



AVANCES TECNICOS

262

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Abril de 1999

DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA DENTRO DE LOS CAFETALES

Álvaro Jaramillo-Robledo*

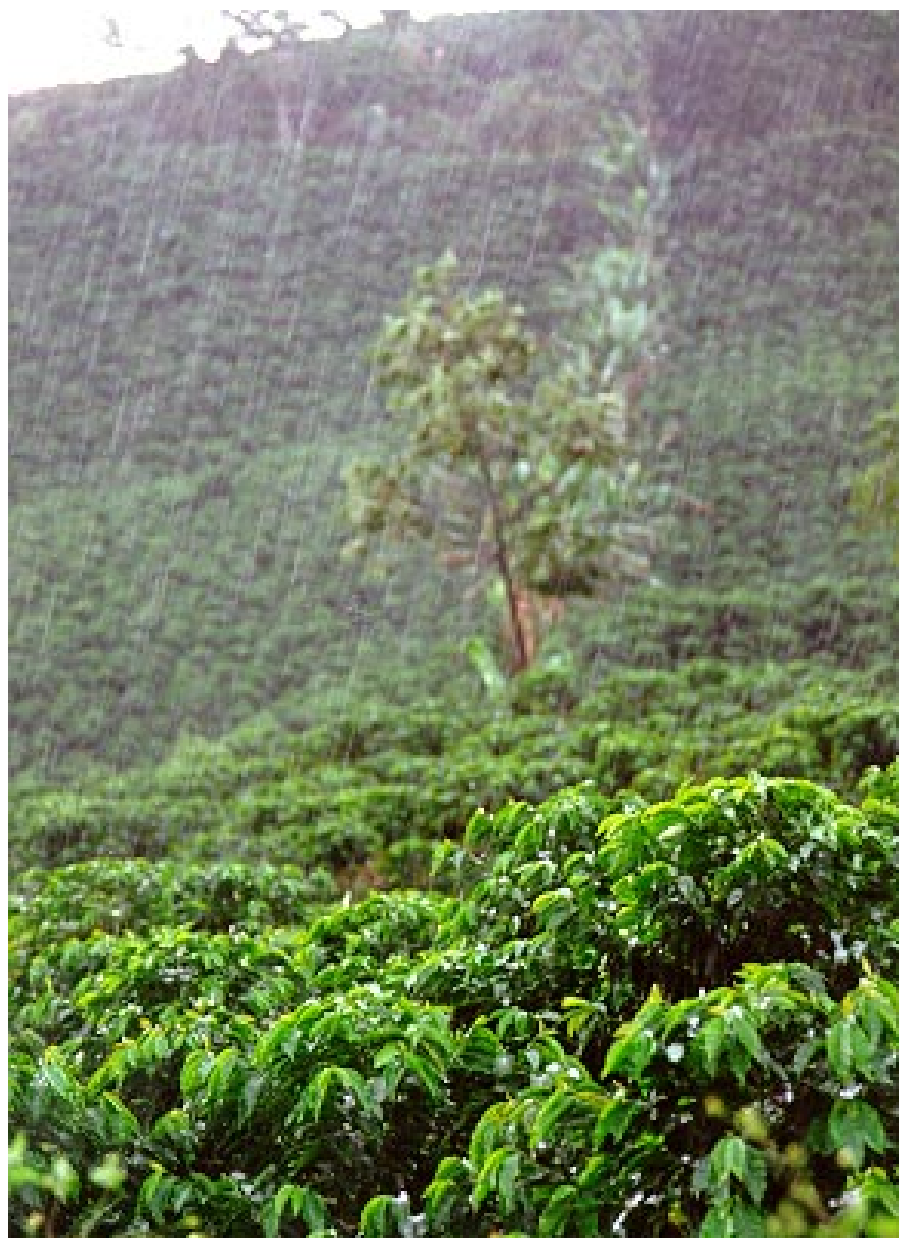


Foto: CHoyos

El hombre, en los procesos de establecimiento de sus poblaciones y la utilización de la tierra ha transformado el medio natural. Aunque muchos estudios han demostrado que estos cambios no modifican la cantidad de lluvia externa que ingresa al ecosistema, sí conllevan modificaciones en los componentes de los ciclos de radiación, energía, agua y nutrimentos.

Cuando llueve sobre un sistema vegetal se inicia en el una distribución del agua; inicialmente ocurre un proceso de captación de agua por la superficie de las hojas, tallos y otros órganos de la planta (**Interceptación**). En este caso, una fracción de la lluvia puede evaporarse o escurrir por los tallos, o caer a la superficie del suelo (**Lluvia efectiva**), en donde una parte se evapora, una proporción corre superficialmente (**Escorrentía**), otra es retenida por el suelo

* Investigador Científico II. Agroclimatología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

(**Humedad del suelo**) o pasa a través del perfil del suelo (**Percolación**).

A la cuantificación de los componentes anteriores se le denomina Balance hídrico (Figura 1).

En este Avance Técnico se relacionan los diferentes componentes del balance hídrico observados en Cenicafé (2, 3) y en la subestación Paraguaicito-Quindío, en cafetales a libre exposición solar y cafetales bajo sombrío de guamo (*Inga sp.*), nogal (*Cordia alliodora*), pino (*Pinus oocarpa*) y eucaliptos (*Eucaliptus grandis*).

La Estación Central de Cenicafé está localizada a 05° 00' latitud norte, 75° 36' longitud oeste y 1.425m de altitud, con las siguientes características anuales de clima: lluvia 2.530mm, evaporación 1.300mm, temperatura media de 20°C, temperatura máxima de 26,8°C y temperatura mínima de 15,8°C. El brillo solar registra 1.800 horas y un 78% la humedad relativa.

La Subestación de experimentación de Cenicafé, Paraguaicito en el departamento del Quindío, está localizada a 04°23' Norte, 75°44' Oeste y 1.250m de altitud; con valores anuales de lluvia de 2.100mm, evaporación de 1.324mm, temperatura media 21,3°C, temperatura máxima de 28,1°C, temperatura mínima de 16,8°C, brillo solar de 1.797 horas y una humedad relativa del 77%.

FIGURA 1. Balance hídrico en una plantación de café bajo sombra.
Foto: Carlos Mario Ospina P.

Materiales y métodos

Áreas experimentales en Cenicafé:

- Una parcela de café de la variedad Caturra, plantada a una distancia de siembra de 2,0m entre surcos y 1,0m entre plantas bajo sombrío de guamo (*Inga sp.*) plantado a una distancia de siembra de 12,0m x 12,0m.
- Una parcela de café de la variedad Colombia a libre exposición solar, con una distancia de siembra de 2,0m entre surcos y 1,0m entre plantas.

En Paraguaicito, las parcelas experimentales reunían las siguientes características:

- Una plantación de café de la variedad Colombia a libre exposición solar, sembrada a 1,5m x 1,5m.
- Plantaciones de café de la variedad Colombia sembrada a 1,5m x 1,5m bajo sombrío de nogal, pino y eucalipto sembrados a 6,0m x 6,0m.

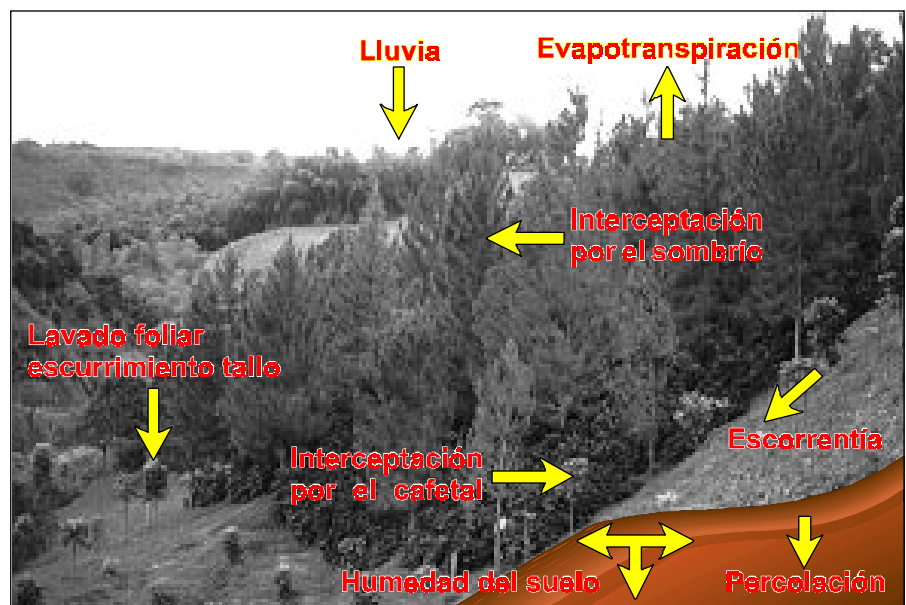
La lluvia que ingresaba al ecosistema se midió con un pluviógrafo tipo Hellman de registro diario, localizado en la estación climática más próxima.

La cantidad de agua lluvia que pasó a través de la vegetación e incidió en la superficie del suelo se determinó para cada parcela experimental mediante pluviómetros colocados debajo de los árboles.

Una vez conocida la lluvia que ingresaba a la parte externa y la captada por el escurrimiento desde los árboles, se determinó por diferencia la interceptación de agua por la vegetación.

Escorrentía, se midió en predios con un área de captación de 4,0m². Cada predio estaba delimitado por placas metálicas.

Percolación, se determinó calculando la diferencia entre la lluvia que incidió en el suelo de las parcelas de cultivo y la cantidad de agua de escorrentía.



Resultados y discusión

Balance hídrico. En medidas de balance hídrico realizadas en lisímetros monolíticos para las condiciones de Cenicafé por Suarez de Castro y Rodríguez (4), se observó la máxima evapotranspiración real cuando el suelo tenía cobertura viva de añil rastrero (*Indigofera anil* L.), con un 37% del volumen de la lluvia incidente y el menor valor se observó cuando el suelo estaba cubierto con hojarasca de hojas de guamo (*Inga* sp.), con un valor del 11%. (Tabla 1).

Las medidas anteriores indican que la mejor economía del agua en regiones secas o con períodos de deficiencia de agua acentuados, se lograría en un suelo con cobertura muerta, la cual puede lograrse cortando las arvenses al inicio del período seco.

En la Tabla 2 se presentan los componentes del ciclo hidrológico observado en plantaciones de café a libre exposición solar y bajo diferentes árboles de sombrío.

En general para cafetales a libre exposición solar y bajo diferentes tipos de sombrío, la mayor proporción de la lluvia externa que ingresa al sistema es retenida por la parte aérea de la planta, con valores de interceptación del 56%; solamente un 44% de la lluvia llega a la superficie del suelo, de la cual un 38% se infiltra en el perfil del suelo y un 6% es agua de escorrentía. La máxima interceptación de la lluvia se observó en los cafetales con sombrío de nogal (61%) y la mínima en cafetales a libre exposición solar (46%).

En trabajos realizados en regiones de bosque húmedo tropical, se ha demostrado que la lluvia interceptada varía entre un 3% y un 63%;

esta variación refleja diferentes condiciones climáticas, distintas intensidades de la lluvia y la gran diversidad de la estructura del bosque.

Los valores altos de la interceptación son de gran importancia en regiones secas, ya que una cobertura densa del sombrío podría limitar el agua disponible en el suelo para el cultivo del café; igualmente, la gran proporción de agua que se infiltra puede ser significativa en regiones muy húmedas, debido al lavado de los nutrientes a través del perfil del suelo.

En relación con el escurrimiento de agua a través de los tallos, en Cenicafé se realizaron evaluacio-

nes en árboles de guamo (*Inga* sp), encontrándose un valor muy bajo; como valor máximo se observó solamente un 1,3% de la lluvia externa (1).

En la Figura 2 se pueden observar los valores de la humedad volumétrica del suelo en un cafetal a libre exposición solar y un cafetal bajo sombrío de guamo, para las condiciones de Cenicafé.

La cobertura vegetal, la textura del suelo, el contenido de materia orgánica y otros factores, influyen en la dinámica del agua en el suelo. En registros de humedad volumétrica del suelo en cafetales a libre exposición solar y con sombrío de guamo (*Inga* sp.), se observa una clara influencia de la

TABLA 1. Influencia de la cobertura del suelo sobre la evapotranspiración real, la escorrentía y la percolación, medidas en lisímetros monolíticos, en presencia de lluvia externa de 100% (4).

Cobertura del suelo	Lluvia externa = 100%		
	Evapotranspiración	Escorrentía	Percolación
Cobertura viva (añil rastrero)	37	2	61
Cobertura muerta (Hojas de guamo)	11	3	86
Sin cobertura	20	10	70

TABLA 2. Componentes del ciclo hidrológico en porcentaje (%), para cafetales a libre exposición y bajo sombrío, medidos en presencia de lluvia externa, equivalente a un 100%.

Cobertura	Interceptación	Lluvia efectiva	Percolación	Escorrentía
Café sol	46	54	48	6
Café + guamo	58	42	38	4
Café + nogal	61	39	31	8
Café + pino	56	44	37	7
Café + eucalipto	57	43	35	8
Media	56	44	38	6
Desviación estándar	6	6	6	2

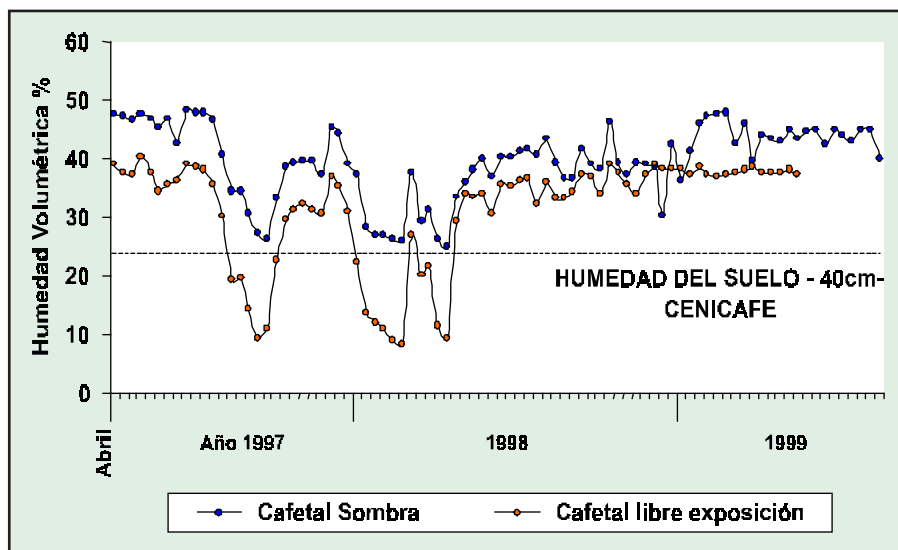


Figura 2. Variación de la humedad del suelo observada en cafetales a libre exposición solar y bajo sombrío de guamo (*Inga sp*) (3).

cobertura vegetal, en la cual, el sombrío tuvo un efecto notorio en la conservación del agua en el suelo, no así en el cafetal a libre exposición solar en el cual se observaron deficiencias severas (inferiores al 25% de humedad), especialmente en los períodos de una gran deficiencia de lluvia

como el ocurrido durante el Fenómeno Cálido del Pacífico (El Niño 1997-1998).

Durante el Evento Frío (La Niña 1999) no se presentaron diferencias notorias entre las dos modalidades de cultivo (Libre exposición y sombrío).

CAFICULTOR

En regiones secas o con períodos secos prolongados se logra una conservación del agua en el suelo cortando las arvenses, las cuales deben utilizarse como cobertura muerta.

En las regiones húmedas y en los períodos lluviosos mantenga la cobertura de arvenses nobles; estas ayudan a proteger el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia y a eliminar excesos de agua debido a la evapotranspiración.

En regiones secas o con períodos secos prolongados, los árboles de sombrío con follaje denso retienen en sus hojas gran proporción de la lluvia impidiendo que el agua llegue a la superficie del suelo. Maneje el sombrío mediante el realce y repicando el material de residuo para distribuirlo como cobertura muerta.

En regiones secas o en suelos de baja retención de humedad, la hojarasca producida por los árboles de sombrío ayuda a mantener la humedad del suelo.

LITERATURA CITADA

1. CASTAÑO, O., C. A.; JARAMILLO R., A. Ecurrimiento de agua y nutrimentos por el tallo en árboles de guamo (*Inga sp*). Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, 1999. 20p.
2. JARAMILLO R., A.; CHAVES C., B. Interceptación de la lluvia en un bosque y en plantaciones de *Coffea arabica* L. Cenicafé 49(2): 129-135. 1998.
3. JARAMILLO R., A.; CHAVES C., B. Aspectos hidrológicos en un bosque y en plantaciones de café (*Coffea arabica* L.) al sol y bajo sombra. Cenicafé 50(2): 5-13. 1999.
4. SUÁREZ DE CASTRO, F.; RODRÍGUEZ G., A. Investigaciones sobre la erosión y la conservación de los suelos en Colombia. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Bogotá. 1962. 473 p.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (968)506550 Fax. (968)504723
A.A. 2427 Manizales
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina
Fotografía: Gonzalo Hoyos Salazar
Carlos Mario Ospina P.
Diagramación: Gonzalo Gallego González