

Efecto de la sombra sobre el vigor y producción de *Coffea arabica* var. Caturra después de una poda total del café en Turrialba, Costa Rica¹

Jenny Estívariz²
Reinhold Muschler³

Palabras claves: poró (*Erythrina poeppigiana*), café (*Coffea arabica*), sombra, poda, producción, Costa Rica.

¹ Basado en: ESTIVARIZ, C. J. 1997. Efecto de sombra sobre floración y producción de *Coffea arabica* var. Caturra, después de una poda completa en Turrialba, Costa Rica. Tesis M. Sc. CATIE, C.R.

² M. Sc. en Agroforestería Tropical, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1997.

³ Profesor/investigador asistente, Proyecto Agroforestal CATIE- GTZ, Apdo. 126, 7170 CATIE

RESUMEN

Se comparó la producción de *C. arabica* L. var. Caturra, tres años después de una poda completa, (i) bajo sombra homogénea y heterogénea de *Erythrina poeppigiana* (poró) y (ii) a diferentes distancias de árboles, en Turrialba, Costa Rica (altitud 1000 msnm, precipitación 2700 mm y temperatura 20°C). Aunque el número de frutos por bandola no difirió entre sombras, plantas bajo sombra heterogénea tuvieron un mayor número de bandolas por planta y por ende, una producción significativamente mayor, de 1800 frutos/planta, *versus* 1100 frutos/planta bajo sombra homogénea. Sin embargo, considerando que la pérdida de frutos y el agotamiento de las plantas aumenta con la exposición al sol, se puede anticipar una reducción de esta diferencia en el futuro. El ámbito de distancias cafeto-poró estudiado (<1.5, 1.5 -3 y >3 m) no afectó la producción. La luz fue el factor limitante para la producción de frutos en sombra homogénea.

EFFECT OF SHADE ON VIGOR AND PRODUCTION OF *Coffea arabica* var. Caturra AFTER COMPLETE COFFEE PRUNING IN TURRIALBA, COSTA RICA.

ABSTRACT

Production of *Coffea arabica* L. var. Caturra, three years after a complete pruning, under (i) homogeneous and heterogeneous shade of *Erythrina poeppigiana* (poró) and (ii) at different distances from shade trees, was compared in Turrialba, Costa Rica (altitude 1000 msnm, average annual precipitation and temperature 2700 mm and 20°C). Although the number of fruits per branch did not differ significantly between shade systems, plants under heterogeneous shade had a larger number of productive branches and hence a significantly higher potential production of 1800 berries/plant *versus* 1100 berries/plant with homogeneous shade. However, considering that fruit losses and plant exhaustion increase in unshaded conditions, this difference is likely to be smaller in the future. The distance between coffee plants and *E. poeppigiana* (<1.5, 1.5 -3 and >3 m) did not affect production. Light was the limiting factor for production under homogeneous shade.

INTRODUCCIÓN

La asociación de cafetos con árboles puede mejorar el aprovechamiento del potencial del sitio, moderar el microclima y reducir las exigencias del cultivo. Sin embargo, también se presentan desventajas (Willey 1975; Beer, 1987), por lo que es necesario evaluar el efecto de los árboles de sombra sobre el café en diferentes ambientes. El objetivo de este trabajo fue estudiar la producción de café (*Coffea arabica* var. Caturra) en un ambiente óptimo, bajo dos tipos de sombra de *Erythrina poeppigiana* (poró) y a diferentes distancias entre el cafeto y el árbol de sombra.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio experimental fue la finca "Esmeralda S.A." localizada en Turrialba, Costa Rica, a 1000 msnm, 9°55'16" N y 83°43'17" O, con suelo Typic Hapludand de textura franco-arenosa, en la zona de vida Bosque muy Húmedo Premontano, con una precipitación de 2500 a 3000 mm y una temperatura anual promedio de 20°C. El estudio se realizó en una plantación de café en asocio con poró, podado dos veces al año. Las condiciones del sitio son óptimas para café, aunque la estación seca no está muy marcada (Rojas, 1987).

Tratamientos y parcelas

El experimento se instaló en un sistema agroforestal de café - poró de nueve años (4500 plantas/ha de café a 1.3 x 1.7 m y 123 árboles/ha de poró a 9 x 9 m). El café había tenido una poda baja o recepa (eliminación de la parte aérea de la planta mediante un corte a 0.30 a 0.40 m del nivel del suelo) en febrero de 1994, cuando la plantación tenía seis años. Este estudio se realizó tres años después de la poda, por lo que se evaluó la primera cosecha post-poda. Se delimitaron dos parcelas de muestreo (área total: 5175 m²), una con sombra homogénea de un dosel cerrado de poró, podado selectivamente para lograr un sombreado constante de 40-60% a través del año y la otra con sombra heterogénea de poró al que se le podaron todas las ramas dos veces al año, a una altura de 1.5 a 2.3 m (< 20% sombra). Cada parcela tenía 300 cafetos, que fueron las unidades de muestreo, con un área útil (tratamiento) de 150 plantas de café por parcela (6 filas de 25 cafetos) separadas por un borde de 9 filas de cafetos (Figura 1). La altura total y el diámetro a la altura

del pecho (DAP) de los árboles fueron de 15 m y 39 cm y 3.7 m y 23 cm para sombra homogénea y heterogénea, respectivamente.

Muestreo, variables y análisis

Se evaluó la producción en 139 y 140 cafetos con sombra heterogénea y homogénea, respectivamente. Para el análisis, se clasificaron los cafetos en tres estratos, según su distancia al poró más cercano: <1.5 m, 1.5-3 m y >3 m. El número de bandolas por planta y por tratamiento se estimó mediante el muestreo aleatorio de 21 cafetos/tratamiento. Las variables evaluadas fueron: número de frutos por bandola (FRUT) y por planta (GRANO), área basal recepada (ABAR), área basal de los ejes productivos (ABP), diámetro de copa (DC), altura (H) y número de bandolas (EJE).

El microclima se caracterizó con mediciones diarias de temperatura (°C), humedad relativa (%) y precipitación (mm) durante el período de estudio (diciembre 1996 a agosto 1997). La radiación fotosintéticamente activa (RAFA) fue medida en transectos por fila con un "Sunfleck Ceptometer" (DECAGON DEVICES).

En el ámbito de la población total y por tratamiento se determinaron los siguientes estadígrafos: desviación estándar, moda, varianza, amplitud y distribución, para las variables FRUT y GRANO, ABAR, ABP, DC, H y EJE. Para comparar los parámetros evaluados se utilizaron las pruebas paramétricas "t", prueba F y Tukey para las variables que tuvieron distribución normal y las pruebas no paramétricas Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para las variables no normales. Se analizaron las diferencias (i) entre tratamientos, (ii) entre distancias dentro de cada tratamiento y (iii) entre distancias de los dos tratamientos. El número de bandolas (EJE)/cafeto sólo se comparó entre tratamientos. Además, se hicieron análisis de correlación lineal para cada tratamiento entre las siguientes variables: distancia del cafeto al poró más cercano (DIST), FRUT y GRANO. El grado de asociación lineal fue evaluado con el coeficiente de correlación de Pearson y de rangos de Spearman.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La RAFA fue de 96% en sombra heterogénea y 51% en sombra homogénea. El número de frutos por bandola no

difirió significativamente entre tratamientos, ni entre distancias dentro de tratamientos, ni entre distancias en tratamientos diferentes. La relación flor/fruto fue significativamente más baja en sombra homogénea (1.6) que en sombra heterogénea (1.8).

Las variables altura, diámetro de copa y área basal productiva fueron significativamente mayores en sombra heterogénea que en sombra homogénea, pero no difirieron entre distancias dentro de cada tratamiento. La sombra homogénea redujo la variabilidad en tamaño y producción entre plantas en relación con la sombra heterogénea. El área basal recepada fue similar para todos los grupos comparados, corroborando que no hubo diferencias residuales de sitio o manejo de los tiempos pre-experimentales.

La producción potencial de frutos por cafeto fue un 41% más baja en sombra homogénea (1091 frutos/planta) que en sombra heterogénea (1838 frutos/planta), debido a una reducción en el número de bandolas por planta, de 76 en sombra heterogénea a 45 en sombra homogénea (Figura

2). Al interpretar esta reducción hay que tener en cuenta que se trata de la producción potencial, que supone que todos los frutos contados madurarán y serán cosechados. Como hay que considerar una mayor pérdida de frutos en plantas de café a pleno sol (Muschler 1997a), la diferencia real entre ambos tratamientos al finalizar la cosecha va a ser menor, posiblemente alrededor del 30%. Además, teniendo en cuenta que los datos de producción se refieren a la primera cosecha después de una poda total del café (cuando la planta no tiene ningún tipo de desgaste por cosechas anteriores), se puede anticipar que la diferencia entre tratamientos se reducirá posteriormente, porque las plantas expuestas a mayor radiación tienden a agotarse más rápido que las plantas bajo sombra.

Como los nutrientes (suelos profundos de fertilidad intermedia y niveles de fertilización altos) y el agua (> 2600 mm, sin estación seca marcada) fueron abundantes a través del año, se concluyó que la producción en sombra homogénea fue limitada por la RAFA. Dado que el experimento se realizó en condiciones óptimas para



El manejo de la sombra es parte de una caficultura sostenible. *Erythrina poeppigiana* podada (sin poda al fondo) es una de las especies más utilizadas en Costa Rica (Foto R. Muschler)

café, este resultado confirma el efecto negativo de árboles en zonas óptimas postulado por el modelo de Muschler (1997b)

Las correlaciones entre el número de frutos de un cafeto y su distancia al árbol de poró más cercano fueron bajas y no significativas en ambas condiciones de sombra. Esto sugiere una alta compatibilidad entre *Erythrina poeppigiana* y café. La variabilidad, tanto de producción por planta como de altura de los cafetos, fue mucho mayor en sombra heterogénea que en sombra homogénea

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La sombra homogénea redujo la variabilidad de los cafetos, el número de bandolas por planta y la producción potencial en un 41% en relación con la sombra heterogénea.
- La distancia de los cafetos al poró más cercano no afectó la producción bajo ningún tipo de sombra.
- Aunque la producción del primer año después de la recepa del café es mayor bajo sombra heterogénea, hay que considerar que una diferencia del 41% sobre-estima la diferencia real, porque se deben restar las pérdidas de frutos debidas a enfermedades, efectos directos del sol, granos de mala calidad, etc., en la sombra heterogénea. Considerando además que los cafetos bajo sombra heterogénea mostraron un agotamiento más fuerte que bajo sombra homogénea, es probable que esta diferencia se reduzca aún más en las siguientes cosechas, cuando se notará el desgaste de las plantas expuestas al sol.
- Los cafetos pueden producir cantidades aceptables de café bajo sombra homogénea; al mismo tiempo, los árboles protegen el suelo y se tiene un sistema de producción sostenible.
- Se requieren los datos de varios años para evaluar la sostenibilidad a largo plazo. Se debe valorar el aporte de la sombra homogénea a la protección del suelo en los dos años posteriores a una poda total,

cuando el suelo bajo sombra heterogénea queda completamente expuesto al sol y a la lluvia durante largo tiempo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BEER, J. 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems* (Holanda) 5: 3-13.
- ESTIVARIZ C., J. 1997. Efecto de sombra sobre la floración y producción de *Coffea arabica* var. Caturra, después de una poda completa en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R.. CATIE. 73 p.
- MUSCHLER, R. 1997a. Efectos de diferentes niveles de sombra de *Erythrina poeppigiana* sobre *Coffea arabica* vars Caturra y Catimor. In: Simposio Latinoamericano de Caficultura (18., 1997, San José, C.R.) Memorias. IICA. Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos A1/SC. p: 157-162.
- . 1997b. Sombra o sol para un cafetal sostenible: un nuevo enfoque de una vieja discusión. In: Simposio Latinoamericano de Caficultura (18., 1997, San José, C.R.) Memorias. IICA. Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos A1/SC. p: 471-476.
- ROJAS, O. 1987. Zonificación agroecológica para el cultivo del café (*Coffea arabica*) en Costa Rica. IICA. Serie Publicaciones Misceláneas no A1/OCR-87-007. 83 p.
- WILLEY, R. W. 1975. The use of shade in coffee, cocoa and tea. *Horticultural Abstracts* (Holanda) 45(12): 791-798.

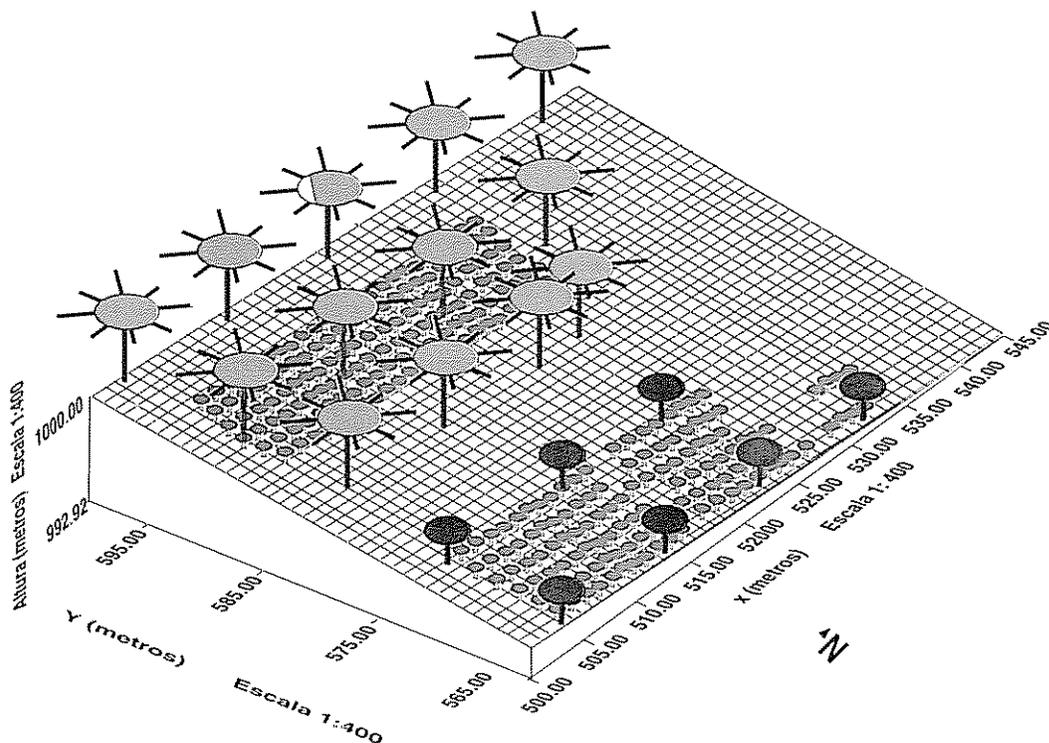


Figura 1. Relieve del área de estudio y cafetos muestreados (tratamientos) con sombra homogénea (parte superior) y sombra heterogénea (parte inferior) Para mayor claridad es omitieron los cafetos del borde. La Esmeralda, Turrialba.

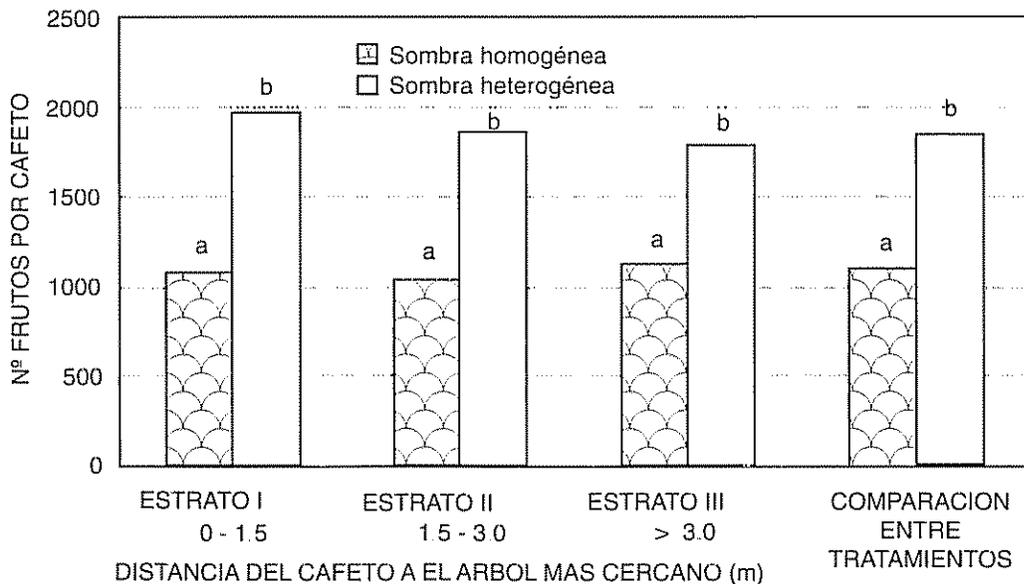


Figura 2. Producción potencial (# de frutos antes de la cosecha) por planta, bajo sombra homogénea y heterogénea y a tres distancias del árbol vecino.