

Implementación de prácticas de adaptación a eventos climáticos extremos en el sector cafetero de Colombia

Estudio de caso en fincas de Salamina (Caldas), Balboa y Santuario (Risaralda)

La variabilidad climática se define como el cambio en los valores promedios del clima a escala temporal y espacial; como ejemplos se cuentan sequías extendidas, inundaciones, eventos de El Niño y La Niña (Turby *et al.*, 2014). Debido a esta variabilidad climática en la zona cafetera colombiana se producen cambios en los patrones de precipitación y temperatura, con impacto en la producción de café, presencia y distribución de plagas y enfermedades, específicamente la broca y roya del cafeto, aumento en la dinámica poblacional de arvenses agresivas y, por lo tanto, afectación de la formación del grano y el desarrollo de la planta, lo cual afecta la producción, el ingreso y rentabilidad de los caficultores (Cenicafé, 2016).

Esta variabilidad del clima exige que el caficultor adapte su sistema de producción de café para minimizar los riesgos (Turby *et al.*, 2014); la adopción de tecnologías y prácticas agronómicas recomendadas por Cenicafé, a través de la estrategia de la Gerencia Técnica de la Federación Nacional de Cafeteros “Más Agronomía más Productividad”, busca mejorar la rentabilidad del caficultor y hacer frente a las variaciones de clima (Cenicafé, 2016).





Ciencia, tecnología
e innovación
para la caficultura
colombiana

Autores

César Alberto Serna Giraldo

Investigador Científico I
Disciplina de Economía

Fernando Farfán Valencia

Investigador Científico II
Disciplina de Fitotecnia

Centro Nacional de Investigaciones
de Café - Cenicafé
Manizales, Caldas, Colombia

Edición

Sandra Milena Marín López

Fotografías

Archivo Cenicafé

Diagramación

Luz Adriana Álvarez Monsalve

Imprenta

ISSN - 0120 - 0178

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.

Manizales, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
www.cenicafe.org

Por medio de un convenio suscrito con el Centro de Investigación Internacional de Desarrollo de Canadá-IDRC (sigla en inglés), que permitió evaluar casos particulares en fincas de los municipios de Salamina en Caldas, y en Balboa y Santuario en Risaralda, se implementaron prácticas de adaptación de la caficultura. Las fincas se seleccionaron con base en información del Sistema de Información Cafetera (SICA) y del Servicio de Extensión de lotes renovados con variedades resistentes¹. Las prácticas se monitorearon y evaluaron considerando aspectos agronómicos, económicos, sociales y ambientales. Mediante la adopción e implementación de las prácticas, los objetivos principales fueron:

- 1** → **Incrementar la productividad del cultivo del café** a través de la implementación de mayores densidades de siembra, la renovación con variedades resistentes a enfermedades, la recuperación de sitios perdidos y la fertilización con base en el análisis de suelos. Los resultados obtenidos con estas adopciones fueron: incremento de la producción de café entre 13% y 43%; aumento de los ingresos netos por mayor producción, entre uno y dos millones de pesos anuales adicionales por hectárea, y mayor vigor vegetativo y potencial productivo del cultivo.
- 2** → **Mayor capacidad de respuesta del cultivo a eventos climáticos** por medio del establecimiento de sistemas agroforestales, manejo integrado de arvenses, manejo y conservación de suelos y siembra de cultivos intercalados y asociados (Hethcote *et al.*, 2011; Méndez *et al.*, 2007; Milestad *et al.*, 2010).
- 3** → **Empoderamiento del caficultor y su familia en la protección de los recursos naturales** como agua y suelo, además de contribuir a la seguridad alimentaria con el establecimiento de cultivos intercalados como maíz y en asocio como plátano (Hethcote *et al.*, 2011; Turbay *et al.*, 2014).

Selección, implementación y monitoreo de las prácticas de adaptación en las fincas de los caficultores

Las prácticas agronómicas se implementaron considerando la condición específica de cada finca (dos fincas por cada municipio). En la Tabla 1 se indican las particularidades de los lotes seleccionados y su ubicación, así como el estado antes y después de las implementaciones.

A partir de las condiciones de los lotes y respetando las decisiones del caficultor, se planteó una estrategia de manejo basada en la implementación de diez prácticas agronómicas y una administrativa (llevar registros de labores en las fincas). La Tabla 2 muestra las prácticas establecidas con el costo estimado por hectárea/año.

¹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero colombiano. Informe Final. Proyecto N° 107400-007 International Development Research Centre – IDRC, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – FNC, Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé. 2018. 34 p.

Tabla 1. Características de los lotes seleccionados para las implementaciones de prácticas agronómicas.

Característica	Salamina		Balboa		Santuario	
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Finca 5	Finca 6
Área del lote (ha)	1,17	0,51	0,5	0,7	0,5	0,7
Distancia de siembra (m)	1,4 x 1,4	1,2 x 1,4	1,3 x 1,4	1,0 x 1,3	1,1 x 1,4	1,2 x 1,2
Altitud (m)	1.363	1.820	1.481	1.347	1.347	1.560
Variedad de café	Colombia	Castillo®	Colombia	Castillo®	Colombia	Castillo®
Sitios perdidos en el lote (%) - Antes	25 %	> 5 %	12 %	15 %	> 5 %	14 %
Sitios perdidos en el lote (%) - Después	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Edad del cultivo en años - Antes	15	6	15	7	20	6
Edad del cultivo en años - Después	1,8	1,7	1,7	1,2	1,7	0,9
Densidad siembra (sitios/ha) - Antes	5.102	5.952	5.494	7.692	6.494	6.944
Densidad tallos/ha - Después	10.204	11.033	10.988	11.033	11.033	10.416
Sistema agroforestal (SAF) - Antes	Sin manejo	No	No	No	No	No
Sistema agroforestal (SAF) - Después	Con manejo	Con manejo	No	Con manejo	Con manejo	Con manejo

Tabla 2. Prácticas recomendadas y mano de obra empleada en las implementaciones.

Práctica de implementación	Descripción	Mano de obra (jornales/ha)
Ajuste de densidad de siembra	Selección de chupones	15
Siembra de sitios perdidos con variedad Castillo®	Establece hasta el 10% de plantas durante el primer año. Aproximadamente 700 resiembras a \$400/planta	5
Siembra de cultivos intercalados y en asocio	Plátano barreras sencillas cada diez surcos de café, trazo, hoyado, distribución colino y siembra	5,5
Corrección de acidez del suelo	Aplicación de cal agrícola a los 2 y 6 meses. Total 600 kg ha-año ⁻¹	6,4
Fertilización basada en análisis de suelos	Mezcla: 260 kg de urea + 60 kg de DAP + 220 kg de cloruro de potasio	7
Establecimiento de sistema agroforestal	Árboles forestales: 70 árboles/ha - distancia 9 x 12 m	3
Manejo integrado de arvenses (MIA): mecánico, selector y plateo	Guadaña o machete. Debe considerarse el costo de machetes, limas, selector y combustible para la guadaña	27
Manejo integrado de plagas y enfermedades	Por ejemplo: cochinillas, broca, mal rosado. Debe considerarse el costo de los insumos	26
Protección de linderos	Siembra de tefrosia y vetiver	2
Prácticas de conservación y manejo de suelos	Conservación de suelos con vetiver y tefrosia especialmente	8
Toma de registros de labores e insumos (costos de producción y referenciación competitiva)	Periódica	6

Las implementaciones agronómicas como el diseño de sistemas agroforestales apropiados para cada condición de suelo y clima, el uso de variedades de cultivo más productivas y resistentes a la roya del cafeto, el control de agroinsumos para el manejo fitosanitario, la nutrición del cultivo basada en los análisis de suelos y el manejo de los coproductos generados en el beneficio del café (Cenicafé, 2016; Turbay *et al.*, 2014), contribuyeron a que el sistema de producción fuera más resiliente a las variaciones del clima (Milestad *et al.*, 2010).

Las prácticas implementadas, incluyendo la toma de registros de indicadores de labores e insumos y costos de producción, se hicieron con el acompañamiento permanente por parte de Cenicafé y del Servicio de Extensión. Se mantuvo la densidad de siembra original y posteriormente, al realizar la renovación por el sistema de zoca común, se aumentó el número de tallos por sitio registrado en la Tabla 1.

Resultados destacados con las implementaciones

A Incremento de la productividad y aumento de los ingresos

En general, todas las fincas aumentaron su producción con incrementos entre el 13% y el 43% con relación a las obtenidas antes de las implementaciones. En la primera cosecha algunas fincas alcanzaron una producción de café superior a 100 arrobas de café

pergamino seco por hectárea año ($1.250 \text{ kg ha-año}^{-1}$). Los caficultores indicaron que el café recolectado era de buena calidad y en algunos casos el precio pagado fue superior debido al mejor factor de calidad respecto a años anteriores. Como consecuencia de la mayor productividad de los cafetales y de la buena calidad del grano, el aumento en el ingreso neto fue superior al millón de pesos anuales por hectárea; especialmente debido a los cambios mencionados en la producción de café que se presentan en la Figura 1.

Una de las prácticas más efectivas y de mayor impacto positivo en la productividad fue el incremento en el número de tallos por hectárea. El aumento del número de tallos estuvo entre el 38% y el 84% (Figura 2); adicionalmente se recomendó a los caficultores mantener un ciclo de cuatro cosechas para los sistemas de producción establecidos (ninguno de los lotes tenía un ciclo de cosecha claro y definido). Se realizó la resiembra de sitios perdidos, utilizando variedades de café resistentes a la roya del cafeto. Estas resiembras se ejecutaron después del zoqueo de lotes envejecidos; la reposición de los sitios perdidos estuvo entre el 5% y el 25% de las plantas.

El estado general del cultivo mejoró en todos los lotes, indicado principalmente por el número de hojas por rama productiva que antes de las implementaciones era inferior a 15 y pasó a ser mayor de 22 después de la misma.

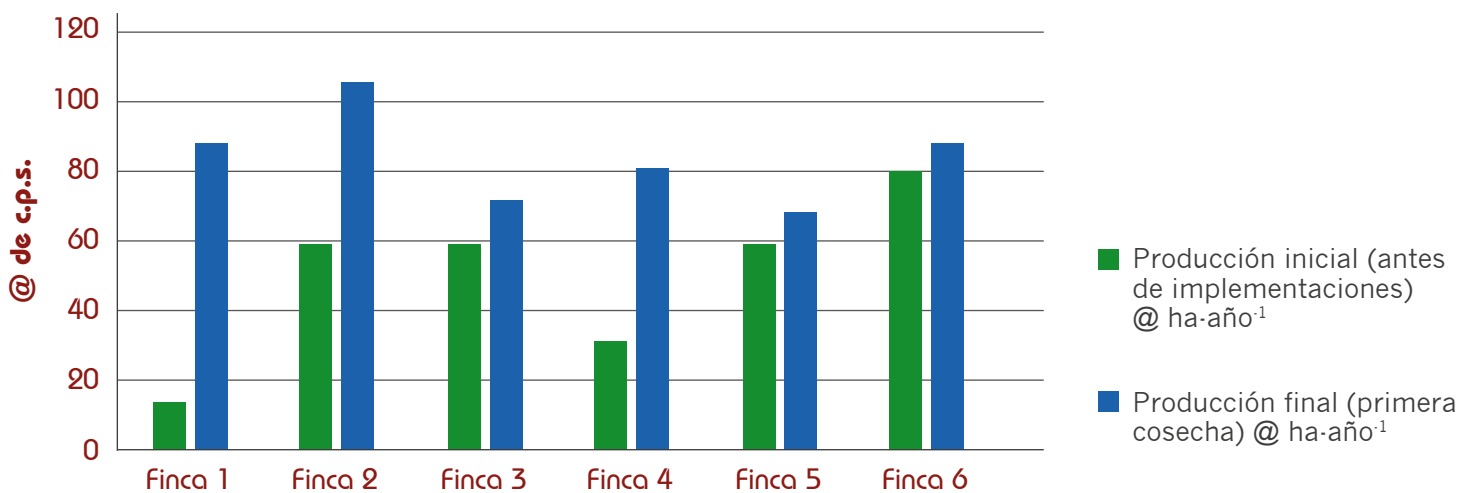


Figura 1. Incrementos en la productividad de café debido a las implementaciones agronómicas en los lotes.

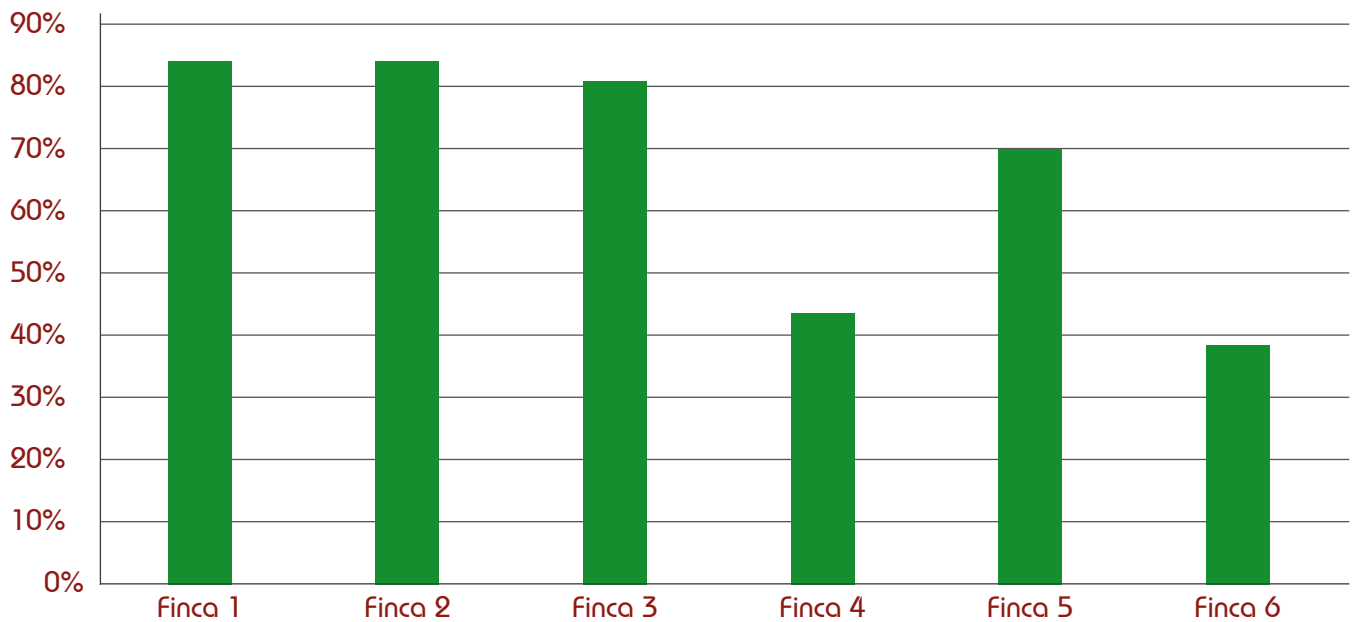


Figura 2. Aumento porcentual de los tallos por sitio en los lotes intervenidos de cada finca.

El establecimiento de cultivos en asocio como el maíz y plátano y sistemas agroforestales (SAF) con un manejo técnico (Farfán, 2014; Farfán, 2007), generó ventajas como ingresos adicionales, aportando además a la seguridad alimentaria del caficultor y su familia.

B → Reducción de costos de producción

La implementación del análisis de suelos en todos los lotes permitió una nutrición adecuada del cafetal y la fertilización oportuna (Duque, 2004; Sadeghian y Duque, 2003), ya que ninguna de las fincas seguía esta recomendación. A partir de los resultados se aplicaron correctivos de cal y los nutrientes en las cantidades técnicamente requeridas. El ahorro en los costos promedio por la implementación de esta práctica fue de \$83.000 ha año⁻¹, de acuerdo con las cantidades y productos aplicados antes de las implementaciones. Los caficultores manifestaron la importancia y continuidad de la toma de muestras de suelos cada dos años para toda la finca.

El manejo integrado de arvenses - MIA se implementó en todos los lotes, lo que promovió el establecimiento de arvenses nobles. Con esta adopción se lograron reducciones del 29% en la cantidad de herbicida utilizado, y del 24% en la cantidad de jornales requeridos antes de las intervenciones, lo que conllevó a una

reducción en el costo de la práctica del 19,5% frente al manejo tradicional de arvenses.

C → Empoderamiento del caficultor

Las prácticas de conservación como el manejo integrado de arvenses, los sistemas agroforestales y la conducción de aguas permitieron evidenciar cambios paisajísticos en todos los predios (Figura 3), incrementando la protección y manejo sostenible del suelo y agua.

La aceptación de los caficultores de la importancia de llevar registros en las fincas para conocer los costos de producción, les permitió ser más eficientes; estos registros fueron la base para su referenciación con otros caficultores de la región (Duque, 2004). Esta implementación administrativa pasó a considerarse importante y a generar un compromiso por parte del caficultor y su familia de continuar con la toma periódica y ordenada de indicadores y registros de labores para la planeación y evaluación de las actividades en la finca.

D → Reducción de la vulnerabilidad

Con el fin de aportar y profundizar en los resultados económicos, sociales y ambientales, en la Tabla 3 se presentan algunos hallazgos evidenciados en visitas de campo y entrevistas personales con los caficultores y sus familias.

Antes



Después



Aumento en el número de tallos por hectárea y nutrición basada en análisis de suelos.

Antes



Después



Prácticas de conservación y manejo de suelos.

Figura 3. Estado de los lotes antes y después de la implementación de prácticas agrícolas recomendadas.

Tabla 3. Impactos positivos por los cambios implementados en las fincas, dimensiones: económica, ambiental y social.

Dimensión económica	Dimensión social	Dimensión ambiental
<p>Incremento de la producción y productividad por un mayor número de tallos por sitio, resiembra para recuperar sitios perdidos y nutrición adecuada y oportuna, así como ajuste de la acidez con base en el análisis de suelo.</p>	<p>Mejor calidad de vida para el caficultor y su familia, en su seguridad alimentaria por los cultivos intercalados como maíz en asocio con plátano, por la menor utilización de agroquímicos para el control de arvenses y el manejo integral de plagas y enfermedades, así como en la fertilización.</p>	<p>La belleza paisajística o escénica, se evidenció con la siembra de material vivo como tefrosia, vetiver, limoncillo y árboles en linderos.</p>
<p>Mejora en la rentabilidad del caficultor por la reducción de costos en el MIA, fertilización en las dosis adecuadas y oportunas, más el aporte de materia orgánica del material vegetal establecido en bordes y dentro de los lotes, al igual que costos evitados en barreras y cercas para delimitar linderos.</p>	<p>Disposición a mostrar sus lotes como vitrinas de ejemplo para la comunidad y otros caficultores, en el manejo adecuado del cultivo del café.</p>	<p>Oportunidad para mejorar calidad del agua y suelo (sensibilización en el cuidado de estos recursos, en la reforestación y protección de fuentes y nacimientos), mejora en las condiciones del suelo, especialmente áreas con problemas de movimientos en masa.</p>
<p>Las inversiones en implementaciones tienen un tiempo de recuperación de máximo cuatro años, mientras que las implementaciones duran al menos cinco años.</p>	<p>Mayor capacidad para afrontar variabilidad climática con sistemas de producción sostenibles y resilientes.</p>	<p>Menor uso de productos químicos e implementación de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades. La tefrosia sembrada en los linderos de estas fincas protegió los surcos cercanos a las carreteras de ataques de arañita roja.</p>

Implementar las prácticas agronómicas recomendadas por Cenicafé, mejora la capacidad de respuesta del cultivo del café a eventos climáticos como El Niño y La Niña, disminuyendo la vulnerabilidad del cultivo e incrementando la productividad del cafetal.



Agradecimientos

Al ingeniero agrónomo Gustavo Bedoya Correa, de la Disciplina de Fitotecnia; al ingeniero agrónomo Jhon Félix Trejos P.; a los caficultores de los municipios quienes facilitaron sus fincas para el establecimiento de las prácticas agronómicas: Luz Marina Hernández A., John Jairo Castro R., Arbey Casallas, Arcadio Betancur, Bernardo Gil O. y Crisanto Ríos M. Al International Development Research Centre – IDRC, a su personal técnico y administrativo por el apoyo técnico y financiero para la realización de las investigaciones. A los Comités Departamentales de Cafeteros de Caldas y Risaralda y a los Comités Municipales de Salamina, Balboa y Santuario.

Literatura citada

- Cenicafé. (2016). Guía: Más Agronomía, Más Productividad. Manizales: Cenicafé.
- Duque O., H. (2004). Cómo reducir los costos de producción en la finca cafetera. (2ª. ed.). Chinchiná: Cenicafé.
- Farfán V., F.F. (2014). Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Chinchiná: Cenicafé-FNC.
- Farfán V., F.F. (2007). Producción de café en sistemas agroforestales. En: Arcila P, J.; Farfán V., F.F.; Moreno B., A.M.; Salazar G., L.F. e Hincapié G., E. Sistemas de producción de café en Colombia. (p. 161-200). Chinchiná: Cenicafé.
- Hethcote, L.; Zonneveld, M. Van; Solano, W.; Méndez, V.E. y Vásquez, N. (2011). Improving access to vegetable seeds for diverse and resilient farms: lessons learned from coffee farmers in Turrialba, Costa Rica. Turrialba: CATIE.
- Méndez V., E.; Gliessman, S. R. y Gilbert, G.S. (2007). Tree biodiversity in farmer cooperatives of a shade coffee landscape in western El Salvador. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119(1/2), 145-159.
- Milestad, R.; Kummer, S. y Vogl, C.R. (2010). Building farm resilience through farmers' experimentation. En: Darnhofer, I. y Grötzer, M. Building sustainable rural futures: the added value of systems approaches in times of change and uncertainty. (p. 770-778). Vienna: BOKU University.
- Sadeghian K., S. y Duque O., H. (2003). Análisis de suelos: Importancia e implicaciones económicas en el cultivo del café. (Avances Técnicos No. 308). Chinchiná: Cenicafé.
- Turbay, S.; Nates, B.; Jaramillo, F.; Vélez, J.J. y Ocampo, O.L. (2014). Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía*, 2014(85), 95- 112. <https://doi.org/10.14350/rig.42298>

