo (leucaena+café)**



## REFERENCIAS.

- Aranguren, J. Contribución de la caída de hojarasca al ciclo de nutrientes en cultivos bajo árboles de sombra (café y cacao). Tesis Mag. Sc., Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, 285 p. 1979.
- Lavado, M. E. Nuñez y J. C. Escudero. Variaciones mensuales en el aporte de biomasa al suelo por distintas especies de matorrales mediterráneos. *Options Mediterrannéennes*, 3: 167-172, 1989.
- Medina Caída de hojarasca y macroelementos potenciales aportados por cafetos en dos agroecosistemas. *Investigación Agrícola* 20 (2000).
- Santa Regina, J.I. y J. K. Gallardo. Ciclos biogeoquímicos en bosques de la Sierra de Bejar (provincia de Salamanca). *Options mediterranees* (3): 147 – 149, 1989.
- Toledo V.M. Ecología y autosuficiencia alimentaria en México. *Agroecología y Desarrollo* 1(1): 52 – 55, 1991.
- Vogt K.A., C. C. Grier y D. T. Vogt. Production turnover and nutrient dynamics of above and below ground detritus of world forest. *Adv. Ecol. Res.* 15: 303 – 377, 1986.