

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA



Ensayos sobre
ECONOMÍA CAFETERA

Ensayos sobre **ECONOMÍA CAFETERA**



**Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia**

Ensayos sobre ECONOMÍA CAFETERA

DIRECCIÓN
Gerencia General Federación

CONSEJO EDITORIAL
Roberto Vélez Vallejo
Carlos Alberto González
Mario Eduardo Vega
Hernando Duque Orrego
Juan Camilo Becerra
Javier Mantilla Sánchez

COORDINACIÓN EDITORIAL
José Leibovich Goldenberg
Oscar Mauricio Bernal
Yair Soto Builes
María Paula Yoshida
Pilar Torres Alvarado
Marcela Aguinaga Arcón
Nancy González Sanguino

**DIAGRAMACIÓN Y
FOTOCOMPOSICIÓN**
Formas Finales Ltda.
formas.finales@gmail.com

**Año 30 No. 32
2016-2017**

La opinión de los colaboradores
no compromete el pensamiento
de la Federación Nacional de
Cafeteros y es de su exclusiva
responsabilidad

Editorial

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia 5

Reseña del libro 90 años, Vivir el café y
sembrar el futuro

Dirección de Investigaciones Económicas - FNC 9

Informe sobre el Primer foro mundial de países
productores de café

Medellín (Colombia) Julio de 2017

Dirección de Investigaciones Económicas - FNC 19

La recolección de café en Colombia:
Una caracterización del mercado laboral

Dirección de Investigaciones Económicas - FNC 35

Pobreza y vulnerabilidad de los hogares cafeteros
en Colombia

Dirección de Investigaciones Económicas - FNC 67

Hacia la Sostenibilidad cafetera. Un Análisis de
Política Pública

Oscar Mauricio Bernal Vargas 85

Cambio Tecnológico y mejoras en el bienestar
de los caficultores en Colombia: el caso de las
variedades resistentes a la roya

Jorge Leonardo Rueda Gil 121

EDITORIAL

Federación Nacional de Cafeteros

La edición 32 de Ensayos de Economía Cafetera, publicación anual de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia trae en esta oportunidad seis artículos de gran interés para los lectores interesados en la economía cafetera colombiana.

El primer artículo, elaborado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros es una reseña del libro *90 años, Vivir el café y sembrar el futuro*, editado por el grupo de historia empresarial de EAFIT, con motivo de la celebración de los 90 años de la fundación de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. En el libro se hace un recuento de la historia de la Federación, y además se muestra la importancia que ha tenido la institución para la consolidación de la caficultura colombiana y su estrecha relación con la economía del país. En la reseña se resaltan los principales hitos de la institución empezando por los antecedentes y los orígenes de la institución, se analizan las coyunturas de bonanza así como las consecuencias del rompimiento del pacto internacional de cuotas, y se plantean los principales retos a los que se enfrenta actualmente la caficultura colombiana y su institucionalidad. El libro incluye en paralelo a los

textos una bella exposición iconográfica de distintas expresiones de la cultura cafetera. Igualmente, el libro trae una serie de entrevistas a protagonistas de diversos momentos de la historia cafetera del país.

El segundo artículo, elaborado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia describe lo acontecido en el Primer Foro de Países Productores que tuvo lugar en julio de 2017, en la ciudad de Medellín. Este foro promovido y organizado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia fue un espacio diseñado para la discusión de las problemáticas que afectan a los productores del café alrededor del mundo. Las temáticas abordadas durante el foro fueron la alta volatilidad del precio internacional del café y cómo puede ser enfrentada por los productores, los retos para mantener una alta productividad del cultivo, el cambio climático y su impacto en la caficultura y el problema de la falta de relevo generacional que enfrentan muchas caficulturas del mundo. El artículo presenta un análisis de los temas discutidos y las principales conclusiones obtenidas en el foro que apuntan a la necesidad de contar con una institucionalidad mundial que coor-

dine el diálogo entre todas las caficulturas del mundo y con los demás agentes de la cadena global de valor para concretar acciones ayuden a resolver los grandes problemas estructurales de la caficultura mundial.

El tercer artículo, elaborado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia analiza la problemática de la recolección de café y su incidencia sobre los costos de producción en la caficultura colombiana. Para tal fin, se estudiaron en detalle las características actuales de la mano de obra empleada en la recolección de café, su eficiencia y su disposición a adoptar nuevas tecnologías, así como la perspectiva de permanencia en el oficio. El objetivo del trabajo es aportar con un diagnóstico que contribuya a desarrollar estrategias para mejorar la eficiencia de la mano de obra, la calidad del empleo y la sostenibilidad de la caficultura a partir de innovación tecnológica dado que el costo de la mano de obra en la caficultura colombiana ha venido aumentado de manera importante como proporción de los costos totales de producción.

Para hacer el análisis se utilizó información de una encuesta realizada por el Servicio de Extensión de la Federación a 7.578 recolectores de café en noviembre de 2016. Los resultados obtenidos permitieron realizar análisis descriptivos de las variables demográficas, socioeconómicas y laborales de los recolectores para cada tipo de caficultura por tamaño y región, evidenciando la predominancia de una alta informalidad en las formas de contratación, una baja eficiencia y una escasez relativa y estacional de la mano de obra que

impacta los costos de producción y la rentabilidad del caficultor.

El cuarto artículo “Pobreza y vulnerabilidad de los hogares cafeteros”, elaborado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia aborda el tema de entender cuál es el grado de vulnerabilidad de los hogares cafeteros frente a choques negativos en los precios del café. Lo anterior, resulta de vital importancia para sustentar la formulación de mecanismos de protección al ingreso de los productores de café. En este sentido, el presente estudio comienza con la medición de la pobreza multidimensional ajustada a partir del Censo Nacional Agropecuario (CNA) de 2014 de los hogares cafeteros y la compara con el resto de hogares rurales. En segundo lugar, identifica las condiciones de vulnerabilidad de los hogares cafeteros a través del análisis de los componentes de la pobreza multidimensional ajustada y presenta la estimación del impacto de choques negativos en el precio del café sobre variables de bienestar construidas con información del el Sistema de Identificación y Clasificación de Beneficiarios para programas sociales (SISBEN). El artículo concluye en algunas mediciones cuantitativas del impacto en bienestar de los hogares cafeteros por caídas abruptas en el precio y plantea la necesidad de ahondar en el análisis microeconómico de los hogares cafeteros para comprender cómo éstos diversifican las fuentes de ingreso y cómo ajustan diversas variables de gasto y comportamiento.

El quinto artículo, elaborado por Oscar Mauricio Bernal “Hacia la Sostenibilidad cafetera.

Un Análisis de Política Pública” analiza cómo el café, uno de los productos agrícolas más transados en el mundo, es un mercado en el que las condiciones de producción son inestables lo que ha puesto en riesgo su sostenibilidad, particularmente después del rompimiento del Acuerdo Internacional del Café en 1989. El artículo se concentra en estudiar la política cafetera colombiana durante los últimos 25 años con el fin de caracterizar su contribución al desarrollo sostenible de la caficultura colombiana. Se encuentra que si bien se han implementado múltiples acciones de sostenibilidad, no ha existido una política integral de desarrollo sostenible. Por esto, este trabajo sugiere abordar la problemática desde dos enfoques, el primero, a partir de la inclusión productiva en la cadena de valor global y el segundo, a partir de la inclusión social local que deben promover las políticas de desarrollo rural. Un fortalecimiento institucional resulta indispensable para generar sinergias entre los dos enfoques.

El sexto artículo de Jorge Leonardo Rueda “Cambio Tecnológico y mejoras en el bienestar de los caficultores en Colombia: el caso de las variedades resistentes a la roya” calcula el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya del cafeto en el bienestar del productor de café, medido por medio del índice SISBEN III y los ingresos brutos por hectárea. Se utilizan datos de corte transversal de 76.902 caficultores distribuidos en 21 departamentos de Colombia para 2014. Por medio de la metodología *Propensity Score Matching*, se encuentra que la adopción de variedades resistentes a la roya incrementa la productividad por hectárea al año entre 29,5% y 34,9% (según el algoritmo de emparejamiento utilizado), lo que a su vez mejora entre 31,9% y 37,6% los ingresos brutos por hectárea al año y el puntaje SISBEN III entre 3,4% y 5,0%. Estos impactos son mayores para los productores con fincas más pequeñas y aquellos con altos niveles de educación. Los resultados son robustos a diferentes especificaciones del *propensity score*.

Reseña del libro: "90 Años, Vivir el Café y Sembrar el Futuro"

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

RESUMEN

El presente texto es una reseña del libro *90 años, Vivir el café y sembrar el futuro*, editado por el grupo de historia empresarial de EAFIT, con motivo de la celebración de los 90 años de la fundación de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. En el libro se describe la historia de la Federación, y además, se establece la importancia que ha tenido la institución para la consolidación de la caficultura colombiana y su estrecha relación con la economía del país. Dentro de la reseña, se resaltan los principales apartados del libro, los cuales describen la fundación de la institución, analizan las consecuencias de momentos decisivos como el rompimiento del pacto internacional de cuotas, y plantean los principales retos a los que se enfrenta actualmente la institución, enmarcados en un contexto de consolidación de la paz en Colombia.

ABSTRACT

This text is a review of the book *90 años, Vivir el café y sembrar el futuro*, edited by the Business History Group of EAFIT, and written in commemoration of the 90th anniversary of the National Federation of Coffee Growers. The book describes the history of the Federation, and also establishes the importance of the institution on the consolidation of the Colombian coffee growing plus its close relationship with the country's economy. In this article, we will look at the main sections of the book, beginning with the foundation of the institution, touching on the analysis of the consequences of decisive moments such as the breakdown of the International Coffee Agreement, and ending with the principal challenges that the institution is facing now with the peacebuilding process in Colombia.

Palabras clave: Café, FNC, FoNC, Colombia, Historia.

Reseña del libro: “90 Años, Vivir el Café y Sembrar el Futuro”

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia¹

La historia de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) se traslapa con la historia del último siglo y medio de Colombia, pues alrededor del café se desarrolló la economía, la sociedad y la política que contribuyó a la construcción de la nacionalidad colombiana. El libro 90 años, Vivir el café y sembrar el futuro”, editado por el grupo de historia empresarial de EAFIT, hace un recuento de los principales hechos que dieron origen a la FNC y, destaca la importancia de dicha institución en las distintas esferas de la sociedad colombiana.

A través de un recorrido histórico de más de un siglo, se señalan los principales desarrollos de la caficultura colombiana en cuanto a su potencial productivo, la conquista de los mercados internacionales y la capacidad de construir una institucionalidad y un capital social en más de 500 municipios del país. También se resalta el peso que el sector cafetero ha alcan-

zado en la macroeconomía y en el desarrollo del país, sustituyendo en muchas ocasiones el rol del Estado, desarrollando en el territorio los bienes públicos esenciales como las carreteras, los centros de salud y las aulas escolares.

Pese a los cambios en la economía mundial y los propios desarrollos de la economía colombiana, la caficultura y su institucionalidad siguen jugando un papel protagónico en el desarrollo del país. El texto central del libro gira en torno a una serie de testimonios de algunos de sus protagonistas y se complementa con una selecta colección de reproducciones de fotografías, murales, pinturas, esculturas y otros elementos iconográficos de la cultura cafetera.

El libro se compone de cinco partes, la primera de ellas es el prólogo escrito por el Dr. Juan Manuel Santos, presidente de la República de Colombia, seguido de la presentación del li-

¹ Miembros de la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. José Leibovich Goldenberg, Director. jose.leibovich@cafedecolombia.com; María Paula Yoshida Matamoros, Especialista. maria.yoshida@cafedecolombia.com; Oscar Mauricio Bernal Vargas, Especialista. oscar.bernal@cafedecolombia.com; Yair de Jesús Soto Builes, Especialista. yair.soto@cafedecolombia.com; Julián Esteban Cantor García, Analista. julian.cantor@cafedecolombia.com; Marcela Aguinaga Arcón, Analista. marcela.aguinaga@cafedecolombia.com; Nancy González Sanguino, Asistente. nancy.gonzalez@cafedecolombia.com

bro por el Dr. Juan Luis Mejía, rector de EAFIT. Posteriormente, se presenta la introducción del libro escrita por el Dr. Roberto Vélez, gerente actual de la FNC. La cuarta parte corresponde al cuerpo principal del libro: la historia de la Federación a cargo de los académicos Álvaro Tirado Mejía, Juan Carlos López y José Roberto Álvarez. Finalmente, el libro concluye con los testimonios de tres protagonistas de la historia de la Federación: el Dr. Jorge Cárdenas Gutiérrez, exgerente de la Federación, el Dr. Roberto Junguito Bonnet, exministro de Hacienda y Agricultura, y finalizando con el de la Ingeniera Agrónoma Deibi López, representante de las nuevas generaciones de caficultores.

El principal mensaje del prólogo del Presidente Santos, se refiere al rol protagónico que la FNC deberá jugar en la consolidación del proceso de paz, dada su importante presencia institucional en el territorio, su experiencia en la ejecución de obras y, la cultura de legalidad y buenas prácticas que ha construido la institución a través de sus 90 años de existencia.

En la presentación del libro, el Dr. Juan Luis Mejía, rector de EAFIT, resalta la resiliencia que caracteriza a los caficultores ante las distintas adversidades por las que ha atravesado el sector a lo largo de su historia. De igual manera, subraya que la historia de la Federación es una historia social, más allá de las dimensiones políticas y económicas, puesto que todos los aspectos de la vida cotidiana se han visto relacionados a la caficultura.

En la introducción del libro a cargo del Dr. Roberto Vélez, gerente actual de la institución, destaca el período pujante por el que

está atravesando la caficultura colombiana en la actual coyuntura, con niveles de producción históricos y de rentabilidad positiva. De otra parte, presenta cifras históricas de la ejecución de obras de infraestructura, vivienda, salud, educación, etc. por parte de la FNC en sus 90 años de existencia; reiterando el compromiso de la FNC en la construcción de paz en el país. Por último, hace un llamado a que los caficultores continúen trabajando unidos en torno a la estrategia que se ha trazado la FNC para el 2027, año en el que esta organización cumplirá sus primeros 100 años; dicha estrategia gira en torno a cuatro pilares principales: rentabilidad económica, bienestar social, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento de la organización gremial.

MEDIO SIGLO DE PRODUCCIÓN CAFETERA: DESDE EL INICIO HASTA LA FUNDACIÓN DE LA FNC POR ÁLVARO TIRADO MEJÍA

Este capítulo describe el origen del café en Colombia, su organización productiva y su ubicación geográfica en las grandes haciendas de Santander y Cundinamarca, a finales del siglo XIX. Posteriormente, analiza el desarrollo que tuvo el cultivo del grano en las primeras décadas del siglo XX, el proceso de la colonización antioqueña que expandió la caficultura a las vertientes de la cordillera occidental de los Andes colombianos, el fortalecimiento de la relación comercial con Estados Unidos y, la consolidación de la industria cafetera con el crecimiento de las exportaciones de café. Es así como este producto tuvo un fuerte impacto positivo en la economía colombiana desde el punto de vista de la balanza comercial, las finanzas públicas y la demanda doméstica agregada.

La producción de café en Colombia comenzó en la segunda mitad de siglo XIX y se ubicó en Santander ya que, como la mayoría de teorías indican, el grano ingresó al país desde Venezuela. De esta manera, gracias a las experiencias positivas de Brasil y Venezuela, las élites locales decidieron realizar importantes inversiones para consolidar su cultivo. Otro factor que estuvo relacionado al importante crecimiento de la producción del grano en el siglo XIX, fue la migración de mano de obra y capital proveniente de la caída de las exportaciones de productos como la quina, el tabaco, los sombreros, etc.

Al finalizar el siglo XIX, el café cobró gran importancia dentro de la economía colombiana, ya que en 20 años, pasó de representar el 20% a más del 50% de las exportaciones totales del país. A pesar de que en los primeros años del Siglo XX se perdió participación, debido a la Guerra de los Mil Días, ésta se recuperó alcanzando el 60% en 1910 y el 80% en la década del 60 del siglo XX.

Después de la Guerra de los Mil Días, no solo la producción de café se vio fuertemente afectada por la disminución de la mano de obra y por la destrucción y abandono de las vías de comunicación, sino que además impulsó el desplazamiento de dicha producción hacia el occidente del país. De esta manera, la tradicional hacienda se debilitó y se abrió paso a la producción parcelaria, bajo esquemas de economía familiar.

En las primeras décadas del siglo XX, los departamentos de Antioquia, el Viejo Caldas y Tolima se convirtieron en los principales productores

del grano con la ampliación de la frontera agrícola, y la inyección de capitales provenientes del comercio y la minería. La consolidación de la red ferroviaria impulsó aún más la caficultura en los departamentos de Caldas, Valle del Cauca y Antioquia, debido a que facilitó la comunicación de los municipios productores con los principales puertos del país. Una de las rutas más importantes para la exportación de café fue la que conectó a Buenaventura con Cali y el Viejo Caldas, permitiendo de esta manera reducir significativamente los costos y el tiempo de transporte de la mercancía.

Por su parte, la expansión del café ayudó a consolidar sectores como el comercio y la industria. Alrededor del café, se desarrollaron industrias asociadas al procesamiento del grano como las despulpadoras manuales y las trilladoras. Así las cosas, la importancia política que adquirió el grano fue tal que siete presidentes de la República estuvieron profundamente ligados al sector: Mariano Ospina Rodríguez, Manuel Murillo Toro, Ramón González Valencia, Jorge Holguín, Pedro Nel Ospina, Alfonso López Pumarejo y Mariano Ospina Pérez.

Los caficultores se convirtieron en un grupo económico muy importante, que se consolidó con la creación de la Federación Nacional de Cafeteros en 1927, institución que a lo largo de su historia emprendió acciones importantes como la creación del Fondo Nacional del Café (FoNC), la instauración de la garantía de compra, la construcción de un sin número de obras públicas, llegando muchas veces a reemplazar al Estado en varias regiones del país. De igual manera, ejerció la representación diplomática en la Organización In-

ternacional del Café, consolidando una importante imagen del café colombiano en el mercado mundial.

LA FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS: LA MAGNA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA (1927-1989) POR JUAN CARLOS LÓPEZ

Este capítulo describe el desarrollo de la caficultura y de la Federación, desde su fundación en 1927 hasta la finalización del pacto de cuotas en 1989. El aspecto predominante en este período es la fuerte alianza público-privada que se construyó entre la FNC y el gobierno nacional, de tal manera que no solo la FNC desarrolló labores que le corresponden al Estado, sino que además el peso de la caficultura influyó sobre decisiones de la política económica nacional.

Durante el siglo XX, el café se consolidó como el principal producto de exportación del país, representando niveles cercanos al 80% de las exportaciones colombianas, lo cual se dio gracias a las estrategias de la Federación por conquistar y consolidar el grano en el mercado internacional. Especial mención debe hacerse del mercado europeo y el japonés una vez culminada la II Guerra Mundial.

Uno de los principales instrumentos de acción de la Federación fue el Fondo Nacional del Café (FoNC), creado en 1940, como respuesta al cierre del mercado europeo después de iniciada la II Guerra Mundial. En efecto, ante el cierre de las exportaciones a ese mercado tan importante, se requería contar con un instrumento financiero que pudiera financiar la acumulación de inventarios y así

evitar el desplome de los precios y la quiebra de los caficultores.

Desde entonces, hasta el día de hoy el FoNC ha sido un importante soporte financiero para la caficultura. Bajo una orientación intervencionista, los sucesivos gobiernos apoyaron el desarrollo de los pactos de cuotas que se dieron en el marco de la Organización Internacional de Café durante el siglo XX. Estos pactos buscaban regular el precio internacional del grano en un intervalo para evitar niveles excesivamente bajos y altos de la cotización.

El trasfondo político de los pactos estuvo enmarcado en la Guerra Fría y en el interés de los Estados Unidos, y sus aliados, por mantener a los países productores en la órbita de occidente y así evitar que se diseminaran las revoluciones comunistas en los países del tercer mundo, los cuales eran en gran parte productores de café.

Durante las décadas del siglo XX, el gremio cafetero ha sido el principal actor y propulsor de la política social en las zonas cafeteras, proveyendo bienes públicos y servicios como educación, acueductos, alcantarillados, programas de higiene, construcción de vías terciarias y asistencia técnica.

Los innumerables logros de la Federación no hubieran podido alcanzarse sin el protagonismo de tres grandes visionarios y líderes de la FNC, los gerentes Don Manuel Mejía, Míster Coffee; Don Arturo Gómez y Don Jorge Cárdenas. Durante la gerencia de Don Manuel Mejía se firmó el primer Pacto de Cuotas y se creó el FoNC. En la gerencia de Don Arturo

Gómez se reconquistó el mercado europeo, se conquistó el mercado japonés y se firmó el Segundo Pacto de Cuotas. Finalmente, don Jorge Cárdenas fue el gerente que dirigió la política cafetera durante uno de los períodos más complejos de la historia reciente: la ruptura del último Pacto de Cuotas en 1989.

LA REINVENCIÓN DE LA CAFICULTURA EN TIEMPOS DE LIBRE MERCADO (1989-2015) POR JOSÉ ROBERTO ÁLVAREZ

Este capítulo se centra en los desafíos que la caficultura colombiana y su institucionalidad han tenido que enfrentar desde 1989 hasta nuestros días. Tras el rompimiento del Pacto de Cuotas, las principales características del mercado internacional han sido el incremento en la volatilidad de los precios, el aumento importante en el consumo de la variedad robusta sustituyendo en parte la variedad arábica que produce Colombia, el desarrollo vertiginoso del mercado de cafés especiales, y la consolidación de una estructura oligopsónica en el mercado mundial, en el que pocas firmas multinacionales concentran el mayor porcentaje de las compras del grano y el procesamiento y comercialización a nivel del consumidor final.

Posterior al rompimiento del pacto de cuotas, la caficultura colombiana y su institucionalidad han venido ajustándose a las nuevas realidades del mercado mundial. Tras la ruptura del pacto Colombia perdió su participación en el mercado mundial, adicionalmente, la economía colombiana se recompuso en su oferta de productos de exportación con lo cual el café perdió participación en el PIB nacional y en las exportaciones totales; de igual manera

el FoNC enfrentó un déficit importante en sus finanzas. Finalmente, todo ello se tradujo en una pérdida de poder político de la FNC.

Las administraciones de don Gabriel Silva, don Luis Genaro Muñoz y don Roberto Vélez han sido decisivas para enfrentar estos nuevos desafíos y buscar la recuperación del café dentro de la economía nacional e internacional. Los principales resultados de la gestión de don Gabriel Silva giran en torno al ascenso en la cadena de valor de los cafés especiales, la constitución de Procafécol con sus tiendas y cafés Juan Valdez, la creación de un portafolio de marcas, el desarrollo de la denominación de origen Café de Colombia y la Indicación Geográfica Protegida ante Suiza.

Por su parte, la gerencia de don Luis Genaro Muñoz, tuvo que enfrentar la mayor contracción de la producción en la historia de la caficultura colombiana, ocasionada por la fuerte variabilidad climática y posterior caída en el precio interno del café, lo cual requirió de una gran transformación productiva de la caficultura y del diseño e implementación de un programa de apoyo gubernamental para revitalizar la caficultura, reestructurar la organización gremial y sanear las finanzas del FoNC. Adicionalmente, continuó del desarrollo de las Denominaciones de Origen Regionales, así como la delcaratoria del Paisaje Cultural Cafetero como Patrimonio de la Humanidad por parte de la UNESCO.

La actual gestión de don Roberto Vélez, se caracteriza por su cercanía con el caficultor, una regulación de las exportaciones que ha permitido abrir mercados con calidades de café

que anteriormente no era factible realizar, un proceso de reunificación del gremio alrededor de la estrategia de la FNC de alcanzar una caficultura sostenible en lo económico, lo social y lo ambiental y un nuevo contrato de administración del FoNC firmado con el Gobierno Nacional.

De esta manera, el libro 90 años, Vivir el café y sembrar el futuro resalta el papel que jugó

la Federación Nacional de Cafeteros en la construcción de la historia nacional, mediante la consolidación de fuertes alianzas con el sector público e impulsando a la economía colombiana. Lo interesante de estos relatos es que fueron planteados por académicos, hacedores de política pública y testigos del avance de la caficultura. Así mismo, se resalta la importancia de la institución en la construcción del actual proceso de paz.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Federación Nacional de Cafeteros y Universidad EAFIT (2017). *90 años. Vivir el café y sembrar el futuro*. Medellín: Editorial EAFIT.

Informe sobre el Primer foro mundial de países productores de café Medellín (Colombia) Julio de 2017

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

RESUMEN

En julio de 2017, en la ciudad de Medellín se llevó a cabo el primer foro de países productores de café, un espacio diseñado para la discusión de las problemáticas que afectan a los productores del café alrededor del mundo. Entre las temáticas abordadas durante el foro se encuentra la volatilidad del precio internacional del café, la productividad del cultivo, el cambio climático y el relevo generacional. En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo hacer un análisis de los temas discutidos en el foro y presentar las principales conclusiones obtenidas en el desarrollo del mismo.

ABSTRACT

In July 2017, the first forum of coffee producing countries was held in the city of Medellín, this space was designed to discuss the problems that affect coffee producers around the world. Among the topics addressed during the forum are the volatility of the international price of coffee, the productivity of the crop, climate change and the generational succession. In this sense, the present article aims to make an analysis of the topics discussed in the forum and present the main conclusions obtained in its development.

Palabras clave: Productor, Cadena de Valor, Cambio Climático, Volatilidad del precio del café, Productividad, Relevo generacional, Matriz de Vester, Procesamiento de Lenguaje Natural

Informe sobre el Primer foro mundial de países productores de café. Medellín (Colombia) Julio de 2017

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia¹

ANTECEDENTES

Desde el rompimiento del Acuerdo Internacional del Café que establecía cuotas de exportación para los países miembros de la Organización Internacional del Café (OIC) en 1989 y de los intentos de la Asociación de Países Productores de Café (APPC) de estabilizar el precio internacional del grano en 1993, no se había realizado un evento de tanta trascendencia sobre los desafíos que enfrenta el mercado internacional del café y en particular sobre la problemática que vienen atravesando la mayor parte de las caficulturas del mundo como el que se realizó el pasado mes de julio de 2017 en la ciudad de Medellín, Colombia, organizado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC).

A diferencia de las dos primeras iniciativas, este Foro no pretendía que se tomaran medidas que

podrían impactar variables del mercado del café como el precio o los volúmenes transados. Como su nombre lo indica, fue un foro de amplia discusión que buscó ahondar en el diagnóstico sobre la baja rentabilidad del cultivo del café en muchos de los países productores, debido al bajo nivel del precio internacional del grano que se observa en medio de una volatilidad creciente del mismo, la baja productividad agronómica y el aumento de los costos de producción asociados al cambio climático y al encarecimiento de la mano de obra para las labores del cultivo como la recolección.

La baja rentabilidad del cultivo, se ha traducido en que un porcentaje importante de productores de café a nivel mundial y sus familias se encuentran en condición de pobreza (déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda y baja

¹ Miembros de la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. José Leibovich Goldenberg, Director. jose.leibovich@cafedecolombia.com; Maria Paula Yoshida Matamoros, Especialista. maria.yoshida@cafedecolombia.com; Oscar Mauricio Bernal Vargas, Especialista. oscar.bernal@cafedecolombia.com; Yair de Jesús Soto Builes, Especialista. yair.soto@cafedecolombia.com; Julián Esteban Cantor García, Analista. julian.cantor@cafedecolombia.com; Marcela Aguinaga Arcón, Analista. marcela.aguinaga@cafedecolombia.com

conexión a servicios públicos, rezago y baja asistencia educativa, bajo acceso al sistema de salud, etc.) situación que influye en la capacidad de esto productores para reinvertir en el cultivo, generando un círculo vicioso que ahonda la pobreza de esta población.

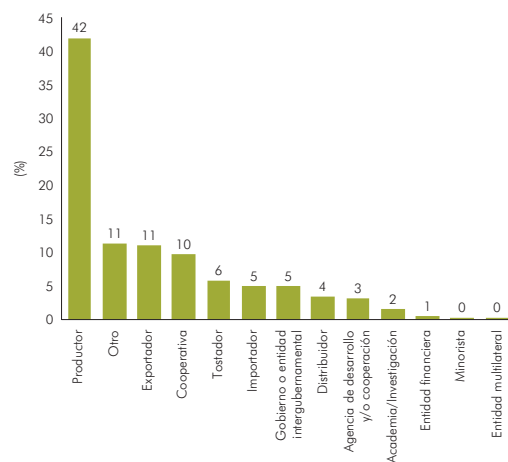
Adicionalmente, como lo menciona Samper *et al.* (2017), si bien los desarrollos de los cafés especiales en las últimas décadas han generado primas para los productores, estas no han sido suficientes para compensar los costos asociados a los procesos de certificación. Además, el análisis de la distribución del valor de la cadena global del café muestra que la fracción que reciben los productores es muy baja, alrededor del 10%, en contraste con la recibida por los comercializadores, la industria torrefactora, los distribuidores finales y los consumidores.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario establecer nuevas estrategias para hacerle frente desde otros enfoques a la baja retribución que reciben los productores por el café. En este sentido, es necesario emprender acciones correctivas de manera coordinada y corresponsable con los distintos agentes de la cadena, ONGs y gobiernos de países productores y consumidores. De lo contrario, el mercado mundial del café podría verse abocado en el mediano plazo a una crisis caracterizada por una inestabilidad estructural de la oferta mundial, con las consecuentes repercusiones sobre el nivel de vida de los productores, sus familias y la estabilidad social de sus regiones. A su vez, la demanda potencial mundial seguirá creciendo de manera insatisfecha exigiendo cada vez mayor valor pero

enfretando también una mayor competencia frente a bebidas energizantes alternativas que han entrado en el espectro del consumidor actual. Esto generaría desequilibrios indeseables en el mercado que pueden poner en riesgo la sostenibilidad de la cadena global.

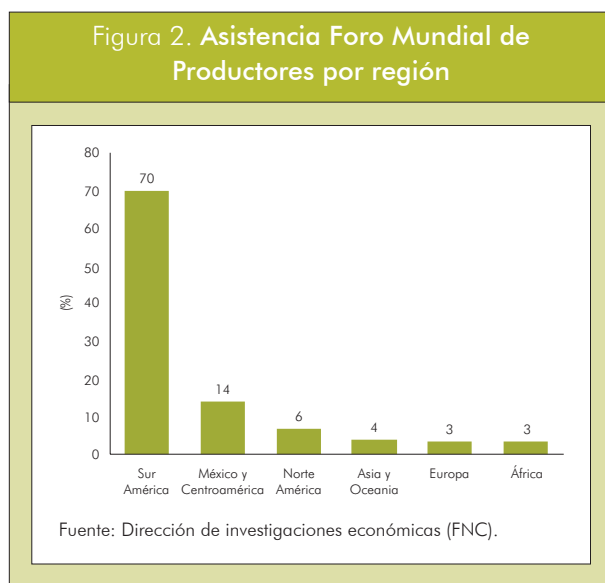
La convocatoria contó con la participación de 1.351 personas vinculadas a los diferentes eslabones de la industria cafetera mundial. El 42% de los participantes fueron productores, el 11% exportadores, el 10% miembros de cooperativas, el 6% tostadores, el 5% importadores, el 5% funcionarios gubernamentales, el 3% distribuidores y el 18% restante otros asistentes. El 70% de los participantes provinieron de Sur América con una alta participación de Colombia, el 14% de Centro América, el 6% de Norte América, el 4% de Asia/Oceanía, el 3% de Europa y el 3% de África (ver Figura 1 y Figura 2).

Figura 1. Asistencia Foro Mundial de Productores por rol en la cadena de valor del café



Fuente: Dirección de investigaciones económicas (FNC).

Figura 2. Asistencia Foro Mundial de Productores por región



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para orientar la discusión, durante el foro se dispusieron alrededor de 72 mesas de trabajo en las que más de 800 participantes tuvieron el espacio para abordar las 4 principales temáticas del foro: producción y productividad, volatilidad de los precios, relevo generacional y cambio climático.

De estas mesas de trabajo se obtuvieron dos resultados principales:

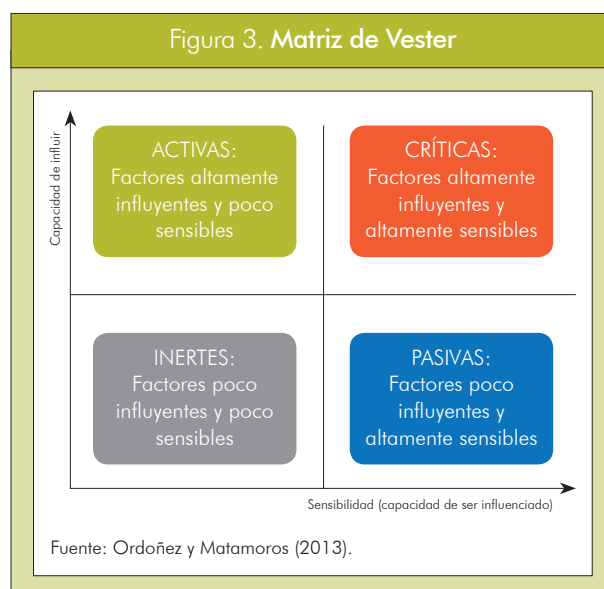
- Ideas incipientes: corresponden a más de 1.300 ideas que cada uno de los participantes desarrolló en el trabajo en las mesas y que no fueron socializadas.
- Ideas finales: se refiere a las 60 ideas consolidadas que fueron el resultado del trabajo de construcción en las mesas e hicieron parte de la declaratoria final del foro.

Con estos dos insumos se realizaron dos tipos de análisis:

- Análisis cuantitativo: sobre la base de las ideas incipientes se utilizó la metodología de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), técnica estadística que permite analizar textos obteniendo estadísticas descriptivas del mismo. Para el análisis que muestra este trabajo se obtuvieron dos resultados: las palabras mencionadas con mayor frecuencia en las mesas y el análisis de las asociaciones entre estas palabras.
- Análisis cualitativo: utilizando el método de matriz de Vester (Ordoñez & Matamoras, 2013) se realizó un análisis cualitativo y sistémico de problemas. A través de esta metodología fue posible sintetizar y categorizar las ideas finales que se obtuvieron en las mesas del foro, definir el ámbito de gobernabilidad asociada a cada tema, y jerarquizar cada una de las ideas de acuerdo con su grado de incidencia sobre las demás (ver Figura 3).

En este informe se presentan únicamente las ideas que mediante el análisis de Vester han

Figura 3. Matriz de Vester



sido identificadas como activas, es decir, aquellas que son altamente influyentes y que si se ponen en ejecución pueden tener incidencia sobre los otros temas, así como los niveles de gobernabilidad sobre los cuales recaería la implementación de estas ideas.

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL FORO

Las principales conclusiones se presentan de acuerdo con los cuatro ejes temáticos abordados en el foro.

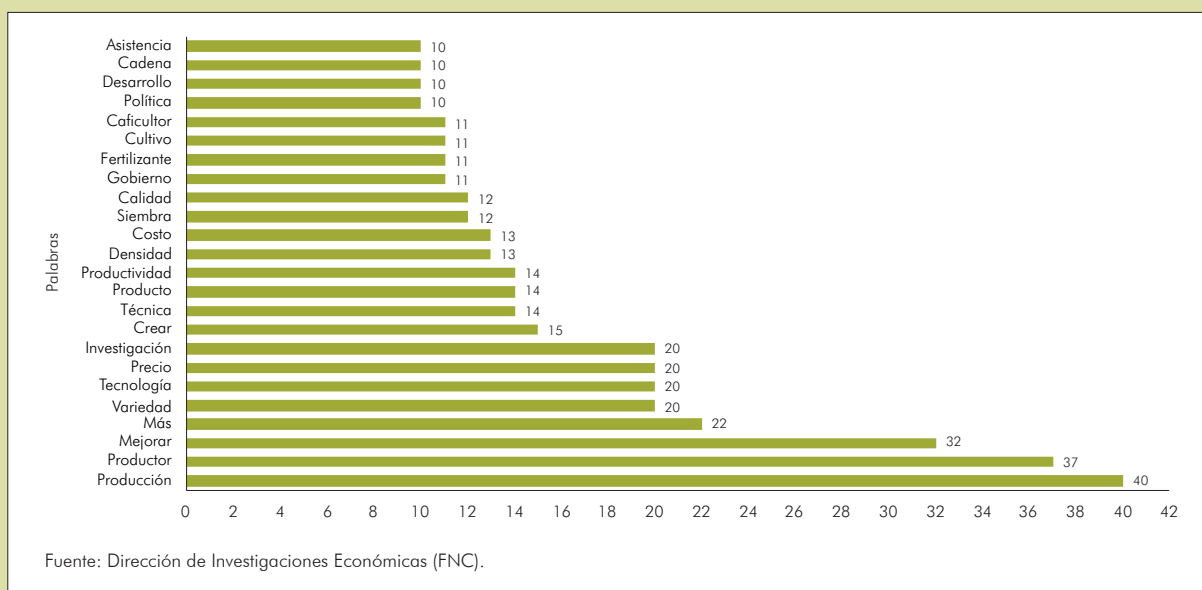
Producción y productividad

De acuerdo con datos de la OIC, el consumo global de café en 2025 estará alrededor de los 180 millones de sacos. De acuerdo con lo

anterior, la oferta debería aumentar 15% en menos de 10 años para suplir esta demanda². Teniendo en cuenta este contexto, el análisis a través de PLN mostró que en las mesas en las que se discutió este tema, las palabras que mencionaron los participantes con mayor frecuencia están relacionadas con recomendaciones técnicas de mejoras en productividad: tecnología, densidades de siembra, investigación en variedades, asistencia técnica y fertilización (ver Figura 4).

Complementando el análisis de frecuencias, las asociaciones muestran con precisión una preocupación en cuanto al costo de la fertilización en el cultivo y que para mejorar la producción y productividad de los cafetales es necesario crear nuevas tecnologías de produc-

Figura 4. Frecuencia de palabras, mesas de producción y productividad



² Bunn *et al.*, 2015. Multiclass Classification of Agro-Ecological Zones for Arabica Coffee: An improved understanding of the impacts of climate change.

ción, mejorar la densidad de siembra en el cultivo, prestar asistencia técnica para mejorar la calidad del café que se obtiene, investigar para mejorar la productividad y políticas de desarrollo por parte del gobierno (ver Figura 5).

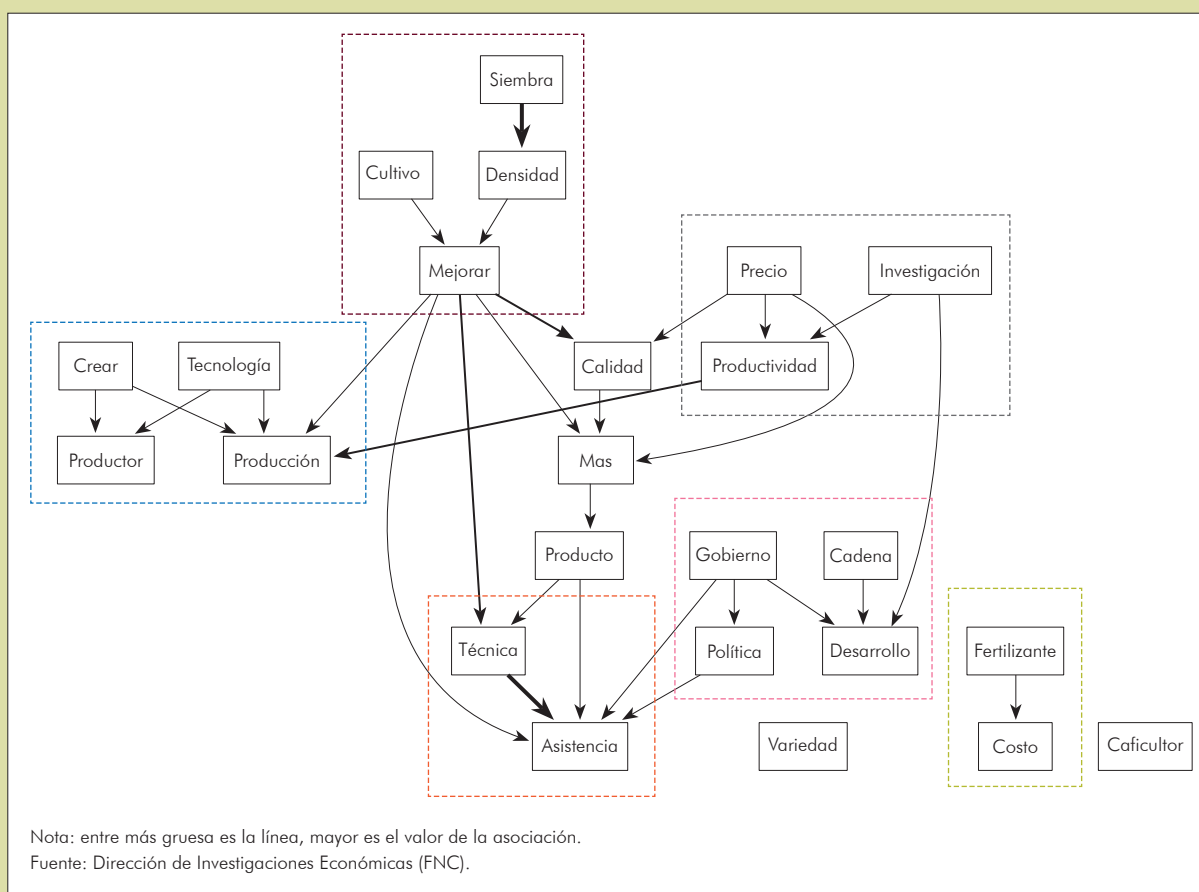
En lo referente al análisis de Vester, se identificaron las siguientes ideas activas como propuesta de los participantes para la solución de los problemas relacionados con producción y productividad.

- Crear una organización mundial de productores que propenda por el financiamien-

to, conservación, promoción del consumo, mejora de variedades, mayor tecnología y educación en la industria cafetera mundial.

- Crear un fondo mundial para la investigación en café.
- Fortalecer la investigación científica y crear una red global con agentes de la cadena.
- Generar articulación entre los agentes de la cadena para mejorar la productividad.
- Mejorar la oferta educativa que mejore la gestión financiera, la asistencia técnica, el

Figura 5. Asociaciones de palabras, mesas de producción y productividad



empresarismo y el escalamiento en la cadena de valor.

- Promover políticas públicas que generen acceso a financiamiento y modelos cooperativos.

De este grupo de soluciones, las 4 primeras corresponderían a acciones concretas en la política cafetera internacional y las dos últimas a política pública nacional de cada país productor de café.

Volatilidad de precios

Actualmente la volatilidad del precio del café es del 39% anual y el precio promedio de 18 meses ha alcanzado disminuciones hasta del 60%³.

En este contexto, el análisis de frecuencias de términos muestra que los participantes del foro al discutir este tema utilizaron con mayor intensidad palabras relacionadas con crear un acuerdo, fondo, bolsa para establecer un precio mínimo, además de campañas para promover el consumo (Ver Figura 6).

Por otra parte, el análisis de las asociaciones entre palabras permitió reafirmar lo encontrado en el análisis de frecuencias y observar que los participantes, respecto al problema de volatilidad de precios, expresan que la cadena de valor debe ayudar con los costos de producción, se debe crear una bolsa para asegurar un precio mínimo, debe haber

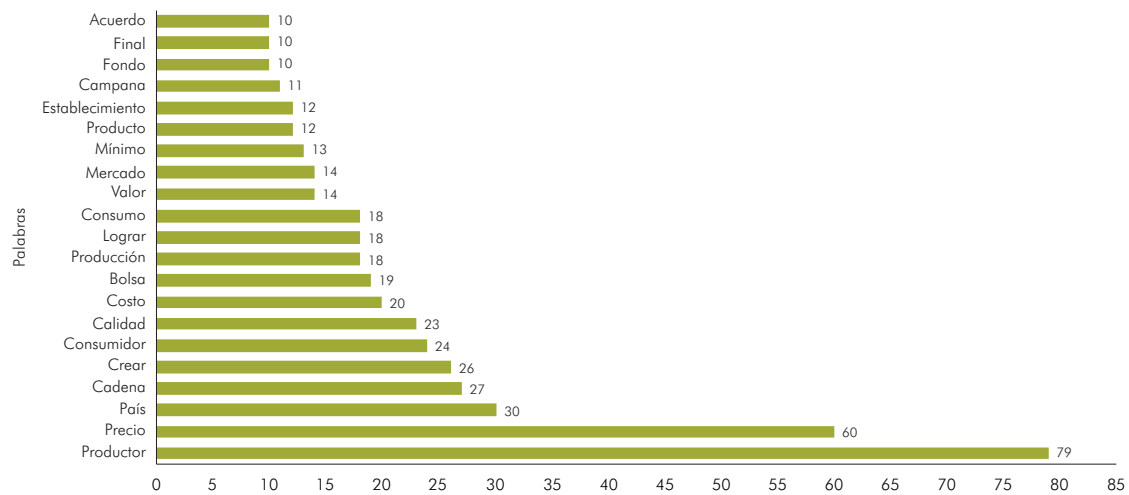
una campaña que estimule el consumo y los consumidores finales también deben ayudar al productor asegurándole un precio mínimo (ver Figura 7).

Del análisis de Vester se obtienen las siguientes ideas activas como propuestas para solucionar el problema de volatilidad de precios:

- Crear una organización mundial de productores que tenga capacidad de negociación para asegurar un mejor precio.
- Establecer un acuerdo internacional para definir un precio base que cubra los costos de producción y deje un margen de ganancia para los productores.
- Incentivar el consumo mundial de café, asegurando que haya una mayor demanda y por tanto un mayor precio.
- Conocer las cifras de costos, producción, inventarios, exportaciones y consumo de países productores.
- Realizar estudios internacionales sobre los costos de producción y la volatilidad de los precios.
- Diferenciar los cafés suaves lavados con un nuevo contrato en bolsa.

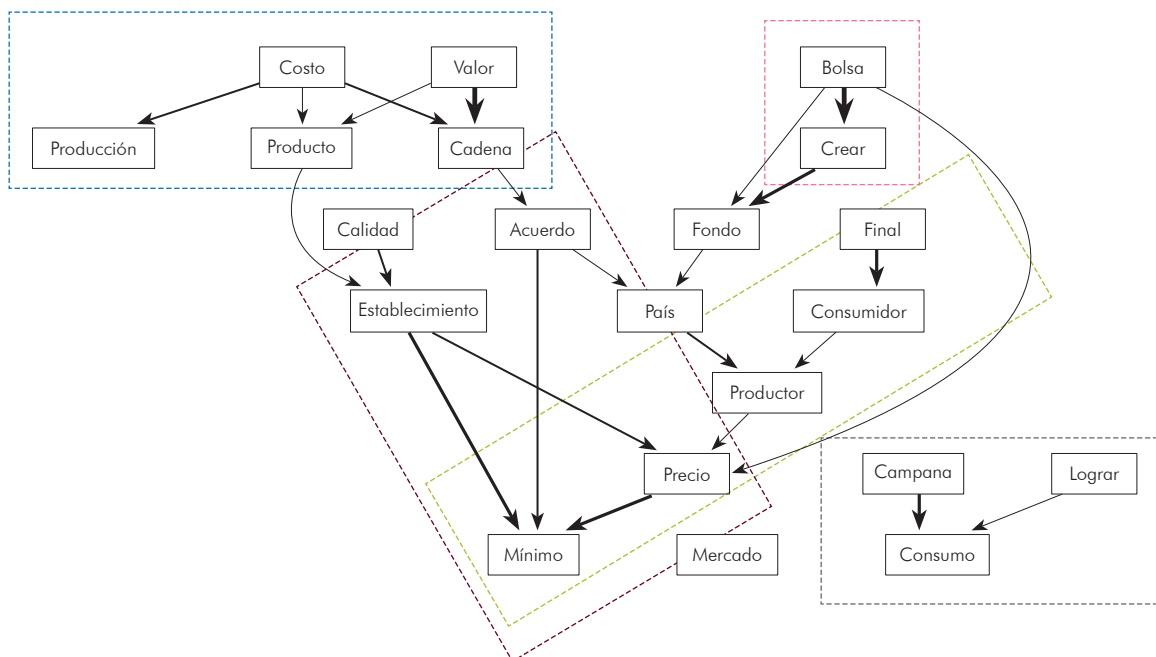
Todas las anteriores sugerencias, estarían en el plano de acuerdos en la política cafetera internacional.

Figura 6. Frecuencia de palabras, mesas de volatilidad de precios



Fuente: Dirección de Investigaciones Económicas (FNC).

Figura 7. Asociaciones de palabras mesas de volatilidad de precios



Nota: entre más gruesa es la línea, mayor es el valor de la asociación.

Fuente: Dirección de Investigaciones Económicas (FNC).

Relevo generacional

Uno de los costos más importantes para el productor es la mano de obra, ésta representa más de 60% del costo total. Uno de los factores que determina esta tendencia creciente de los costos laborales es la escasez de la mano de obra debido a la menor vinculación de los jóvenes a la actividad cafetera y a la migración rural/urbana⁴.

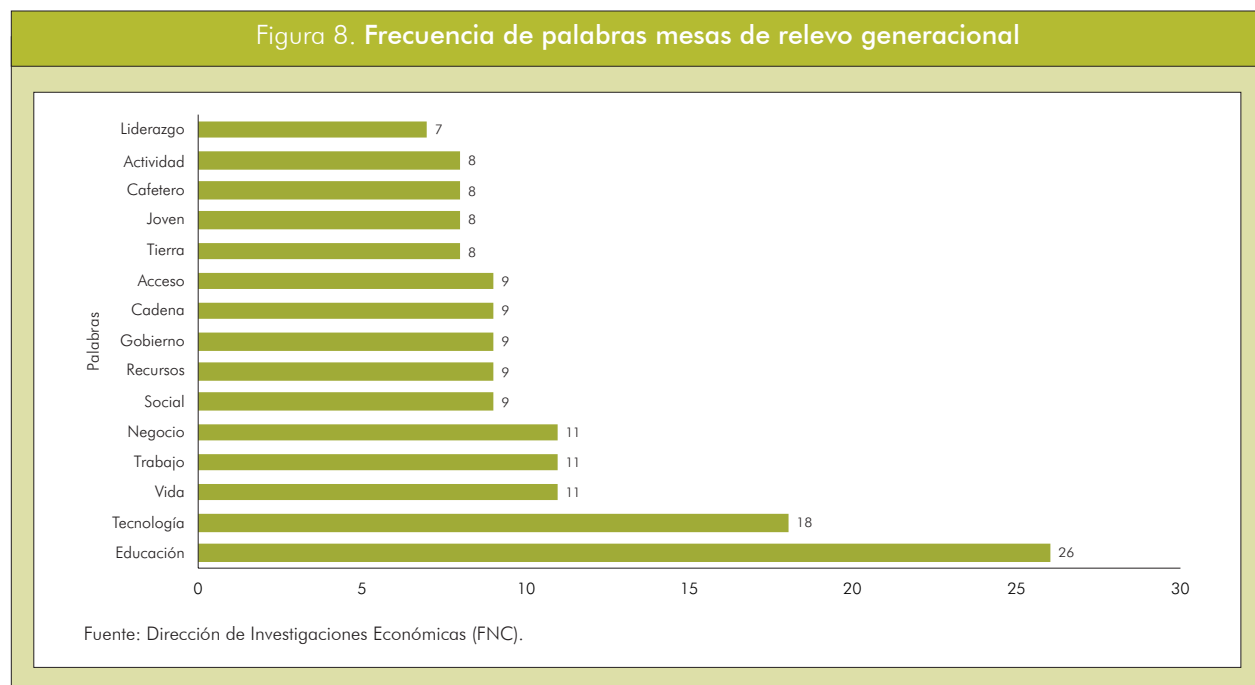
En este contexto, el análisis de frecuencia de términos muestra que los participantes del foro utilizaron con mayor intensidad las palabras educación, incorporación de tecnología, negocio de vida y acceso a la tierra al abordar la temática del relevo generacional (ver Figura 8).

Complementando lo anterior, el análisis de asociaciones muestra que los participantes de la mesa señalan como solución al problema del relevo generacional, la importancia de contar con recursos para el acceso de los jóvenes a la tecnología, se requiere educación y tecnología para desarrollar negocios y además se demanda el apoyo del gobierno para garantizar el acceso a la tierra para los jóvenes (ver Figura 9).

Del análisis de Vester se obtienen las siguientes ideas activas como propuestas para solucionar el problema de relevo generacional.

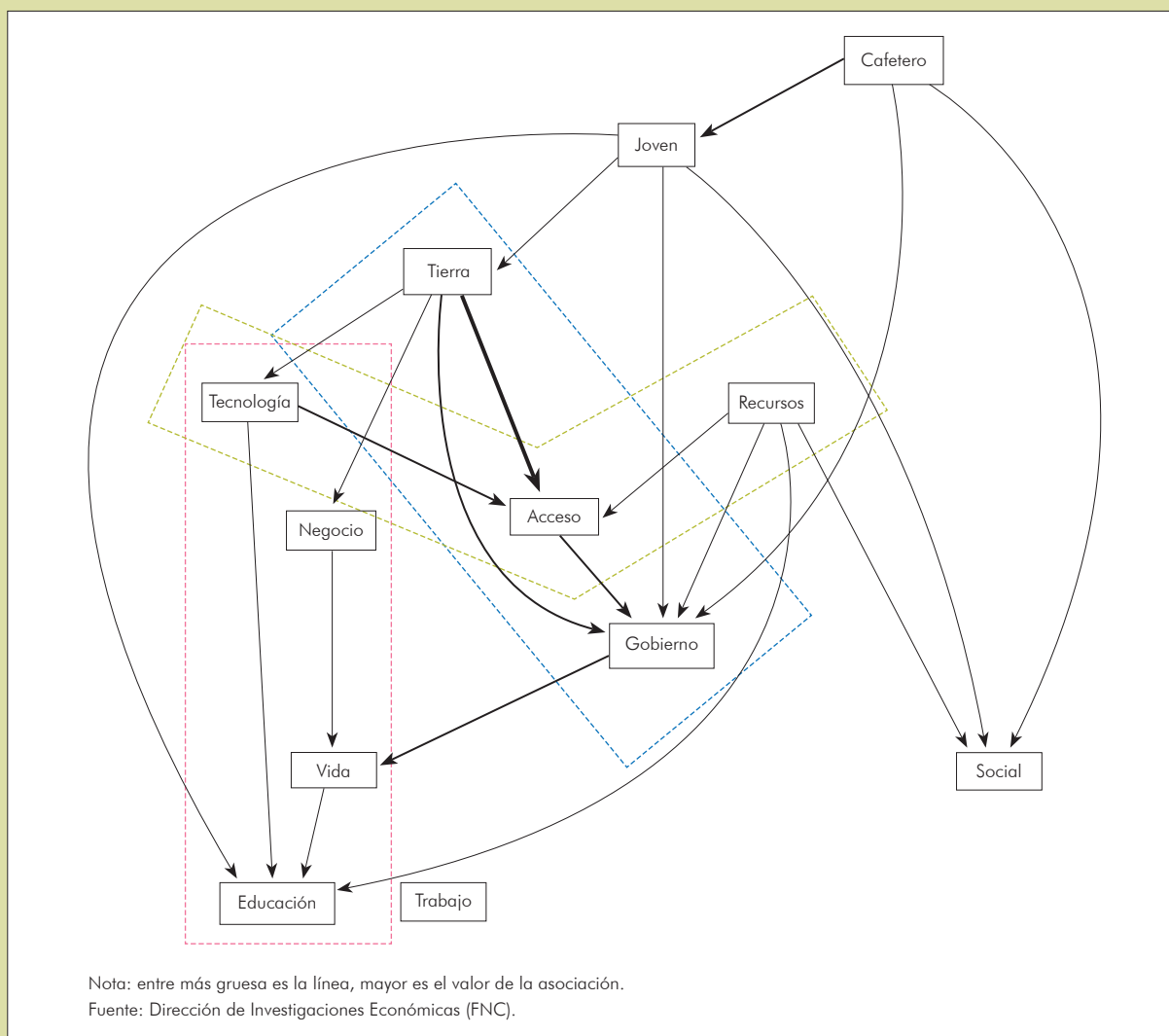
- Establecer un acuerdo con los actores de la cadena productiva para investigación y transferencia de conocimiento.

Figura 8. Frecuencia de palabras mesas de relevo generacional



⁴ Bunn *et al*, 2015. Multiclass Classification of Agro-Ecological Zones for Arabica Coffee: An improved understanding of the impacts of climate change.

Figura 9. Asociaciones de palabras mesas de relevo generacional



- Promover programas internacionales de educación e intercambio de experiencias para jóvenes con énfasis en emprendimiento y relevo generacional.
- Diseñar políticas públicas para estimular la oferta de mano de obra en el campo
- Promover iniciativas de acceso a crédito y tierras para jóvenes.

La primera de estas propuestas sería competencia de la política cafetera internacional y las tres soluciones restantes recaerían en la política pública de cada uno de los países productores.

Cambio climático

Para 2050 el área cultivada en café podría disminuir en un 50% como consecuencia de

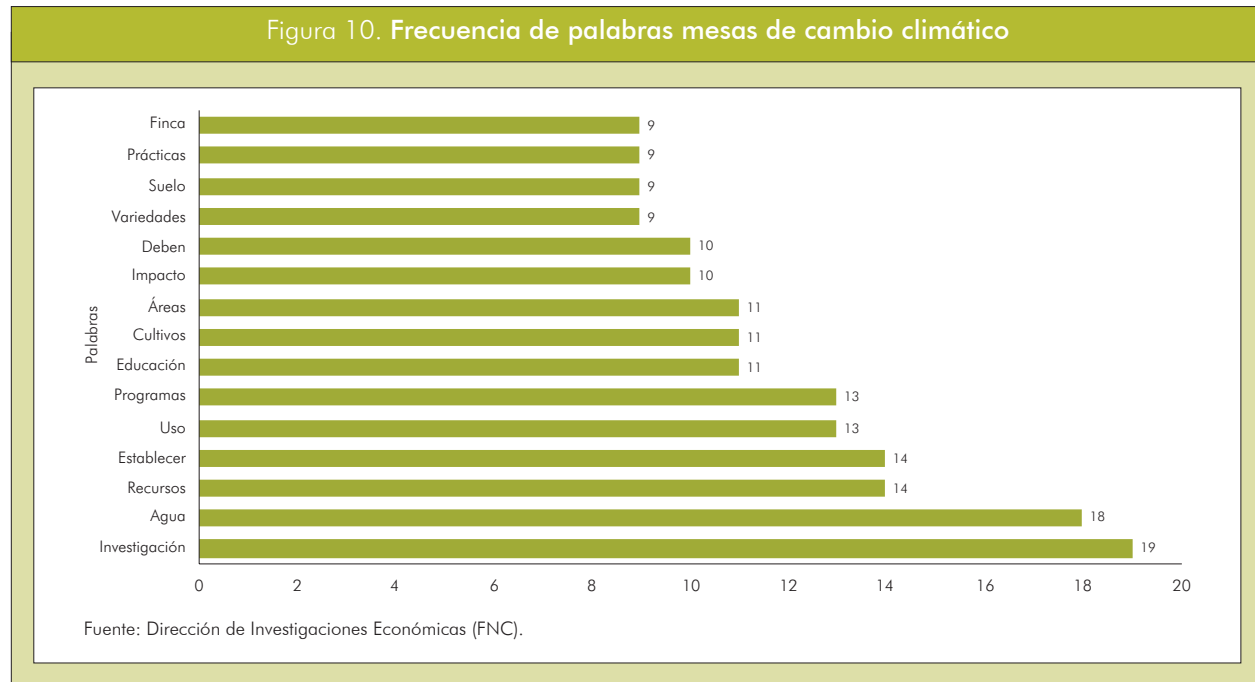
la variabilidad climática⁵. Teniendo en cuenta este contexto, el análisis de frecuencia de términos expone que las palabras mencionadas con mayor frecuencia en la discusión fueron: generar investigación sobre adaptación y mitigación al cambio climático, agua, recursos y educación en buenas prácticas (ver Figura 10).

Complementando lo anterior, el análisis de asociaciones muestra que los participantes dentro de la discusión sobre cambio climático tienen preocupación sobre el uso del agua en el cultivo y señalan que debe haber recursos para desarrollar programas de uso de variedades resistentes, programas de educación para la adopción de buenas prácticas e investigación sobre el cambio climático (Ver Figura 11).

Adicionalmente, del análisis de Vester se obtienen las siguientes ideas activas como propuestas ante la problemática de cambio climático:

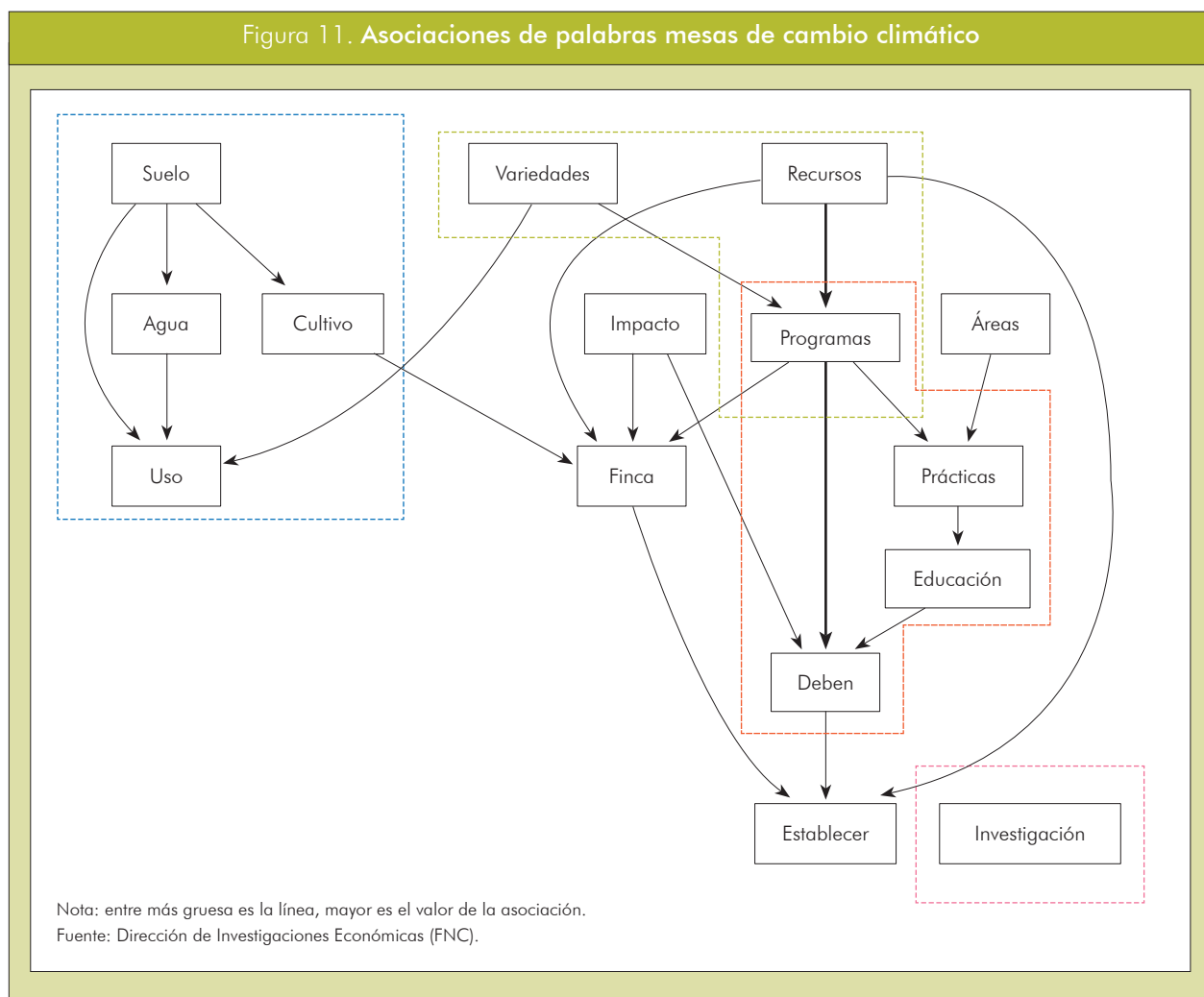
- Promover vinculación de la cadena en investigación, transferencia de conocimiento, mitigación del cambio climático y aseguramiento de la sostenibilidad.
- Diseñar políticas para el control ambiental en la cadena de valor y para investigar los riesgos del cambio climático.
- Crear un fondo mundial para investigación en variedades, adaptación y mitigación del café al cambio climático en aplicación de nuevas tecnologías.

Figura 10. Frecuencia de palabras mesas de cambio climático



⁵ Bunn *et al*, 2015. Multiclass Classification of Agro-Ecological Zones for Arabica Coffee: An improved understanding of the impacts of climate change.

Figura 11. Asociaciones de palabras mesas de cambio climático



- Diseñar política internacional de inclusión de costos ambientales en el precio al consumidor.
- Diseñar políticas de educación ambiental y gestión de recursos naturales dirigidos a reducir el impacto del cambio climático.

De este grupo de propuestas las cuatro primeras serían competencia de la política cafetera internacional y la última sería responsabilidad de la política pública en cada uno de los países productores.

DECLARACIÓN FINAL DEL FORO

Teniendo en cuenta el desarrollo de las los paneles, conferencias y mesas de trabajo del foro se definieron los acuerdos y se propusieron los siguientes pasos a seguir:

- Trabajar de manera corresponsable con todos los agentes de la cadena global del café y con el apoyo de la OIC, en la elaboración de un Plan de Acción que deberá partir de la problemática que enfrentan las caficulturas de las diversas regiones

del mundo, a saber: Bajísimos niveles del precio al productor y excesiva volatilidad, quedando la mayor fracción del valor de la cadena en los eslabones siguientes, adaptación al cambio climático, escasez de mano de obra y dificultad en el empaque generacional, y condiciones sociales precarias de los productores.

- El Plan de Acción deberá definir los objetivos a alcanzar, el horizonte de tiempo para lograrlo, y la financiación requerida.
- Gestionar al más alto nivel con representantes de la industria, de los donantes y la cooperación internacional, de los organismos multilaterales y gobiernos nacionales y locales, un compromiso de corresponsabilidad para sacar adelante este Plan de Acción y contar con los recursos financieros para poderlo ejecutar.
- Como punto de partida del Plan de Acción y con base en los insumos del primer Foro Mundial de Productores de Café, se elaborará un estudio con una entidad independiente que analice el comportamiento de los precios del café en los últimos 40

años, el comportamiento de los costos de producción en este mismo período, y la correlación entre los dos. El estudio analizará si las cotizaciones internacionales del café, tanto de la bolsa de Nueva York como la de Londres, reflejan la realidad del mercado físico, y presentará alternativas de solución a las problemáticas planteadas en el Foro.

- Conformar un Comité para el desarrollo de las acciones a seguir, conformado por 2 representantes de asociaciones de productores de los países africanos, 2 de México, centroamericanos y del Caribe, 2 suramericanos y 2 asiáticos, y al menos un representante de la industria de cada una de las siguientes regiones: Norteamérica, Europa y Asia.
- Este Comité deberá presentar un informe de los avances aprovechando la próxima reunión del consejo de la OIC en marzo de 2018.
- El siguiente foro de países productores de café se realizará en el 2019. El comité coordinará con los países la sede del próximo Foro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bunn, C., Läderach, P., Jimenez, J. G. P., Montagnon, C., & Schilling, T. (2015). Multiclass classification of agro-ecological zones for Arabica coffee: an improved understanding of the impacts of climate change. *PLoS One*, 10(10), e0140490.
- Federación Nacional de Cafeteros (2017). Declaración Final del Primer Foro Mundial de Países Productores de Café. Disponible en https://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/declaracion_final_del_primer_foro_mundial_de_paises_productores_de_cafe/. Revisado Marzo/2018
- Feinerer, I. (2018). Introduction to the tm Package Text Mining in R. 2013-12-01]. <http://www.dainf.br/~kaestner/Min-eracao/RDataMining/tm.pdf>.
- Ordoñez-Matamoras, G. (2013). Manual de análisis y diseño de políticas públicas. Bogotá. Universidad Externado de Colombia
- Samper, L. F., Giovannucci, D., & Vieira, L. M. (2017). *The powerful role of intangibles in the coffee value chain* (No. 39). World Intellectual Property Organization-Economics and Statistics Division.

La recolección de café en Colombia: Una caracterización del mercado laboral

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

RESUMEN

Este artículo analiza la problemática de la recolección de café y su incidencia sobre los costos de producción en la caficultura colombiana. Para tal fin, se estudian en detalle las características actuales de la mano de obra empleada en la recolección de café, su eficiencia y su disposición a adoptar nuevas tecnologías, así como la perspectiva de permanencia en el oficio. El objetivo del trabajo es aportar con un diagnóstico que contribuya a desarrollar estrategias para mejorar la eficiencia de la mano de obra, la calidad del empleo y la sostenibilidad de la caficultura a partir de innovación tecnológica.

Los datos provienen de una encuesta realizada por el servicio de extensión de la FNC a 7.578 recolectores de café en noviembre de 2016. Los resultados obtenidos permiten realizar análisis descriptivos para las variables demográficas, socioeconómicas y laborales de los recolectores por cada estrato de análisis, evidenciando la predominancia de una alta informalidad en las formas de contratación, una baja eficiencia y una escasez relativa y estacional de la mano de obra que impacta los costos de producción y la rentabilidad del caficultor.

ABSTRACT

This article analyzes the coffee harvesting problem and its incidence on the production costs in Colombian coffee growing. For this purpose, the current characteristics of the labor employed in coffee harvesting, its efficiency and its willingness to adopt new technologies, as well as the perspective of permanence in the trade are studied in detail. The objective is to provide diagnostic information that contributes to the development of strategies that lead to improving both the efficiency of the workforce, the quality of employment and the sustainability of coffee growing through technological innovations.

The data comes from a survey conducted by the extension service of FNC to 7.578 coffee pickers in November of 2016. The results allow descriptive analysis for the demographic, socioeconomic and labor variables of the pickers for each stratum of analysis, evidencing the predominance of a high informality in the forms of hiring, a low efficiency and a relative and seasonal scarcity of labor that impacts the production costs and profitability of the coffee grower.

Palabras clave: Caficultura, Recolección de café, Cosecha, Fuerza de trabajo, Economía agrícola

La recolección de café en Colombia: Una caracterización del mercado laboral

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia¹

1. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad de la caficultura es un imperativo para garantizar la viabilidad de la actividad y la sostenibilidad económica del productor en el corto, mediano y largo plazo. Por esta razón, el eje central de la actual planeación estratégica de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) se basa en la implementación de acciones que conduzcan por un lado a mejorar la productividad y por otro a reducir los costos de producción. Dado que el cultivo de café es intensivo en mano de obra, especialmente durante la cosecha, la búsqueda de soluciones para optimizar el uso de la fuerza de trabajo, es parte fundamental de dicha estrategia.

Ahora bien, la cosecha cafetera que tradicionalmente se ha llevado a cabo de manera selectiva manual, le ha dado un importante

posicionamiento a la calidad del grano colombiano. Sin embargo, existe una tendencia creciente a la escasez de mano de obra en el campo asociada con el envejecimiento de la población, la migración y menor participación de los jóvenes en las actividades agrícolas y la oferta de labores alternativas en sectores como minería y construcción, lo que ha elevado el costo laboral de la recolección llegando a representar más del 50% de los costos totales de producción.

A lo anterior, se suma la necesidad urgente e inaplazable de impulsar una mejora en la calidad de los empleos generados en el sector agropecuario a través de estrategias de formalización laboral, si se quieren promover políticas de inclusión social y productiva que

¹ Miembros de la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. José Leibovich Goldenberg, Director. jose.leibovich@cafedecolombia.com; Maria Paula Yoshida Matamoros, Especialista. maria.yoshida@cafedecolombia.com; Oscar Mauricio Bernal Vargas, Especialista. oscar.bernal@cafedecolombia.com; Yair de Jesús Soto Builes, Especialista. yair.soto@cafedecolombia.com; Julián Esteban Cantor García, Analista. julian.cantor@cafedecolombia.com; Marcela Aguinaga Arcón, Analista. marcela.aguinaga@cafedecolombia.com

logren una transformación integral del campo colombiano, como ha sido recomendado por los estudios de la Misión Rural (Misión para la Transformación del Campo, 2015) y adoptado como propósito nacional no solamente en los Planes de Desarrollo sino también en el Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera (2016), el cual establece el compromiso del gobierno nacional de fortalecer el sistema de protección y seguridad social así como la formalización laboral de la población rural con el fin de cerrar las brechas y superar la pobreza y la desigualdad en el campo.

Para entender mejor esta problemática, es necesario estudiar en detalle las características actuales de la mano de obra empleada en la recolección, su situación general, las formas de contratación, las dinámicas de migración, así como su disposición a adoptar nuevas tecnologías y la perspectiva de permanencia en el oficio. En este sentido, el presente trabajo pretende contribuir al diseño de acciones que conduzcan a mejorar la eficiencia de la mano de obra, la calidad del empleo, la sostenibilidad de la caficultura a través de la innovación tecnológica.

2. ESQUEMA CONCEPTUAL

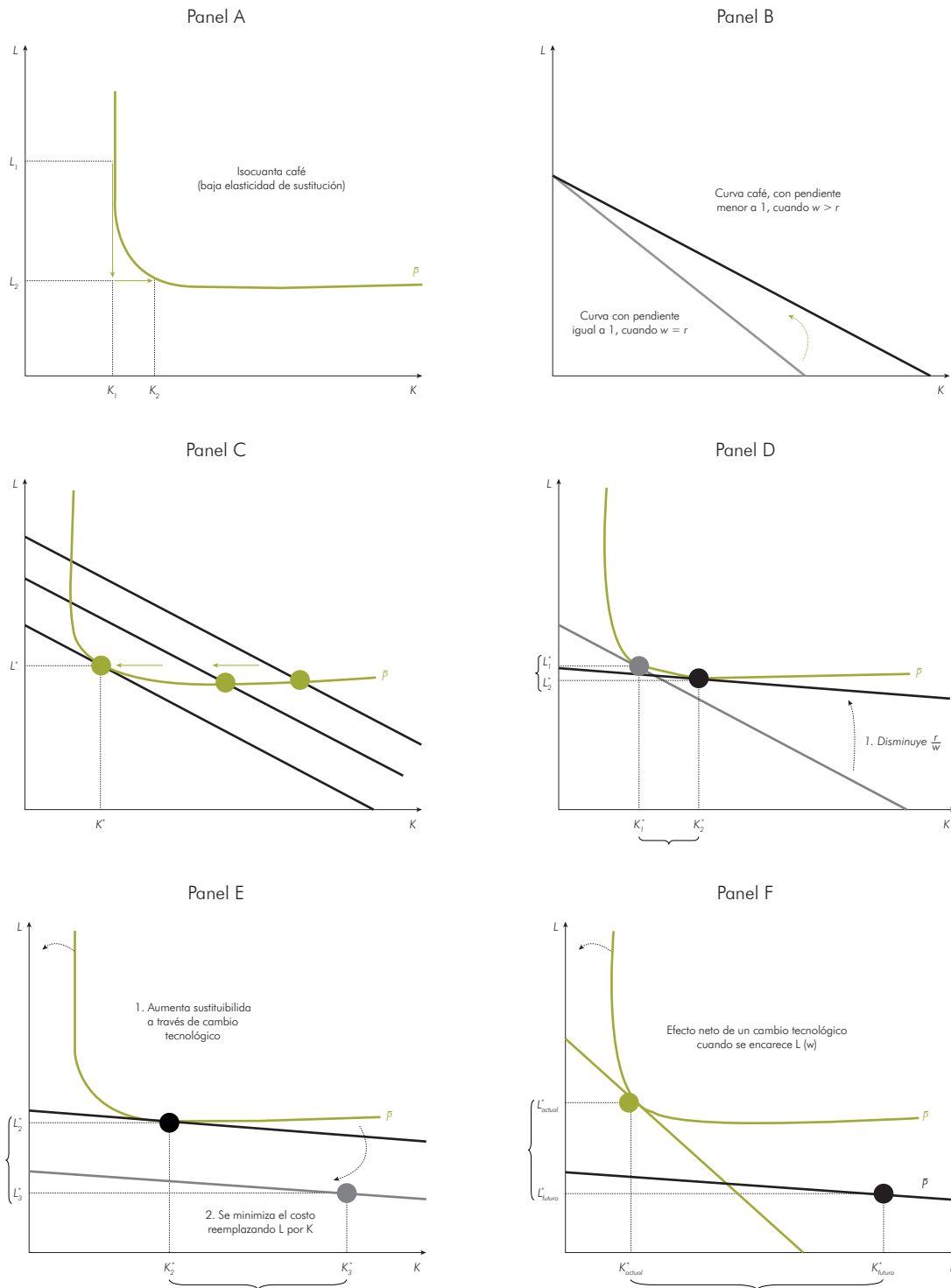
Para entender conceptualmente el papel que juega la mano de obra dentro de las decisiones de la empresa cafetera, se puede ilustrar con un modelo microeconómico sencillo de

optimización del uso de los factores de producción. El objetivo de la empresa cafetera consiste en encontrar la mejor combinación de factores ($\bar{K}$, L) de acuerdo con los precios de esos factores que minimice los costos totales (CT) para obtener un determinado nivel de producción (P) (Nicholson, 2005).

En la empresa cafetera colombiana promedio, existe poca elasticidad de sustitución de la mano de obra por capital principalmente en procesos como la cosecha, debido a múltiples factores asociados a las condiciones ambientales, geográficas, sociales y culturales en las que se desarrolla el cultivo. Por esta razón, la isocuanta del café² tiene la forma del Gráfico 1 Panel A). Por su parte, distintas combinaciones del costo de estos factores de producción (r , w) dan forma a la curva de isocostos que para el caso de la empresa cafetera se representa en la Figura Panel B), dado que la escasez relativa de la mano de obra ha venido encareciendo el costo laboral.

El costo total (CT) se minimiza en el punto en que la curva de isocostos y la isocuanta son tangentes. En la empresa cafetera, este punto se encuentra cuando se utiliza más mano de obra que capital, como se ilustra en la Figura 1 Panel C. Cómo existe poca sustitución entre L y K , los costos totales aumentan a medida que la escasez de mano de obra se intensifica (aumenta w), lo que impacta negativamente la rentabilidad, como se muestra en la Figura 1 Panel D.

Figura 1. Modelo microeconómico de la empresa cafetera



Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Investigaciones Económicas (FNC, 2016).

Un cambio tecnológico que aumente la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo puede contribuir a recuperar la rentabilidad de la caficultura, dado que se puede reemplazar el factor más costoso disminuyendo el costo total (Figura 1 Panel E). El efecto neto del cambio tecnológico, bajo un escenario de aumento del costo laboral, se presenta en el Figura 1 Panel F).

Las razones por las cuales la elasticidad de sustitución entre trabajo y capital es baja en la cosecha cafetera colombiana, tienen que ver con los escasos procesos de innovación, la dinámica de la adopción de tecnologías y las características estructurales de la genética del cafeto, el clima y la geografía específica del país, que no serán abordadas en el presente trabajo.

Sin embargo, sí se aportan insumos relevantes para entender las principales características de la mano de obra empleada en la recolección, algunas razones para el incremento constante de su costo y las limitaciones que enfrenta esta fuerza de trabajo no solo para adoptar nuevas tecnologías sino para mantenerse en la actividad.

3. METODOLOGÍA

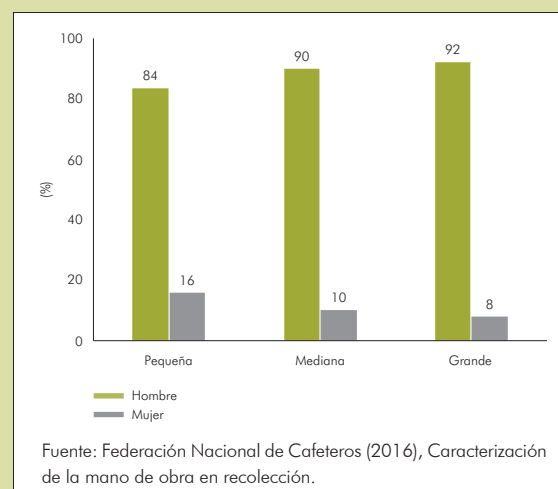
Para cumplir el objetivo del estudio, se siguió una estrategia metodológica dividida en dos etapas: i) Aspectos preparativos: que comprende el diseño del instrumento de recolección de información y el diseño muestral y ii) Aspectos operativos, que comprende la recolección de información, crítica, digitación y validación de los datos recolectados (Ver Anexo).

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Características sociodemográficas

La fuerza de trabajo en la recolección de café es aportada principalmente por hombres (85,8%), mientras que las mujeres representan solamente el 14,2%. En los departamentos de Bolívar, Caldas, Caquetá, Cesar, La Guajira, Magdalena, Meta, Quindío y Tolima, la participación masculina en la recolección del café supera el 90%. Mientras que el departamento de Nariño tiene la proporción más alta de mujeres recolectoras en el país (27,4%). De igual forma, son las fincas pequeñas las que reportan la mayor proporción de mujeres empleadas en la recolección de café (16%), lo que es consistente con un rasgo característico de la caficultura colombiana en el sentido de que la fuerza de trabajo empleada en las fincas más pequeñas proviene del aporte de mano de obra familiar (75% en fincas con menos de una hectárea, y 46%

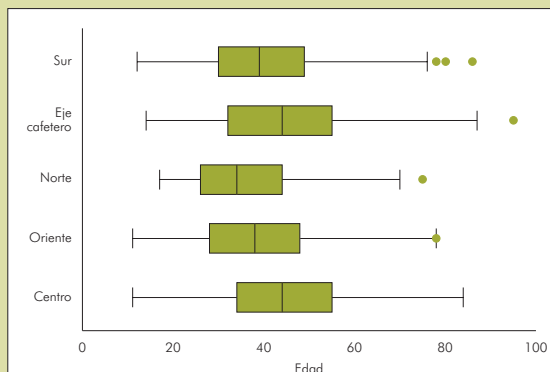
Figura 2. Distribución de empleados en recolección por género y tamaño de finca



en fincas con menos de 2 hectáreas (García, Zárate, & Ochoa, 2016)), en donde las mujeres ocupan un papel relevante. De hecho, la mayor parte de las mujeres que ejercen como recolectoras de café son casadas (29%) o viven en unión libre (38%) mientras una menor proporción son solteras (23%).

En cuanto a la edad, los recolectores hombres tienen una mayor edad promedio (42,6 años) que las mujeres (39,3 años). El 53% de los recolectores son personas menores de 40 años y es en la región central y en el eje cafetero en donde se encuentran los recolectores con los mayores promedios de edad (45 y 44 años respectivamente).

Figura 3. Distribución de la edad de los recolectores por región

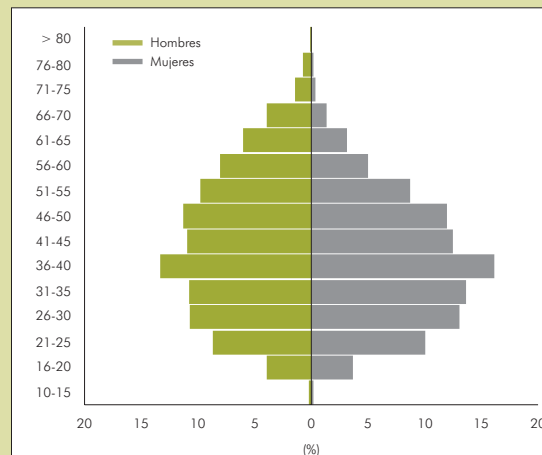


Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Observando la pirámide poblacional de los recolectores, se encuentra que estos tienden a trabajar hasta edades más altas que las mujeres, lo que se evidencia no solo en que la sección correspondiente a los hombres es más aplanada, sino que la proporción de hombres por encima de 65 años que aún

permanece en la actividad supera en más del doble la proporción de mujeres.

Figura 4. Pirámide poblacional de recolectores por género



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Educación

El nivel educativo predominante en la población recolectora de café en el país es primaria incompleta (35%) seguido por primaria completa (29%). El 44% de las mujeres presenta estudios mayores a la primaria mientras que en los hombres esta proporción es de solamente el 30%.

Además, las mujeres recolectoras tienen en promedio 1,3 años más de educación que los hombres y alcanzan un mayor nivel educativo, es decir, las mujeres son más educadas. En general, este bajo nivel educativo de la población recolectora aunque tiene un efecto menor sobre el rendimiento del trabajo manual, como se muestra más adelante, sí genera limitantes en términos de la adopción

Figura 5. Nivel educativo de los recolectores por género

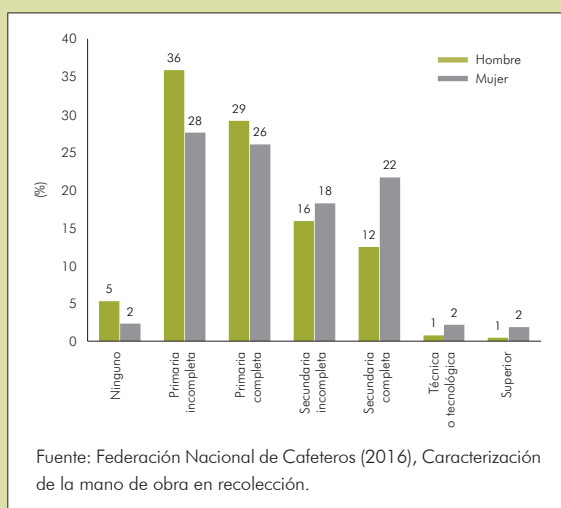
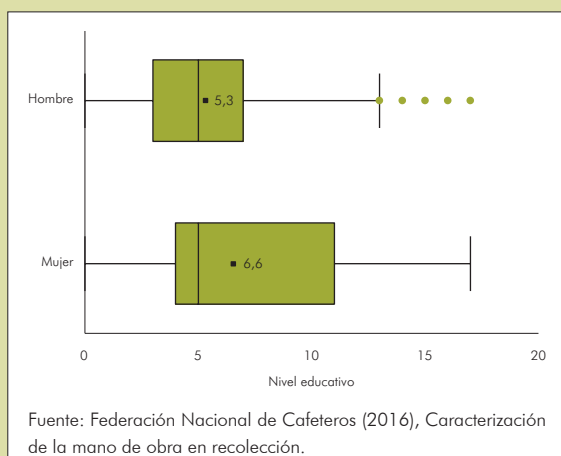


Figura 6. Años de educación de los recolectores por género



de tecnologías, en la velocidad con la que se implementan nuevas prácticas y en la forma como se organiza socialmente el trabajo.

Rol de los recolectores como productores

En promedio, el 45% de los recolectores está registrado en el Sistema de Información Cafe-

tera-SICA como productores de café, es decir que toma las decisiones de producción en una unidad productiva que está bajo su cargo en cualquier forma de tenencia. Este porcentaje es mayor para los encuestados en las fincas pequeñas, alcanzando un 51%, mientras que en las fincas grandes este valor es apenas del 22%.

Lo anterior, refuerza la tesis de que las fincas pequeñas suplen la mayor parte de su demanda de trabajo con mano de obra familiar o allegados y vecinos que también son productores, mientras que en las fincas de mayor tamaño, los trabajadores de la recolección son principalmente jornaleros, trashumantes y población flotante (78%), mientras un 22% son productores de fincas de menor tamaño que venden su mano de obra como mecanismo de ingresos complementarios.

Esta situación tiene variantes regionales, la mayoría de los recolectores que son productores de café registrados en el SICA se ubica en las regiones Norte (63%) y Centro (58%). Sin embargo, en el oriente solo el 18% de los recolectores tienen esta característica.

Cobertura en esquemas de protección social

Aunque es un fenómeno común en el sector rural, la informalidad laboral predomina en la actividad de recolección de café. Sin embargo, la cobertura en salud es alta (95%), pero la vinculación a esquemas de protección en la vejez o aseguramiento en el trabajo son muy bajas (4% y 3% respectivamente).

Esta situación implica que la mayoría de los recolectores de café debe seguir trabajando

Figura 7. Porcentaje de recolectores productores de café por tamaño de finca

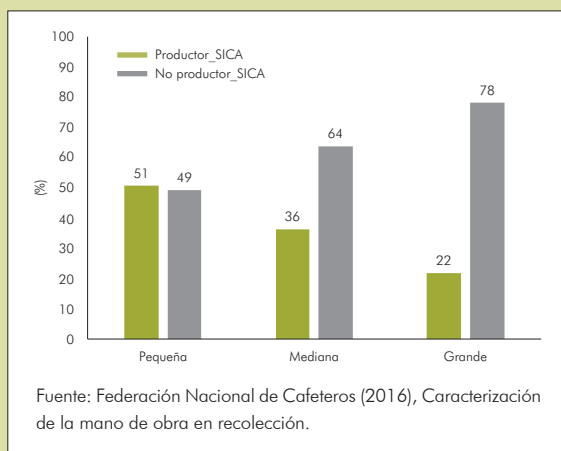
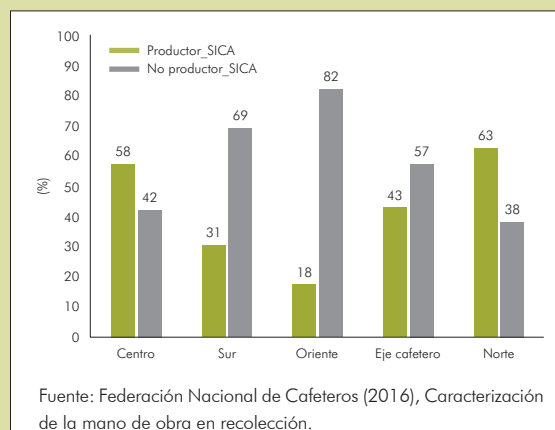


Figura 8. Porcentaje de recolectores productores de café por región



durante la vejez para asegurar algún ingreso que le permita vivir. A la pregunta ¿De qué piensa vivir cuando ya no pueda trabajar?, una parte importante de los recolectores, en especial los recolectores/productores de café, respondió de lo que produzca la finca. Este escenario, aunque es el que menos incertidumbre presenta, significa que no hay edad de jubilación para los recolectores y que estos

deben seguir trabajando en sus fincas hasta avanzada edad. Para los recolectores que no son propietarios la incertidumbre es mayor.

Algo similar ocurre con el bajo nivel de aseguramiento en riesgo laboral, el 97% de los recolectores no cuenta con ningún sistema de protección, lo que implica que ante la ocurrencia de un incidente laboral, no solo no

Figura 9. Cobertura en esquemas de protección social

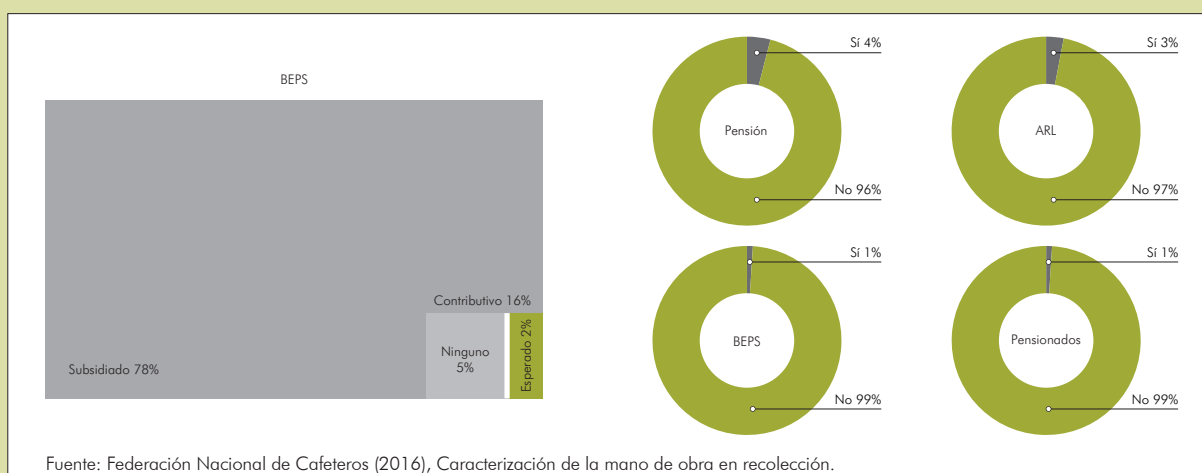
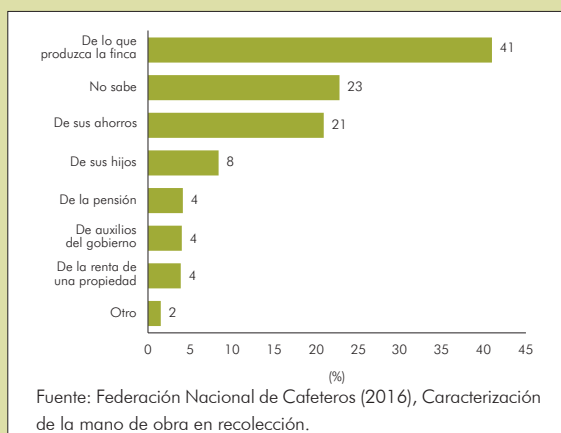


Figura 10. Medios para vivir en la vejez



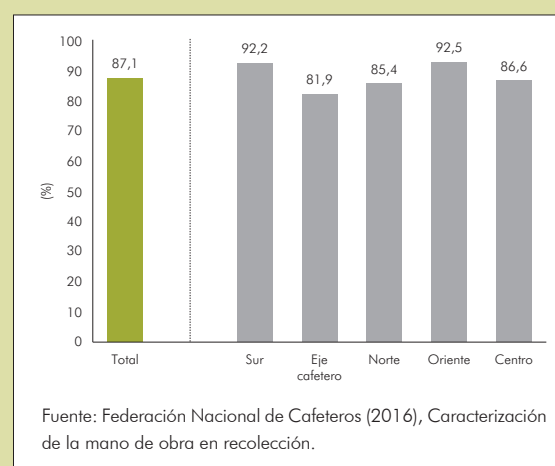
tienen como cubrir las incapacidades médicas ni la pérdida de ingresos, sino que además el empleador o contratante es quien termina asumiendo los mayores costos al no existir un mecanismo sistemático de transferencia del riesgo. De allí la importancia que adquiere la necesidad de contar con un sistema de protección social especial que se adapte a las particularidades de las actividades agropecuarias.

Intención de ahorro

Aunque más adelante se analiza el ingreso de los recolectores, en este punto se determina la intención de ahorro actual de los recolectores con el fin de obtener un ingreso durante su vejez. En particular, se trata de sondear que tan factible resulta un esquema de Beneficios Económicos Periódicos (BEPS)³ para la población de recolectores. En general, se observa cómo la gran mayoría de los recolectores (87,1%), estaría dispuesta a ahorrar parte de su ingre-

so actual durante los meses de cosecha para tener un ingreso cuando ya no pueda trabajar. En los meses en que no hay cosecha esta proporción se reduce al 72,1% aunque sigue siendo alta. De los recolectores que manifestaron tener intención de ahorro para su vejez, el promedio de ahorro es de \$160 mil mensuales en época de cosecha, mientras que en los otros meses del año, esta intención se reduce a \$56 mil en promedio por mes, lo que resulta un hallazgo importante porque aunque el ingreso del recolector es estacional e inestable, justamente esto es lo que contempla el esquema de ahorro de los BEPS.

Figura 11. Intención de ahorro para la vejez en época de cosecha



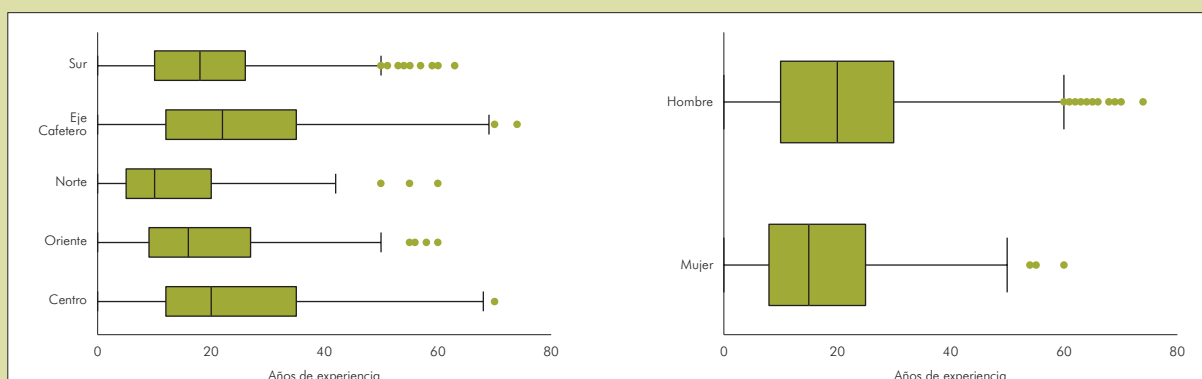
4.2. Información laboral

Experiencia en recolección de café

La mayoría de los recolectores tiene una amplia experiencia en su oficio (22 años en prome-

³ Ley 1328 de 2009 reglamentada por el Decreto 0604 de 2013.

Figura 12. Experiencia promedio de los recolectores por región y género



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

dio), siendo el Eje Cafetero y la región Centro en donde se ubican los recolectores con mayor experiencia (25 y 24 años respectivamente).

Por sexo, se ve claramente que los hombres en promedio (22,5 años) tienen más experiencia en recolección de café que las mujeres (17,5 años).

Migración

Una característica importante de la fuerza de trabajo para la recolección es que tradicionalmente un porcentaje de los recolectores, quizá los más especializados, migra o se desplaza a lo largo de la zona cafetera siguiendo el comportamiento cíclico de la cosecha con el fin de maximizar los ingresos provenientes de esta actividad. En efecto, un estudio previo realizado por el CRECE sobre oferta y demanda de la mano de obra (García, Zárate, & Ochoa, 2016) determinó que solo el 10% de la mano de obra empleada en la recolección migra entre departamentos y que este porcentaje ha venido disminuyendo entre otras

por razones de seguridad, por mayores alternativas de ocupación de la mano de obra a nivel local y en especial por la expansión de la caficultura en el sur del país, otrora principales generadores de mano de obra para la región Central.

No obstante lo anterior, los resultados del presente estudio muestran que en promedio, el 18 % de los recolectores empleados en las fincas en época de cosecha se han desplazado desde otros departamentos (migración interdepartamental), lo que concuerda más con el estudio de Rocha (2014) según el cual la migración estaría aportando una quinta parte de la ocupación cafetera. Este fenómeno es un poco más intenso en la región Norte (30,7%), Centro (20,5 %) y Eje Cafetero (19,5%). Por otra parte, en las fincas grandes es donde se emplea la mayor proporción de recolectores migrantes (26,6%).

Los principales flujos de migración de recolectores se analizan desde el origen hacia su destino, siendo los principales departamentos

generadores de mano de obra migrante el Cauca, Tolima y Valle que registran las tasas de migración neta positiva más altas, mientras que los principales receptores son los departamentos de Huila, Antioquia y Caldas con las tasas de migración netas negativas más altas.



Los recolectores migrantes que viajan desde los principales departamentos generadores siguen las siguientes rutas:

- ❑ Se desplazan desde Cauca y se dirigen principalmente a los departamentos de Huila (58%) y Antioquia (12%).
- ❑ Se desplazan desde Tolima y se dirigen principalmente a los departamentos de Huila (33%), Antioquia (29%) y Caldas (18%).
- ❑ Se desplazan desde el Valle del Cauca y se dirigen principalmente a los departamentos de Risaralda (29%), Caldas (23%) y Antioquia (16%).

Cuadro 1. Flujos de salida y llegada de recolectores por departamento

Departamento	Flujo de salida (%)	Flujo de llegada (%)	Balance (%)
Antioquia	6	17	-10
Bolivar	1	0	1
Boyaca	1	1	1
Caldas	6	15	-9
Caqueta	1	0	0
Casanare	0	0	0
Cauca	15	2	13
Cesar	2	1	0
Choco	0	0	0
Cundinamarca	6	2	4
Huila	8	23	-14
La Guajira	1	0	0
Magdalena	1	3	-1
Meta	1	0	0
Nariño	4	1	4
Norte de Santander	3	0	2
Quindio	6	7	-1
Risaralda	8	8	0
Santander	1	4	-3
Tolima	19	9	10
Valle del Cauca	10	6	5

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Por el lado de la demanda, los principales orígenes de los recolectores que llegan a los departamentos receptores son los siguientes:

- ❑ A Huila provienen principalmente de los departamentos de Cauca (37%) y Tolima (27%).
- ❑ A Antioquia provienen principalmente de los departamentos de Tolima (33%), Cauca (11%) y Huila (11%).
- ❑ A Caldas provienen principalmente de los departamentos de Tolima (23%), Risaralda (18%) y Valle del Cauca (16%).

Complementario a la migración interdepartamental de los recolectores, la movilidad de la fuerza de trabajo tiene un marcado carácter intrarregional (García, Zárate, & Ochoa, G,

**Cuadro 2. Flujos de salida y llegada de recolectores
(departamento generador y receptor)**

	Receptor			Generador		
	Antioquia (%)	Caldas (%)	Huila (%)	Cauca (%)	Tolima (%)	Valle (%)
Antioquia	0	7	5	12	29	16
Bolívar	1	0	0	0	0	0
Boyacá	1	1	0	0	0	0
Caldas	9	0	2	11	18	23
Caquetá	0	0	3	0	0	0
Casanare	0	0	0	0	0	0
Cauca	11	11	37	0	1	4
Cesar	0	0	1	0	0	0
Chocó	2	0	0	0	0	0
Cundinamarca	2	6	6	0	2	0
Huila	11	6	0	58	33	4
La Guajira	0	0	0	0	0	0
Magdalena	1	1	0	0	3	1
Meta	0	0	1	0	1	0
Nariño	1	1	11	0	0	1
Norte de Santander	1	0	0	0	0	0
Quindío	8	9	2	5	5	13
Risaralda	10	18	3	3	4	29
Santander	0	0	1	3	2	1
Tolima	33	23	27	1	0	7
Valle del Cauca	10	16	2	5	3	0

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

2016). En efecto, existen grupos de recolectores que se mueven entre diferentes municipios del mismo departamento. La región que presenta la mayor incidencia de estos flujos intermunicipales (migración intradepartamental) es la Norte con un 14% de los recolectores migrantes, seguida por el eje cafetero (12%) y la región Oriente (11%). A nivel de departamento, los que presentan las mayores tasas de migración interna son Huila (26%), Santander (19%), Magdalena (19%), La Guajira (19%), Cesar (18%), Antioquia (18%) y Quindío (17%).

Intensidad de la labor

Aunque la duración del periodo de cosecha es heterogénea a través del territorio nacio-

nal, en promedio los recolectores trabajan en este oficio durante 5 meses al año y es en la región del Eje Cafetero en dónde más tiempo se toma la labor de recolección (5,6 meses en promedio al año). Por otra parte, en las fincas grandes es donde toma más tiempo esta labor (5,4 meses en promedio).

Rendimiento de la labor

El rendimiento del recolector, se define como el número de kilogramos de café cereza que recoge al día. Aunque se registran variantes regionales asociadas al grado de concentración de la cosecha, la carga del árbol y el porcentaje de frutos maduros en las ramas, se encontró un rendimiento promedio de 106 kg/día por

recolector en época de cosecha, los hombres tienen un 30% más de rendimiento en recolección que las mujeres (110 kg/día vs 85 kg/día).

Cuadro 3. Tasa de migración al interior de los departamentos

Región	Departamento	(%)	
Sur	Huila	26	10
	Nariño	6	
	Cauca	5	
	Caquetá	2	
Oriente	Santander	19	11
	Norte de Santander	9	
	Casanare	8	
	Boyacá	8	
Norte	Magdalena	19	14
	La Guajira	19	
	Cesar	18	
	Bolívar	0	
Eje cafetero	Antioquia	18	12
	Quindío	17	
	Risaralda	14	
	Caldas	13	
	Valle del Cauca	10	
	Chocó	0	
Centro	Tolima	10	8
	Meta	9	
	Cundinamarca	6	

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

De otra parte, se observa una forma cuadrática decreciente del rendimiento diario en la recolección de café con respecto a la edad. El pico de rendimiento se da en individuos con edades entre 30 y 36 años y decrece a partir de allí de forma pronunciada.

Otro de los factores que se puede considerar en el desempeño del recolector, es la forma en que se desplaza a través del cafetal. En Colombia las formas de recorrido más empleadas son rolos y caras. Los rolos son trayectorias circulares que permiten abarcar toda la circunferencia de cada uno de los árboles asignados al recolector en un arreglo longitudinal, mientras que la recolección por caras permite que un trabajador recorra el surco de árboles asignado, recogiendo solamente los frutos de media circunferencia de árbol en cada pasada.

En Colombia se emplean ambas técnicas, aunque en general predomina la recolección por rolos (59,3% vs 40,7% en recolección por caras). Sin embargo, la intensidad

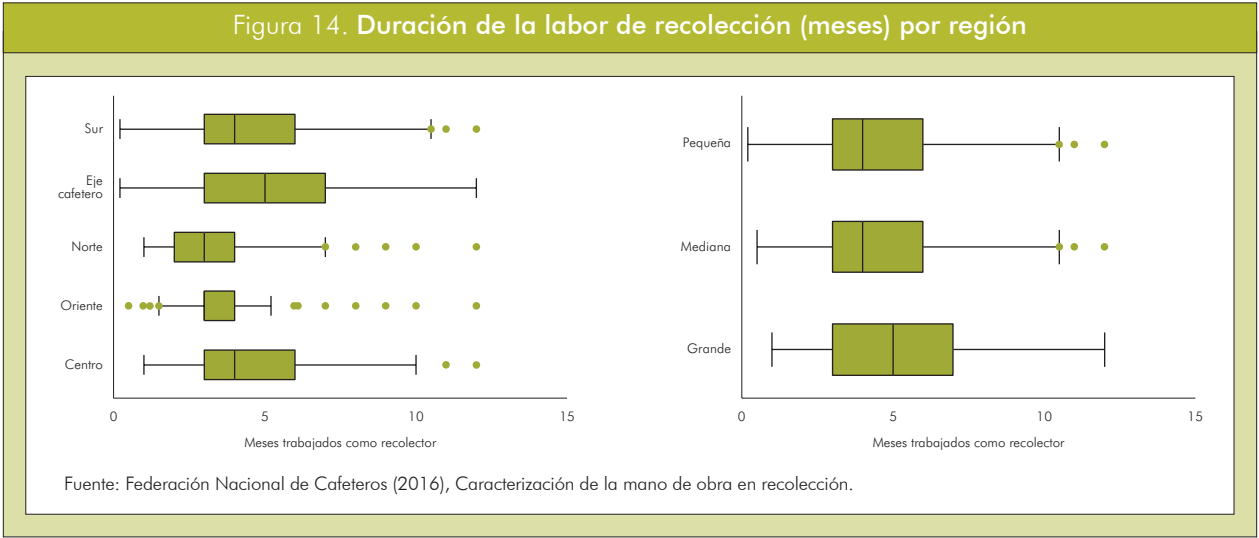
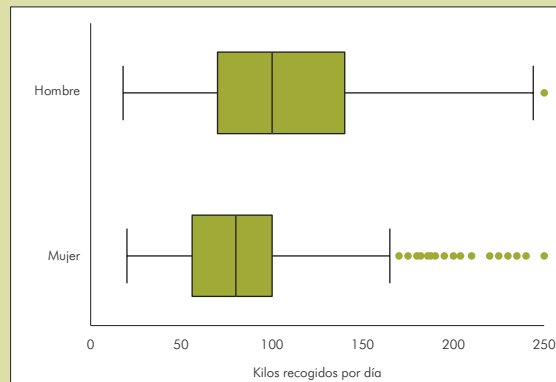
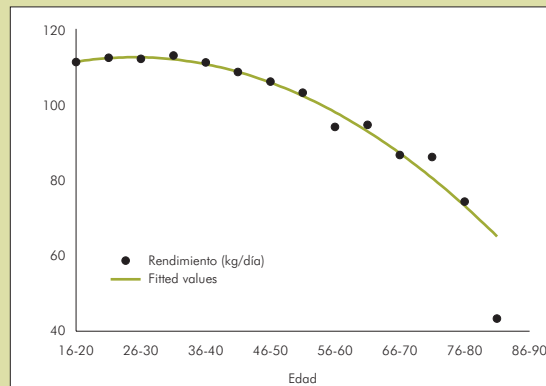


Figura 15. Rendimiento de los recolectores por género (kg/día)



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 16. Rendimiento en función de la edad de los recolectores



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

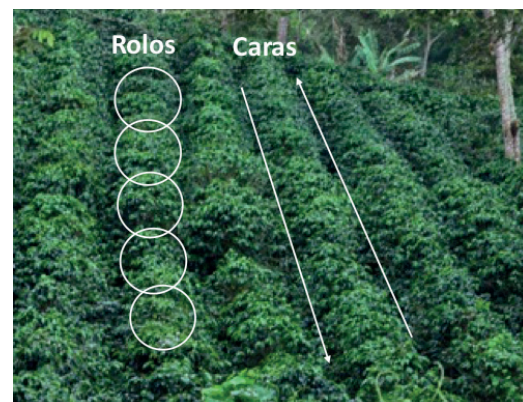
de esta preferencia depende de la región. En el oriente la gran mayoría de los recolectores prefiere la recolección por rolos (79,8%) mientras que el centro del país es la única región en la que predomina la recolección por caras (55,8%).

Informalidad laboral

La actividad de recolección de café en la mayoría de los casos no se rige por el contrato laboral formal, solamente el 1,5% de los recolectores es contratado como empleado. Por el contrario, el 50% de los recolectores de café trabajan al destajo (al contrato por kilo recogido), el 37,5% reciben un jornal diario y el 11% son trabajadores familiares sin pago.

En las fincas grandes y medianas predomina la contratación al destajo (74% y 60% respectivamente). Cabe resaltar que, en las fincas pequeñas, se presentan los mayores niveles de trabajadores familiares sin remuneración (12%) y la contratación al jornal y al destajo

Figura 17. Desplazamiento a través del cafetal en rolos y caras



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

tienen proporciones similares (43% aproximadamente).

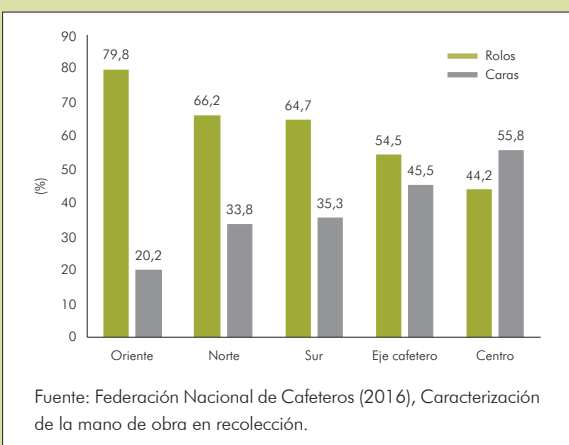
A nivel regional, es el Eje Cafetero y la región Norte las que presentan los mayores porcentajes de recolectores contratados al destajo (60% y 80% respectivamente). Por el contrario, la región Oriente y el Centro del país

presentan las mayores proporciones de contratación al jornal. De igual forma, la región Centro presenta la mayor proporción de trabajadores familiares sin pago (15%), seguida por el Eje Cafetero (10%).

Remuneración

Esta sección hace un análisis del nivel de remuneración que reciben los recolectores de café en el país de acuerdo al tipo de contratación.

Figura 18. Recolección de café por rolos o caras



Contratación al jornal

Entre noviembre y diciembre de 2016, la remuneración promedio en el país para este tipo de contratación fue de \$25.507 por día trabajado. Sin embargo, existen grandes diferencias en la remuneración al jornal entre las diferentes regiones del país, encontrándose jornales entre \$10 mil hasta \$50 mil por día trabajado.

El valor del jornal promedio en la región del Eje Cafetero (\$29.736) supera en un 38% el jornal más bajo, el cual se registra en la región Sur del país (\$21.587). El jornal pagado a los recolectores presenta una diferencia por género, en la cual en promedio los hombres ganan un 12% más que las mujeres bajo esta modalidad de contratación.

Contratación al destajo

La remuneración promedio a los recolectores contratados al destajo fue de \$400 por kilogramo de café cereza recogido. A nivel

Figura 19. Tipo de contratación del recolector por género y tamaño de finca

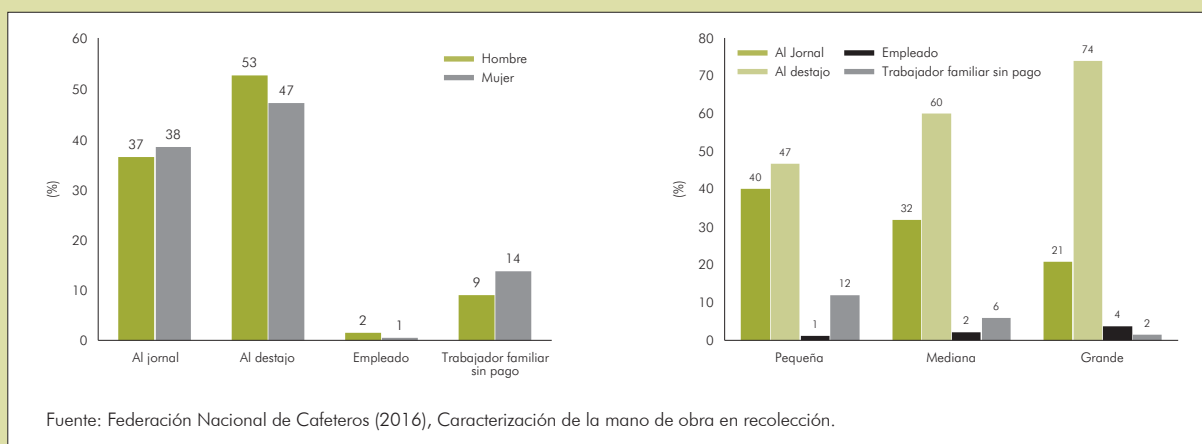
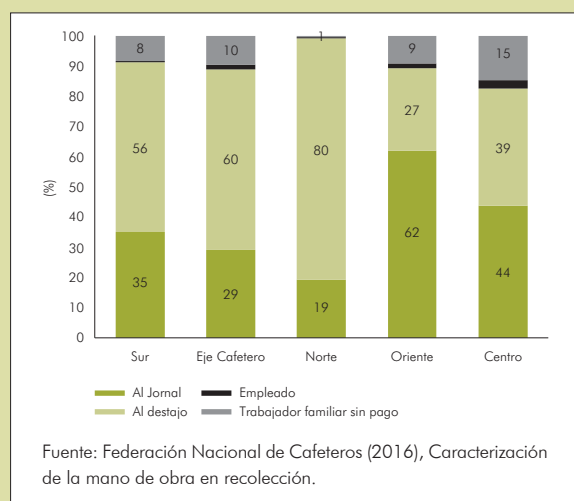


Figura 20. Tipo de contratación del recolector por región



regional existen grandes diferencias, encontrándose pagos desde \$100 hasta \$800 por kilo recogido dependiendo principalmente de la calidad de la labor. En muchas fincas pagan incentivos especiales para promover la recolección únicamente del fruto maduro y minimizar el porcentaje de verdes en la masa cosechada.

Al igual que con el pago por jornal, la zona del Eje Cafetero registra el mayor nivel de remuneración a los recolectores (\$494 por kilo de cereza recogido), lo que representa un 49% más de lo pagado en la región Oriente del país (\$333/kilo), en la cual se registra el menor nivel de pago por esta labor. Bajo esta forma de remuneración, no se presentan diferencias significativas por el género del recolector.

Índice de remuneración

Con el fin de observar de manera conjunta el comportamiento del pago en las diferentes formas de contratación, se construyó un índice de remuneración al recolector, que permitió observar lo siguiente:

- ❑ Todos los departamentos del Eje cafetero tienen niveles de pago superiores al promedio nacional.
- ❑ Por el contrario, la totalidad de los departamentos productores de café de las regio-

Figura 21. Remuneración con contratación al jornal por región

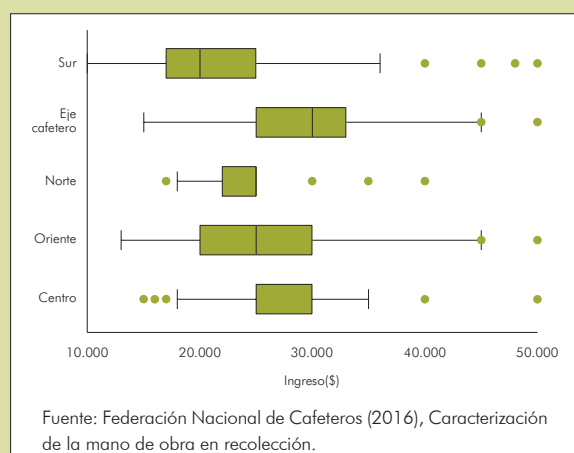


Figura 22. Remuneración con contratación al jornal por género

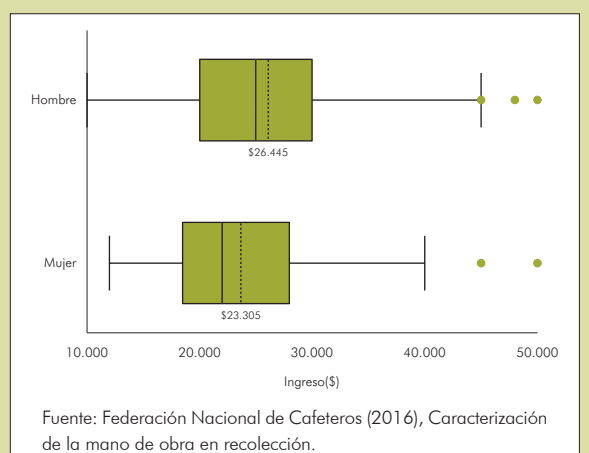
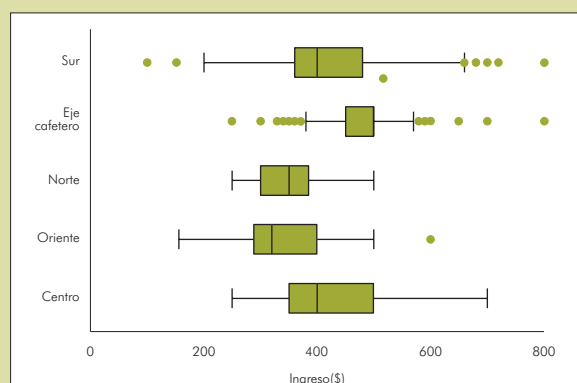
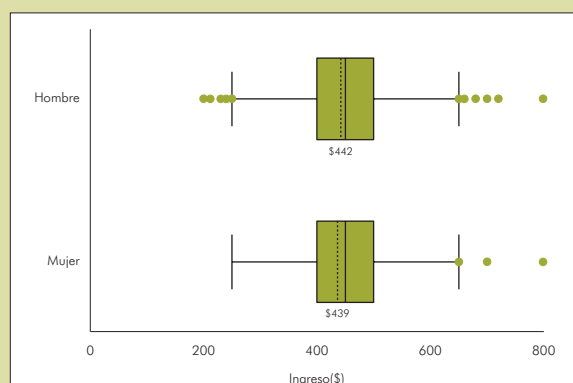


Figura 23. Remuneración con contratación al destajo por región



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 24. Remuneración con contratación al destajo por género



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

nes Oriente y Norte, registran una remuneración inferior al promedio nacional.

- En las regiones Centro y Sur, solamente los departamentos de Cundinamarca, Caquetá y Huila presentan una remuneración ligeramente superior al promedio del país.

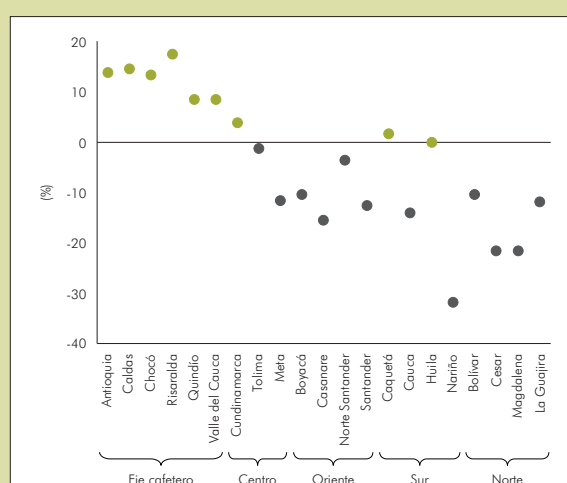
Actividad laboral diferente a la recolección de café

La mayoría de los recolectores de café del país alternan la recolección de café, que se considera estacional a lo largo del año, con otras actividades diferentes que se realizan durante los meses de baja cosecha.

Gran parte de los recolectores realizan solo una actividad, además de la recolección en los meses en los cuales no hay cosecha en la región. Llama la atención que un 6% de los recolectores encuestados no realizan ninguna labor que les genere ingreso durante los meses en los cuales no están recolectando

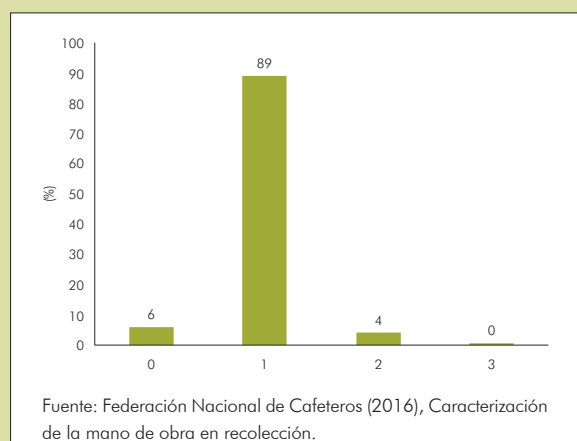
café. Posiblemente esto se puede asociar con los trabajadores familiares sin remuneración, o algunos otros miembros de la familia que apoyan la labor de recolección durante la época de cosecha en su propia finca y como parte del sustento del hogar, pero no venden

Figura 25. Índice de remuneración al recolector por departamento



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 26. Número de actividades en los meses en que no recoge café



su fuerza de trabajo por fuera de la finca en épocas de baja cosecha. En promedio, los recolectores de café dedican a esta labor 91 días al año, mientras que a las otras actividades económicas que realizan, les dedican cerca de 134 días por año (47% más que en recolección).

El 89% de los recolectores de café que también realizan otras actividades a lo largo del

año, prefiere principalmente actividades agropecuarias (49% actividades diferentes al café y 40% otras actividades cafeteras diferentes a la recolección). El 11% restante se dedica a actividades no agropecuarias, tales como: construcción (6%), comercio (3%) y transporte, industria y minería (3%).

Ingresos laborales del recolector

El ingreso que reciben los recolectores encuestados y que está asociado a las actividades laborales que desarrollan, se puede analizar desde dos puntos de vista, de un lado el ingreso asociado a la recolección de café y de otro lado el ingreso proveniente de otras actividades económicas.

Ingreso asociado a la actividad de recolección de café

Se calculó un ingreso mensual equivalente asociado a la recolección de café, el cual permitió ver que en época de cosecha el ingreso de los recolectores que trabajan al des-

Figura 27. Días al año dedicados a la recolección de café y a otras actividades

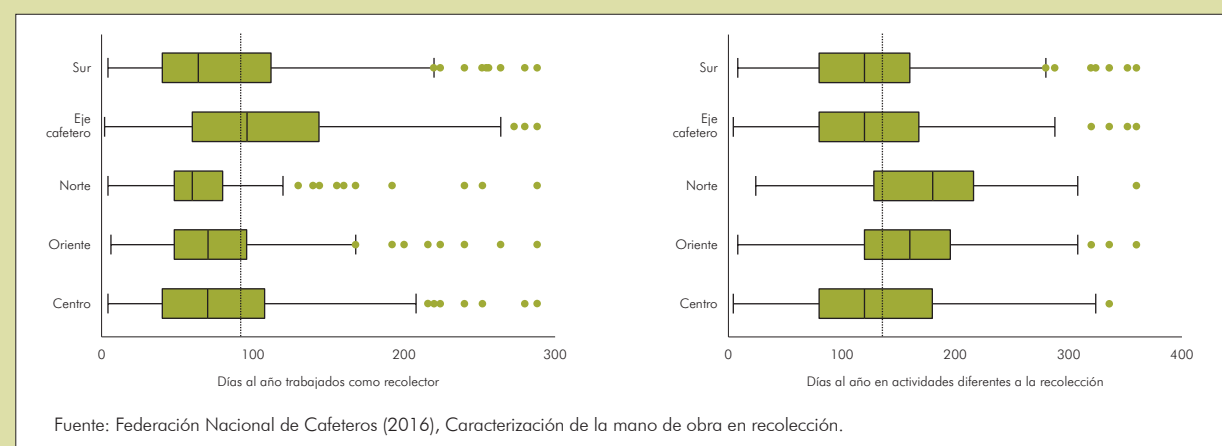
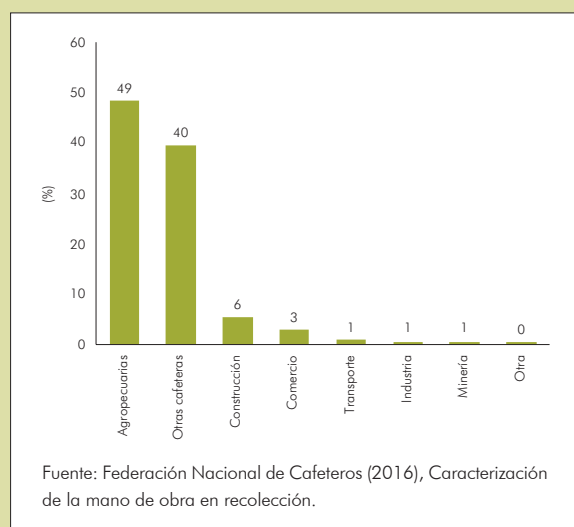


Figura 28. Actividades económicas diferentes a la recolección de café



tajo supera en 1,6 veces el salario mínimo mensual legal vigente en Colombia en 2016 (\$ 689.455).

Por el contrario, los recolectores que trabajaron bajo la modalidad de Jornal recibieron ingresos de solamente 0,6 veces el salario mínimo mensual legal vigente.

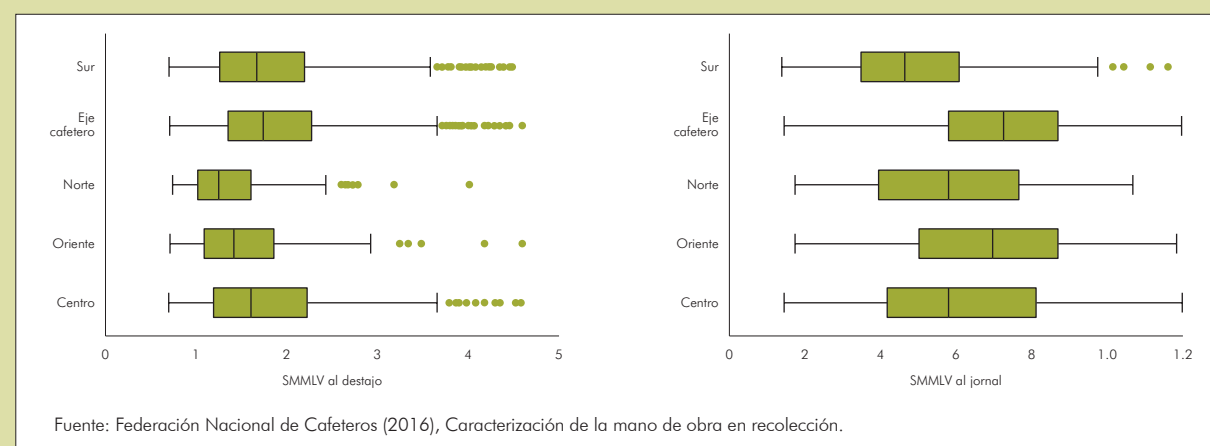
Ingreso asociado a actividades laborales diferentes a la recolección de café

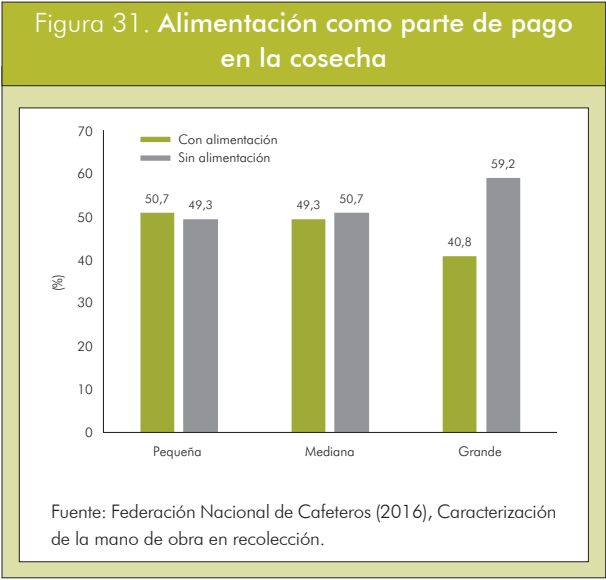
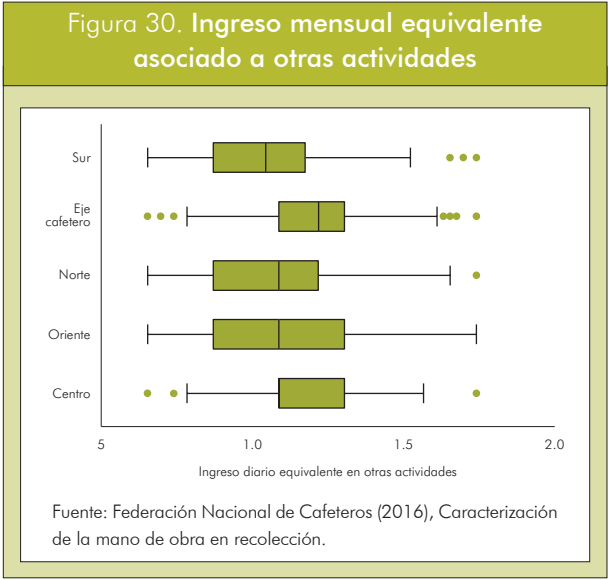
El ingreso promedio diario en actividades diferentes a la recolección de café fue de \$25.000, similar el obtenido en la recolección al jornal y un 51,9% menos que el ingreso diario obtenido en la recolección al destajo (\$52.000), lo que permite ver que el 86% de los recolectores tienen ingresos más altos en la recolección de café que en otras actividades. Calculando el ingreso mensual en otras actividades, se puede ver que éste equivale a 0,9 veces el salario mínimo mensual legal vigente en el país.

Así las cosas, para los trabajadores agrícolas es más rentable trabajar en recolección de café bajo la modalidad de destajo, seguido de otras actividades no relacionadas con la recolección de café y por último la recolección bajo la modalidad de contratación al jornal.

Como complemento al ingreso monetario está la alimentación, que es considerada como un

Figura 29. Ingreso mensual equivalente asociado a la recolección de café





ingreso en especie. Los resultados de la encuesta muestran que en casi la mitad de los casos el ingreso incluye la alimentación, siendo esta práctica menos común en las fincas grandes.

Preferencias del recolector sobre su entorno laboral

Los aspectos que más valoran los recolectores a la hora de escoger en qué fincas trabajan son principalmente, el buen pago, el buen trato y la buena alimentación. Esta opinión es unánime a nivel de género, tamaño de la finca y región. Llama la atención que las mujeres prefieren, la cercanía del sitio de trabajo a su lugar de residencia, por encima de una buena alimentación ofrecida en la finca en qué trabajan. Por otra parte, en las fincas grandes y en la región Sur, la alta producción es un aspecto muy importante en la elección del lugar en que van a recoger café.

Con respecto al tamaño de la explotación en el que la mayoría de los recolectores pre-

fieren trabajar, podemos ver que las fincas pequeñas son las preferidas con cerca del 45%, mientras que las grandes son las menos

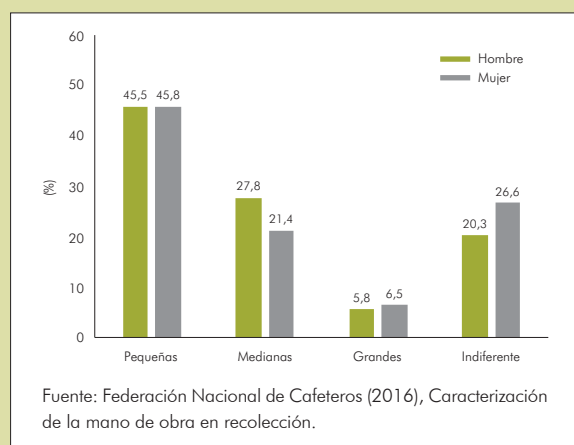
Cuadro 4. Preferencias del recolector sobre su entorno laboral

Razón	Hombre (%)	Mujer (%)
Buena alimentación	77,4	60,4
Buenas condiciones de alojamiento	58,2	37,8
Buena calidad de la pesa	64,1	56,0
Buen trato del patrón de corte/dueño	80,3	76,4
Pesaje oportuno	55,0	49,1
Cercanía al lugar de residencia	62,5	72,0
Buen pago	83,6	78,5
Alta producción	71,9	65,7
Otro	5,1	5,2

Razón	Pequeña (%)	Mediana (%)	Grande (%)
Buena alimentación	73,6	78,1	76,7
Buenas condiciones de alojamiento	51,8	62,3	65,7
Buena calidad de la pesa	60,6	66,0	74,5
Buen trato del patrón de corte/dueño	78,6	81,9	82,3
Pesaje oportuno	52,0	58,5	59,3
Cercanía al lugar de residencia	64,6	62,1	60,4
Buen pago	81,6	84,3	87,6
Alta producción	69,2	73,7	76,7
Otro	5,0	5,6	5,6

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 32. Tamaño de finca en que los recolectores prefieren trabajar



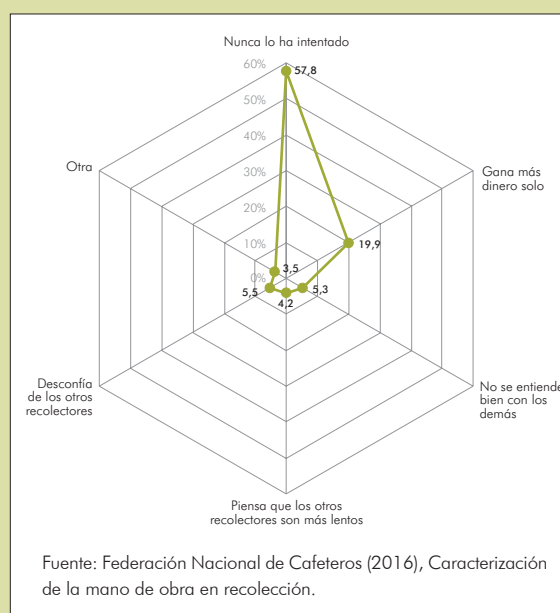
preferidas (6,1%). Sin embargo, un número importante de recolectores (25% aproximadamente) es indiferente frente al tamaño de finca en que recogen café.

Con el fin de conseguir un buen lugar donde trabajar, los recolectores de café emplean diversos medios para enterarse de las ofertas de trabajo en la región, los más usados son:

a través de amigos o vecinos, a través de familiares o los buscan en su casa o finca.

Por otra parte, sin importar la región o el género, la labor de recolección se considera fundamentalmente una actividad individual. Cerca

Figura 33. Razones para no trabajar en asocio



Cuadro 5. Medios a través de los cuales los recolectores consiguen empleo

Medio	Sur (%)	Eje cafetero (%)	Norte (%)	Oriente (%)	Centro (%)
A través de amigos o vecinos	59,5	56,8	48,3	59,2	65,4
A través de familiares	24,4	15,3	23,6	22,5	15,7
Lo buscan en su casa o finca	22,9	13,1	22,9	21,4	19,5
En la plaza de mercado del pueblo	6,8	9,4	7,3	3,3	4,6
A través de un contratista (intermediario)	0,2	0,4	1,0	1,0	0,8
Por la radio, televisión o prensa	4,4	6,9	1,7	1,2	4,1
Por perifoneo en las veredas	0,5	0,1	1,0	0,0	0,0
A través del Comité de Cafeteros	1,0	1,9	2,1	0,6	0,5
Pregunta directamente en las fincas	4,0	6,6	10,4	3,8	3,3
Otro	2,4	2,6	5,2	1,8	1,9

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

del 70% de los encuestados nunca ha recolectado café en asocio con otros, algunos porque desconfían de los demás y creen que ganan más dinero solos, pero la gran mayoría de ellos (57,8%) porque ni siquiera lo han intentado. Esto dice mucho de la forma en como la técnica de recolección manual y el pago al destajo han determinado las dinámicas de organización social del trabajo entre la población recolectora.

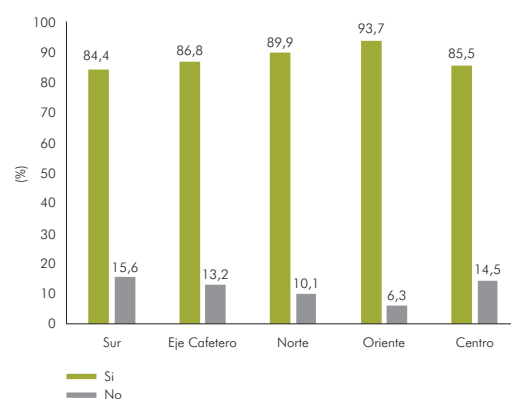
Opiniones sobre el oficio de recolección

A través de las preguntas realizadas a los recolectores de café se indagó la percepción acerca de su continuidad en la actividad, y sorprende ver que la gran mayoría de los encuestados piensa seguir trabajando como recolector, es decir, más del 85% de los recolectores continuaría con este oficio al menos durante los próximos cinco años.

La intención de permanecer en la actividad de recolección varía un poco cuando se realiza el análisis por rangos de edad, excepto en aquellos recolectores que sobrepasan los 80 años, en el cual la perspectiva se reduce considerablemente. Sin embargo, en los demás rangos de edad la perspectiva de permanencia supera el 75%.

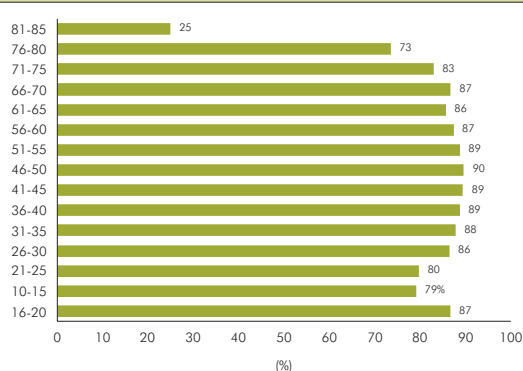
Aunque un alto porcentaje de los recolectores desea permanecer en esta actividad, sí esperan que algunos aspectos cambien, los principales son: i) mejora en el ingreso, ii) afiliación al sistema de protección social y iii) derecho a una liquidación al final de la labor. En la región Norte, el tipo de contratación también es considerado como uno de los principales aspectos que debería cambiar.

Figura 34. Intención de continuar en la labor de recolección por región



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 35. Intención de continuar en la labor de recolección por rango de edad



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

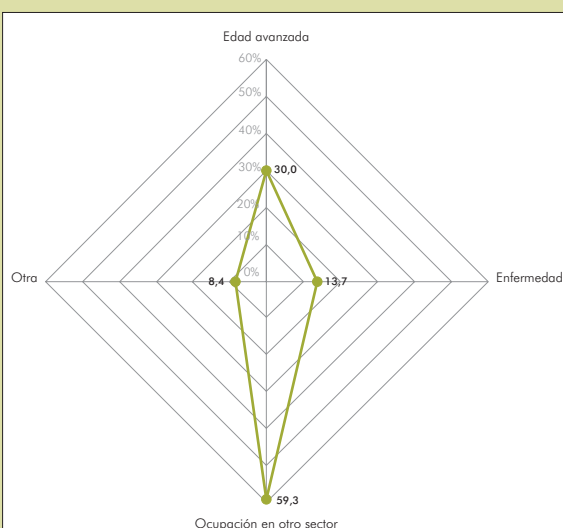
La mayoría de los encuestados conocían a otros recolectores que abandonaron esta actividad y además conocían las razones por las cuales tomaron esta decisión. De acuerdo a la opinión de los encuestados, el 59,3% de los recolectores que abandonaron la actividad lo hizo porque se ocuparon en otro sector y un 30% lo hizo debido a su avanzada edad.

Cuadro 6. Aspectos a cambiar en el oficio de recolección

Aspecto	Sur (%)	Eje cafetero (%)	Norte (%)	Oriente (%)	Centro (%)
Mejora en el ingreso	100,0	100,0	82,8	100,0	100,0
Mejora en la alimentación/alojamiento	14,1	10,1	6,9	24,6	14,8
Afiliación al sistema de protección social	50,1	46,0	10,3	38,6	68,9
Derecho a una liquidación al final de la labor	38,3	35,9	13,8	26,3	43,2
Disminución de la jornada de trabajo	6,1	5,3	0,0	7,0	8,7
Tipo de contratación	12,7	12,8	10,3	17,5	21,3
Otra	14,1	19,7	3,4	26,3	13,7

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Figura 36. Razones por las que abandonaron la actividad de recolección de café



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Los recolectores que abandonaron la actividad porque se ocuparon en otro sector, lo hicieron principalmente en actividades relacionadas con la construcción (23%), el comercio (22%) y en actividades agropecuarias diferente al café (17%). Solamente en la región Sur, los recolectores abandonaron la recolección

para realizar otras actividades relacionadas con el café.

5. MODELOS ECONOMETRICOS

Para analizar los determinantes del rendimiento de los recolectores de café (número de kilogramos de café cereza recolectados por hora), se especificaron 3 modelos econométricos definidos de la siguiente forma:

Modelo 1: Asociado con las condiciones demográficas del recolector

Rendimiento = f (Sexo, Nivel educativo, Años de experiencia en recolección, Años de experiencia en recolección ($\wedge^2$), Recolector productor de café, Recolector migrante Interdepartamental, Recolector migrante Intradepartamental)

Modelo 2: Asociado con las condiciones del trabajo de recolección

Rendimiento = f (Horas al año que recoge café, Pago al jornal de la zona, Pago al des-

Cuadro 7. Sectores por los que cambiaron la actividad de recolección

Sector	Sur (%)	Eje cafetero (%)	Norte (%)	Oriente (%)	Centro (%)
Café	16,4	3,7	3,2	5,5	8,3
Agropecuario	20,2	11,9	22,2	25,3	16,3
Industria	4,2	8,5	4,8	2,7	9,2
Comercio	14,5	28,3	17,5	24,7	19,0
Transporte	14,2	6,7	6,3	1,4	8,0
Otros servicios	6,6	5,3	6,3	9,6	8,0
Construcción	15,8	25,2	23,8	23,3	24,8
minería	4,0	6,6	12,7	3,4	2,5
Otro	4,2	3,8	3,2	4,1	4,0

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

tajo de la zona, Contratación al destajo, Recibe alimentación, Productividad del municipio, Proporción de la cosecha en oct-nov)

Modelo 3: Asociado con las condiciones demográficas del recolector y del trabajo de recolección

Rendimiento = f (Sexo, Nivel educativo, Años de experiencia en recolección, Años de experiencia en recolección ($\wedge^2$), Recolector productor de café, Recolector migrante Interdepartamental, Recolector migrante Intradepartamental, Horas al año que recoge café, Pago al jornal de la zona, Pago al destajo de la zona, Contratación al destajo, Recibe alimentación, Productividad del municipio, Proporción de la cosecha en oct-nov)

Los resultados de los modelos econométricos se presentan en el Cuadro 8.

Al analizar estos resultados, vemos que las principales conclusiones se pueden resumir así:

- ❑ El género del recolector es determinante en el rendimiento, los hombres recogen una mayor cantidad de café por hora que las mujeres.
- ❑ El nivel educativo del recolector no influye en el rendimiento.
- ❑ A mayor experiencia del recolector en recolección de café, el rendimiento es mayor. Sin embargo, a partir de 17 años, el rendimiento empieza a decrecer.
- ❑ La condición de ser un productor que a su vez es recolector de café, tiene un impacto negativo en el rendimiento en recolección.
- ❑ Esto podría estar explicado porque el recolector especializado es más versátil en la labor al estar especializado en ella.
- ❑ Los recolectores migrantes (a otros departamentos y/o a otros municipios) presentan niveles de recolección mayores a los regis-

trados por los que no migran. Este fenómeno confirma lo que la literatura ha mostrado. En efecto, los trabajadores migrantes son más productivos que los locales, controlando por género, edad, etc. (Leibovich, 1997).

□ El número de horas al año que el recolector recoge café, tiene un impacto positivo sobre el rendimiento en recolección al estimar el segundo modelo. Esta relación desaparece al estimar el tercer modelo que combina variables demográficas y del mercado de trabajo.

Cuadro 8. Variables que determinan el rendimiento (kg/ha) del recolector de café

Variables	(1) Rendimiento (kg/h)	(2) Rendimiento (kg/h)	(3) Rendimiento (kg/h)
Sexo	3.0166 *** (0.3720)		2.8582 *** (0.3755)
Nivel educativo	-0.0033 (0.0349)		0.0078 (0.0350)
Años de experiencia en recolección	0.1013 *** (0.0311)		0.1002 *** (0.0316)
Años de experiencia en recolección ($\wedge^2$)	-0.0032 *** (0.0006)		-0.0029 *** (0.0006)
Recolector productor de café	-0.2446 (0.2629)		-0.8135 *** (0.2769)
Recolector migrante Interdepartamental	2.8841 *** (0.3100)		2.1058 *** (0.3207)
Recolector migrante Intradepartamental	2.0483 *** (0.3721)		1.0530 *** (0.3785)
Horas al año que recoge café		0.0026 *** (0.0009)	0.0018 (0.0010)
Pago al jornal de la zona (\$/día)		0.00003 (0.0000)	0.00001 (0.0000)
Pago al destajo de la zona (\$/kg)		-0.0343 *** (0.0037)	-0.0278 *** (0.0039)
Contratación al destajo		3.6954 *** (0.2684)	3.2829 *** (0.2814)
Recibe alimentación		-0.0945 (0.2527)	-0.1453 (0.2566)
Productividad del municipio (ss/ha)		0.4671 *** (0.0588)	0.4419 *** (0.0597)
Proporción de la cosecha en oct-nov (%)		10.7060 *** (1.7826)	9.8922 *** (1.8508)
Constant	10.3219 *** (0.7140)	13.7662 *** (1.3959)	10.2211 *** (1.5332)
Observations	6877	6863	6578
R-squared	0,0387	0,0555	0,0803

Standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

(1) - Asociado con las condiciones demográficas del recolector.

(2) - Asociado con las condiciones del trabajo de recolección.

(3) - Incluye todas las variables.

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

-
- ❑ El tipo de pago al jornal, no impacta positivamente el rendimiento. Este resultado puede explicarse porque esa modalidad de pago es para realizar diversas tareas en la finca, dentro de las cuales está la recolección.
 - ❑ Por el contrario, un aumento en el valor de la remuneración al destajo, produce una disminución en el rendimiento en recolección. Este resultado, es consistente con la hipótesis que plantea que el recolector tiene como objetivo alcanzar una meta de ingreso diario.
 - ❑ En todo caso la contratación al destajo (pago por kilo recibido), influye positivamente en el rendimiento en recolección vis á vis la contratación al jornal.
 - ❑ El hecho de recibir alimentación en las fincas en que trabaja el recolector, no tiene efecto sobre su rendimiento.
 - ❑ A mayor nivel de productividad del municipio, se registra un mayor rendimiento de los recolectores (se puede considerar una mayor disponibilidad de frutos para recoger). Esta variable sirve para controlar por las condiciones del municipio para de esa manera estimar el efecto independiente de las variables demográficas y del mercado laboral.
 - ❑ La existencia de cosecha principal en la zona impacta positivamente el rendimiento de los recolectores. Esta es una variable que sirve para controlar por las condiciones de cosecha de las diferentes regiones del país (cosecha principal o mitaca) a tra-

vés del porcentaje de la cosecha que se produce en los meses en que se realizó la encuesta.

En síntesis, el recolector de mayor rendimiento en recolección de café es: hombre, no importa su nivel educativo, con gran experiencia trabajando en recolección pero a partir de 18 años empieza a decrecer el rendimiento, migrante intradepartamental y aún más, migrante interdepartamental, que prefiere el contrato al destajo, y trabajar en un municipio con alta productividad y cuya cosecha principal sea preferiblemente en el segundo semestre del año.

6. CONCLUSIONES

Una de las principales problemáticas estructurales que enfrenta el sector cafetero colombiano es la escasez de mano de obra para la recolección y su impacto sobre los costos de producción. En efecto, los costos de recolección pueden representar hoy en día el 50% de los costos totales de producción. Coyunturalmente la llegada de inmigrantes venezolanos que han estado dispuestos a trabajar para obtener un ingreso ha atenuado el fenómeno de encarecimiento de la mano de obra para la recolección.

Como se vio en los resultados del trabajo, esta escasez relativa está asociada a la disminución de la fuerza de trabajo disponible, explicada por diversos factores como son una menor participación de los jóvenes en especial entre 20 y 30 años, la disminución del rendimiento (Kg/hora) a mayor edad, un flujo de trabajadores motivados a migrar ha-

cia otros sectores de la economía (comercio, construcción) en busca de mejores condiciones laborales, una menor migración interdepartamental para trabajar en recolección, y la falta de innovación tecnológica con que se ha realizado históricamente la actividad, lo cual la hace poco atractiva. Este último aspecto es de particular relevancia, puesto que las condiciones educativas del recolector son en general bastante limitadas lo que dificulta aún más la innovación.

Otro factor determinante de la difícil situación de la población recolectora, es la baja calidad de la ocupación en términos de la informalidad en la contratación, la estacionalidad del ingreso y la casi nula protección social de los trabajadores. En efecto, la gran mayoría de los recolectores coincide en que permanecería en la labor si tuviera un mejor ingreso, afiliación al sistema de protección social y una liquidación al final de la labor.

En todo caso, la mayoría de los recolectores manifestó su disponibilidad para ahorrar con el fin de tener un ingreso en la vejez. Lo anterior significa que en el mercado laboral cafetero existe un espacio viable para promover el ahorro para la vejez a través de instrumentos como los BEPS, que se ajustan a la estacionalidad

del trabajo, la intermitencia del ingreso, el grado de cualificación de la mano de obra. Lo que pareciera es que falta promover e implementar la operación de los BEPS. Actualmente cursa en el Congreso de la República un proyecto de Ley que busca implementar un Piso Mínimo de Protección para los trabajadores del sector agropecuario, el cual consiste en que éstos tengan la afiliación a salud, pensión (BEPS) y riesgo laboral. La población recolectora sería sin duda una candidata a ser objeto de esta iniciativa, teniendo en cuenta la capacidad de ahorro que este trabajo ha detectado.

Finalmente, se requiere un mayor esfuerzo institucional mediante arreglos público-privados orientados a promover la innovación, el cambio tecnológico y la adopción de tecnologías para aumentar la eficiencia de la mano de obra empleada en la recolección de café y recuperar la rentabilidad de la caficultura. Los esfuerzos que se han venido desarrollando recientemente por parte de la Federación de Cafeteros en innovación para aumentar la eficiencia en la recolección a través del uso de lonas y de la Derribadora, pueden ser promisorias pero para ello se requiere un esfuerzo de difusión y capacitación, tanto de productores como de recolectores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Duque O, H. (2004). Caracterización socioeconómica de la mano de obra empleada en la cosecha de café en cuatro municipios de Caldas. *Cenicafé*, 55(4), 302-316.
- García, C., Zárate, C., & Ochoa, G. (2016). *Demanda y Oferta de mano de obra en la caficultura colombiana*. CRECE. Manizales: CRECE.
- Leibovich J (1997). La asimilación de migrantes en las principales ciudades colombianas. *Revista de Planeación y Desarrollo*. Departamento Nacional de Planeación.
- Misión para la Transformación del Campo. (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Nicholson, W. (2005). *Teoría Microeconómica: principios básicos y ampliaciones*. Paraninfo.
- Rocha, R. (2014). *Informalidad laboral cafetera: rasgos, determinantes y propuesta de política*. Bogotá D.C.

Anexo 1. Etapa 1. Aspectos preparativos

Diseño del formulario de encuesta

El diseño de la encuesta fue realizado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación con el apoyo de la Gerencia Técnica con base en los estudios de Duque (2004) y García *et al.* (2016). Se definieron 42 preguntas organizadas en cuatro secciones: información básica, información laboral, afiliación al sistema de protección social y opiniones sobre el oficio de recolección. El formulario de encuestas consideró una mezcla de preguntas cuantitativas, cualitativas categóricas y cualitativas abiertas.

Diseño y representatividad de la muestra

Se diseñó una muestra probabilística, estratificada en la cual las unidades de muestreo fueron los recolectores activos al momento de la encuesta. Se empleó la técnica de muestreo con universo desconocido¹:

$$n = \left[\frac{ZC}{x} \right]^2 \text{ en donde:}$$

n = tamaño de la muestra

Z = 1,96. El cual corresponde al cuantil de la distribución normal equivalente a una confiabilidad del 95%

x = error máximo admisible.

C² = coeficiente de variación de la variable kilogramos de café cereza por jornal

Con estos factores se obtuvo una muestra con las siguientes especificaciones:

Cuadro 1. Diseño muestral del estudio

Factor/Estrato	Región				Eje cafetero	Sexo		Tamaño de la finca		
	Norte	Centro	Oriental	Sur		Hombres	Mujeres	Pequeña < 3	Mediana >=3-<3=10	Grande < 3
n	194	234	148	188	201	188	222	210	199	199
Z	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
x	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
C*	35,5%	39,0%	31,0%	35,0%	36,2%	35,0%	38,0%	37,0%	36,0%	36,0%

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Aunque se hizo un diseño muestral probabilístico para la aplicación de la encuesta, por eficiencia operativa se tomó la decisión de que cada uno de los 952 miembros del servicio de extensión de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia realizara 8 encuestas aleatoriamente a recolectores de café ubicados en fincas pequeñas, medianas y grandes en proporciones específicas de acuerdo a la región y el género del recolector.

Con este ajuste operativo, se pudo obtener tamaños de muestra por estrato superiores a los inicialmente cuantificados en el diseño muestral y, por tanto, un menor error de medición. Estas diferencias, así como el error efectivo, se aprecian en el Cuadro 2.

Este tamaño de muestra permitió que los resultados fueran representativos para los estratos región (error medio 2.2%), sexo (error medio 1.6%) y tamaño de finca (error medio 1,9%).

Cuadro 2. Tamaños de muestras y errores de muestreo

Factor/Estrato	Región				Eje cafetero	Sexo		Tamaño de la finca		
	Norte	Centro	Oriental	Sur		Hombres	Mujeres	Pequeña < 3	Mediana >=3-<3=10	Grande < 3
n inicial	194	234	148	188	201	188	222	210	199	199
n efectivo	288	1.280	903	2.249	2.858	6.468	1.067	5.288	1.701	589
x efectivo	4,1%	2,2%	2,1%	1,5%	1,2%	0,9%	2,3%	1,0%	1,6%	3,0%

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

¹ Duque, H. (2004), tomado de POATE, C. D.; DAPLYN, P. F. Data for agrarian development. Cambridge, Cambridge University Press, 1993. 385 p. (Wye Studies in Agricultural and Rural Development).

² García, C.; Zárate, C; Ochoa, G. (2016). "Demanda y Oferta de mano de obra en la caficultura colombiana". CRECE. Manizales. Informe. Manuscrito sin publicar.

Anexo 2. Etapa 2. Aspectos operativos

Operativo de recolección de información

El diseño del operativo de campo fue realizado por la Dirección de Investigaciones Económicas y la Gerencia Técnica de la Federación, la cual contó con el apoyo de los líderes del servicio de extensión de cada departamento. Cada uno de estos agentes realizó las siguientes actividades:

- ❑ Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación: elaboró el diseño metodológico del estudio, los formatos de encuesta, el control operativo del trabajo de campo y la supervisión logística del envío de información a la Oficina Central. De igual forma, consolidó las bases de datos con la información recolectada por los extensionistas, analizó dicha información y elaboró los informes de resultados en conjunto con la Gerencia Técnica.
- ❑ Gerencia Técnica de la Federación: realizó el apoyo y control logístico al proceso de levantamiento de información en la zona cafetera de todo el país. De igual forma, participó directamente en el diseño de los formularios de encuesta y en el análisis de la información recolectada. También fue un actor clave en el proceso de retroalimentación a los Comités Departamentales y Seccionales del servicio de extensión.
- ❑ Servicio de Extensión: 952 miembros del servicio de extensión de la FNC ejecutaron el operativo de campo para la aplicación de la encuesta a 7.578 recolectores de café en 464 municipios de los 21 departamentos cafeteros del país durante los meses de noviembre y diciembre de 2016.

Aplicación de la encuesta

Tratando de reproducir las particularidades de la caficultura del país, el 70% de las encuestas fue realizada en fincas pequeñas, un 22% en fincas medianas y solamente un 8% en fincas grandes (Figura 1).

Estas encuestas fueron aplicadas en 5 regiones del país, las cuales se definieron de la siguiente forma:

- ❑ Norte: Bolívar, Cesar, Magdalena, La Guajira
- ❑ Oriente: Boyacá, Casanare, Norte de Santander, Santander
- ❑ Eje cafetero: Antioquia, Caldas, Chocó, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca
- ❑ Centro: Cundinamarca, Tolima, Meta
- ❑ Sur: Caquetá, Cauca, Huila, Nariño

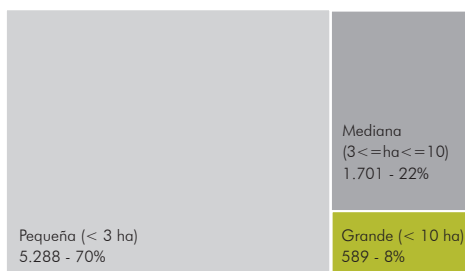
La mayoría de estas encuestas fueron aplicadas en las regiones Eje Cafetero y Sur (38% y 29% respectivamente), debido a la gran cantidad de municipios cafeteros que agrupan estas regiones. La proporción de encuestas aplicada en las demás regiones son: 17% en la región Centro, 12% en la región Oriente y solamente un 4% en la región Norte.

A nivel de departamento, la aplicación de las encuestas presentó la siguiente distribución (Cuadro 3).

Crítica, digitación y validación de datos

El proceso de crítica, digitación y validación de los datos recogidos en campo, así como la estructuración de la base de datos fue realizado por la Dirección de Investigaciones Económicas de la FNC.

Figura 1. Distribución efectiva de la muestra por tamaño de finca



Cuadro 3. Distribución efectiva de la muestra por departamento

Departamento	n	(%)	Producción (%)
Huila	1.087	14,3	17,4
Antioquia	967	12,8	14,8
Tolima	755	10,0	12,9
Cauca	703	9,3	9,7
Valle del Cauca	602	7,9	6,4
Caldas	600	7,9	7,8
Cundinamarca	478	6,3	3,6
Santander	448	5,9	5,3
Nariño	416	5,5	4,4
Risaralda	400	5,3	5,6
Norte de Santander	304	4,0	2,3
Quindío	281	3,7	2,5
Cesar	152	2,0	2,5
Boyacá	111	1,5	1,1
Magdalena	94	1,2	1,8
Meta	47	0,6	0,4
Caquetá	43	0,6	0,5
Casanare	40	0,5	0,3
La Guajira	32	0,4	0,4
Bolívar	10	0,1	0,1
Chocó	8	0,1	0,0
Total	7.578	100,0	100,0

Fuente: FNC (2016), Caracterización de la mano de obra en recolección.

Pobreza y vulnerabilidad de los hogares cafeteros en Colombia

Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

RESUMEN

En la literatura sobre el café en Colombia existen distintos estudios sobre las características de los hogares cafeteros pero ninguno ha indagado sobre el nivel de vulnerabilidad de estos hogares frente a choques negativos en los precios del café. Lo anterior, resulta de vital importancia para sustentar la formulación de mecanismos de protección al ingreso de los productores de café. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo identificar las condiciones de vulnerabilidad de los hogares cafeteros a través del análisis de la pobreza multidimensional construida con la información del Censo Nacional Agropecuario 2014 (CNA) y la estimación del impacto de choques en el precio del café sobre variables de bienestar construidas con información del el Sistema de Identificación y Clasificación de Beneficiarios para programas sociales (SISBEN).

ABSTRACT

In the literature about coffee sector in Colombia, there are different studies on the characteristics of coffee households but none of them have investigated the level of vulnerability of coffee households facing negative shocks in coffee prices. The foregoing is of vital importance to support the formulation of income protection mechanisms for coffee growers. Hence, the present study has as objective to identify the conditions of vulnerability of the coffee households through the analysis of the multidimensional poverty derived from the National Agricultural Census 2014 (CNA) and the estimation of the impact in welfare variables of coffee households due to a shock in coffee prices, this constructed with information from the System for the Identification and Classification of Beneficiaries of social programs (SISBEN).

Palabras clave: Índice de Pobreza multidimensional, Choque en el precio del café, Pobreza, Unidad de Producción Agropecuaria

Pobreza y vulnerabilidad de los hogares cafeteros en Colombia¹

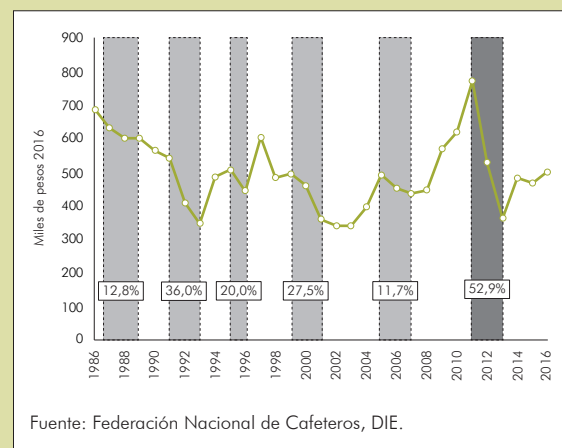
Dirección de Investigaciones Económicas - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia²

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio surge de la necesidad de identificar la situación actual de las condiciones socioeconómicas y de vulnerabilidad de los hogares cafeteros colombianos, con el fin de contar con estrategias que propendan por la protección de sus ingresos ante choques negativos en el precio del café generados por cambios súbitos en el mercado internacional del grano, por una apreciación de la moneda colombiana o por una combinación de los dos fenómenos anteriores. En efecto, el fenómeno de caída que experimentó el precio del café entre 2011 y 2013 alcanzando valores inferiores a los \$400 mil por carga, afectó el ingreso de miles de familias cafeteras. Una caída de tal magnitud, superior al 50% en el periodo citado (Figura

1), no había sido experimentada en el periodo después de la ruptura del pacto de cuotas.

Figura 1. Evolución del Precio del Café



¹ Este trabajo está basado en el análisis del Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014) y el estudio de consultoría: "Vulnerabilidad de los hogares cafeteros en Colombia" realizado por la Universidad del Rosario para la FNC.

² Miembros de la Dirección de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. José Leibovich Goldenberg, Director. jose.leibovich@cafedecolombia.com; María Paula Yoshida Matamoros, Especialista. maria.yoshida@cafedecolombia.com; Oscar Mauricio Bernal Vargas, Especialista. oscar.bernal@cafedecolombia.com; Yair de Jesús Soto Builes, Especialista. yair.soto@cafedecolombia.com; Julián Esteban Cantor García, Analista. julian.cantor@cafedecolombia.com; Marcela Aguinaga Arcón, Analista. marcela.aguinaga@cafedecolombia.com

Por esta razón, el Congreso Nacional Cafetero No. 82 del año 2015, expresó la necesidad de contar con instrumentos para proteger a los hogares cafeteros de choques negativos en el precio del café. Este trabajo evalúa las condiciones de vida de los hogares cafeteros y el impacto que estos sufren ante una caída en el precio del café. Lo anterior, con el propósito de aportar elementos técnicos que sustenten la necesidad de contar con algún mecanismo de estabilización de precios cuando éstos caigan de forma abrupta.

El artículo se desarrolla en siete secciones, de las cuales la primera es esta introducción. En la segunda sección se repasa la evolución de la pobreza en Colombia para enmarcar el análisis de la pobreza de los cafeteros. En la tercera sección se presenta la metodología para el análisis de la pobreza multidimensional de los hogares cafeteros y su vulnerabilidad ante caídas abruptas en el precio del café a partir de la información del Censo Nacional Agropecuario (CNA) de 2014. En la cuarta sección se describen las principales características sociodemográficas de los caficultores con base en la información del CNA (2014). En la quinta sección se presenta la definición del Índice de Pobreza Multidimensional Ajustado a la información del CNA (2014) y los resultados de sus componentes, tanto para los hogares cafeteros como los no cafeteros en la ruralidad de Colombia. En la sexta sección se presentan los principales resultados del análisis de vulnerabilidad de los hogares cafeteros a partir del trabajo económico que fue realizado por la Universidad del Rosario y cuyo detalle técnico se encuentra en el Anexo. Finalmente, la última sección presenta las principales conclusiones del estudio.

2. CONTEXTO

La incidencia de la pobreza en Colombia, medida tanto por el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) como por la pobreza monetaria, ha venido descendiendo gradualmente desde inicios del presente siglo. En la Figura 2, se muestra cómo en 2017 la pobreza nacional por IPM se ubicó alrededor de 18%, mientras que la pobreza en los centros poblados y rural disperso llegó a ser del orden del 38%. Por su parte, en el Figura 3 se observa que la pobreza monetaria a nivel nacional alcanzó en 2017 el 28%, siendo la incidencia de la pobreza en centros poblados y rural disperso cercana al 38%.

En el contexto cafetero, Echavarría *et al.* (2015), resaltaron que “la población cafetera se ha vuelto más vulnerable en el entorno volátil en el cual se tiene que desempeñar, porque es pobre, se ha envejecido, tiene pocos años de educación y se mueve en un mercado laboral predominantemente informal” (p.25).

Los análisis que la Misión realizó sobre la pobreza cafetera en comparación con el resto rural, utilizaron información de encuestas realizadas en 2013, cuando los precios del café descendieron a niveles históricamente bajos y lo mismo había sucedido con la producción por hectárea. A la par, gracias al modelo de descentralización adoptado con la Constitución de 1991, la llegada de algunos bienes públicos (cobertura en salud, matrícula escolar, mejoramiento de vivienda, acceso a servicios públicos, etc.) a las zonas rurales en general, ayudó a disminuir las diferencias que destacaban positivamente a las zonas

Figura 2. Índice de Pobreza Multidimensional (2010-2017)

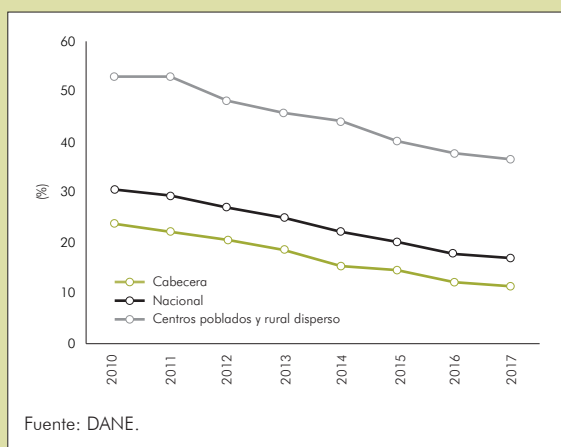
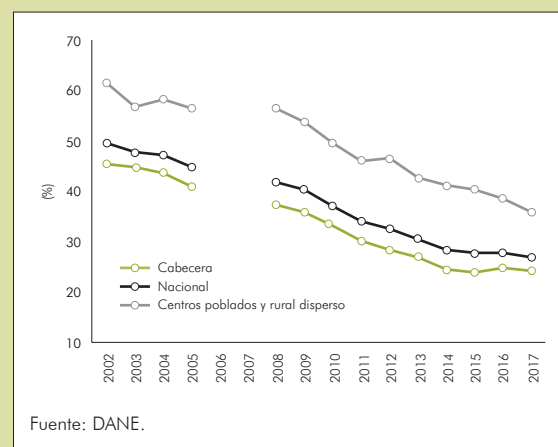


Figura 3. Incidencia de la Pobreza Monetaria (2002-2016)



cafeteras de las no cafeteras en el pasado. En efecto, Echavarría *et al.* (2014), mostró con datos de las encuestas de calidad de vida que los niveles de pobreza entre municipios cafeteros y no cafeteros eran muy similares entre 2008 y 2013, lo mismo en alfabetismo, asistencia escolar, promedio de años de educación, y la cobertura en servicios públicos que inicialmente era más alta en municipios cafeteros, había mejorado más rápidamente en municipios no cafeteros. Complementariamente, Sarmiento (2014) mostró con análisis de encuestas de hogares que las condiciones laborales de los trabajadores cafeteros eran similares a los de los trabajadores rurales en promedio medido por la informalidad con contratos verbales, cobertura casi universal en salud y afiliación a pensiones muy baja.

En síntesis, se puede concluir que en las últimas décadas ha habido un proceso lento de mejoría en la calidad de vida de los habitantes rurales aunque la brecha con las áreas urbanas sigue siendo muy grande. *Pari passu*,

hubo un proceso de convergencia en la calidad de vida entre los municipios cafeteros y los no cafeteros.

Dado que el café es un producto eminentemente de exportación cuyo precio es volátil, determinado por el precio en la bolsa de Nueva York, el diferencial del café colombiano, la tasa de cambio y sujeto a cambios en su productividad por factores climáticos, plagas, etc. se pretende entender en particular cómo los choques negativos en estas variables pueden afectar a los hogares cafeteros en su calidad de vida medida a través de los componentes del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM).

3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS

En primera instancia, se utilizan los datos del Censo Nacional Agropecuario de 2014 (CNA) para analizar las condiciones de vida de los hogares cafeteros. Para ello se analizan variables de la población y se construye el Índice de Pobreza Multidimensional Ajustado.

tado para los hogares cafeteros identificados en el Censo. Lo anterior se contrasta con la información para los hogares no cafeteros.

En segundo lugar, se realiza un análisis de la vulnerabilidad de los hogares cafeteros en Colombia. Para ello se utilizan los resultados obtenidos a través de distintos modelos econométricos que miden el impacto de cambios en el precio del café sobre variables que aproximan el bienestar de los hogares cafeteros. Además, se analiza cómo influyen los precios del café en las decisiones de los productores de invertir en el cultivo del café a través de las renovaciones y nuevas siembras. Lo anterior, fue calculado con información proveniente de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC), el Sistema de Identificación y Clasificación de Beneficiarios para programas sociales (SISBEN) y el sistema de información cafetera (SICA) de la FNC.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN E INDICADORES DE CONDICIONES DE VIDA DE LOS CAFETEROS A PARTIR DEL CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (2014)

El CNA (2014) cubre la totalidad del área rural dispersa del país alcanzando los 111,5 millones de hectáreas censadas. A pesar de su amplia cobertura, este censo no incluye in-

formación de las actividades agropecuarias en las cabeceras y los centros poblados. La unidad de análisis en el censo fue la Unidad Productora Agropecuaria (UPA)³. En este sentido, para caracterizar los hogares cafeteros primero es necesario identificar las UPAs cafeteras, es decir, aquellas que cumplen con la condición de tener más de 0,25 hectáreas sembradas en café de cualquier variedad. Este criterio se basa en aquel que es utilizado para incorporar fincas al SICA el cual incluye a aquellas fincas que tienen un área sembrada en café mayor o igual a 0,25 hectáreas. Hecho esto, se consideran hogares cafeteros aquellos que se encuentran en una UPA cafetera. De igual manera, las personas que hacen parte de estos hogares se denominan la población cafetera.

Vale la pena aclarar que los hogares identificados en este estudio corresponden a aquellos en los que el productor reside en la UPA, en este sentido aquellos productores que tienen la UPA en el área rural dispersa pero residen en la cabecera o en el centro poblado no pueden ser caracterizados con la información del CNA (2014). En este sentido, los indicadores de las condiciones de vida de los cafeteros y de la pobreza multidimensional presentados en este documento están siendo sobreestimados. Ya que, excluye los productores que residen en las cabeceras y centros poblados donde la cobertura de bienes y ser-

³ Unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran, debe cumplir con las siguientes tres condiciones:

- Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo continuo y/o a la venta.
- Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva.
- Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran.

vicios es mayor que en el rural disperso. En el CNA se identificaron 207.344 hogares cafeteros⁴ los cuales equivalen al 13,7% de los hogares del área rural dispersa. En estos hogares habitan 706.963 personas correspondientes al 13,7% de la población censada.

Del total de personas identificadas como miembros de hogares cafeteros el 46,5% son mujeres y el 53,5% restante son hombres. Lo anterior, contrasta con los porcentajes del rural nacional donde si bien la proporción de hombres sigue siendo mayor a la de las mujeres, es menor en el nacional rural con un 51,7%. En la Figura 4 se puede ver la distribución de la población asociada a café, esta muestra que hay un menor porcentaje de personas menores de 30 años y un mayor porcentaje

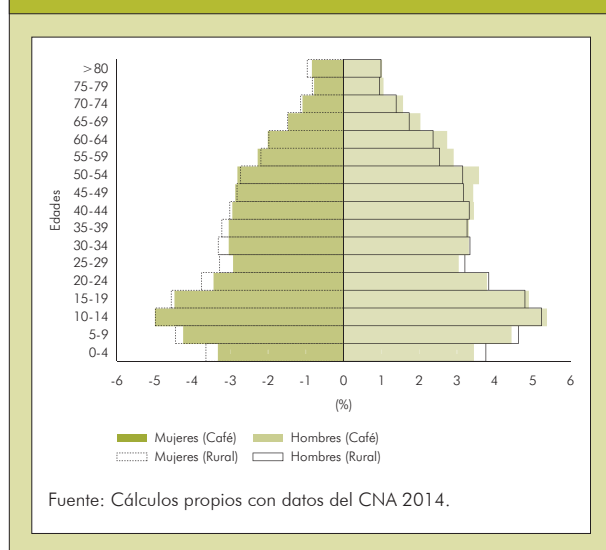
de mayores de 40 años en los hogares cafeteros, lo cual puede indicar un mayor envejecimiento en la población asociada al café.

En efecto, el índice de vejez⁵ para los hogares cafeteros es de 38,0 frente al nacional rural que es 35,4 lo cual indica que hay un mayor envejecimiento en los cafeteros. Por otra parte, el índice de dependencia económica⁶ para los hogares con café es de 55,48 este comparado con el indicador para el rural nacional de 56,65, muestra que si bien la población con café es más vieja, tiene una menor dependencia económica que el nacional rural.

De otro lado, la distribución de los productores, entendidos como la persona natural o jurídica que asume los riesgos de la actividad productiva, muestra que en café hay una menor participación de mujeres productoras al comparar con el total nacional rural. Para café este porcentaje corresponde a 30,9% frente al 36,4% del total nacional rural (Figura 5). La edad promedio de los productores de café es de 50 años mientras que en el nacional es 48,6 años.

Respecto a las condiciones educativas de las personas que habitan en hogares cafeteros se encuentra que el 70% de las personas mayores de 15 años tienen a lo sumo primaria completa (Figura 6). El promedio de años de educación por persona es de 4,6 años en los hogares cafeteros, mientras que en el nacio-

Figura 4. Distribución de la población asociada a café

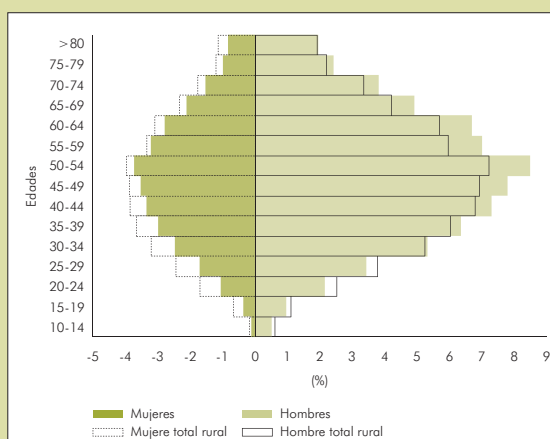


⁴ Es la persona o grupo de personas, parientes o no, que ocupan la totalidad o parte de una vivienda que está ubicada en una UPA con 0,25 o más hectáreas en café; atienden necesidades básicas con cargo a un presupuesto común y generalmente comparten las comidas.

⁵ $(\text{población 65 años o más}) / (\text{población de 0 - 14 años}) \times 100$.

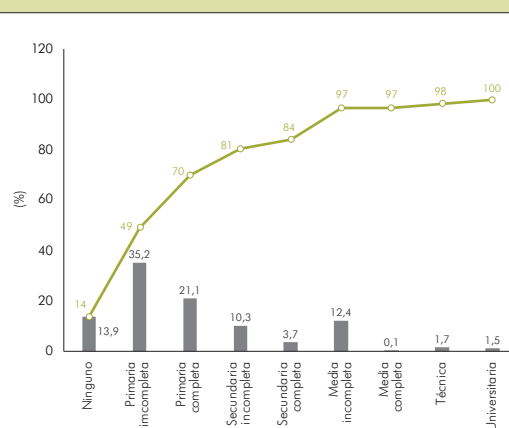
⁶ $(\text{población de 0 a 14 años} + \text{población mayor de 65 años o más}) / (\text{población de 15 a 64 años}) \times 100$.

Figura 5. Distribución poblacional de los productores



Fuente: Cálculos propios con datos del CNA 2014.

Figura 6. Nivel educativo de personas en hogares con café



Fuente: Cálculos propios con datos del CNA 2014.

nal rural este es de 5,1 años. Adicionalmente, el analfabetismo en café es de 9,4% mientras que en el nacional rural es de 12,4%. Lo anterior, refleja que las personas en café tienen un menor nivel de analfabetismo pero los años de educación promedio aún permanecen muy bajos al igual que el del nacional rural.

Además de las variables demográficas, se describe la información sobre los componentes del Índice de Pobreza Multidimensional Ajustado. Este índice fue propuesto como una medición aproximada al Índice de pobreza Multidimensional genérico el cual no puede ser calculado con la información disponible en el censo.

5. POBREZA EN HOGARES CAFETEROS

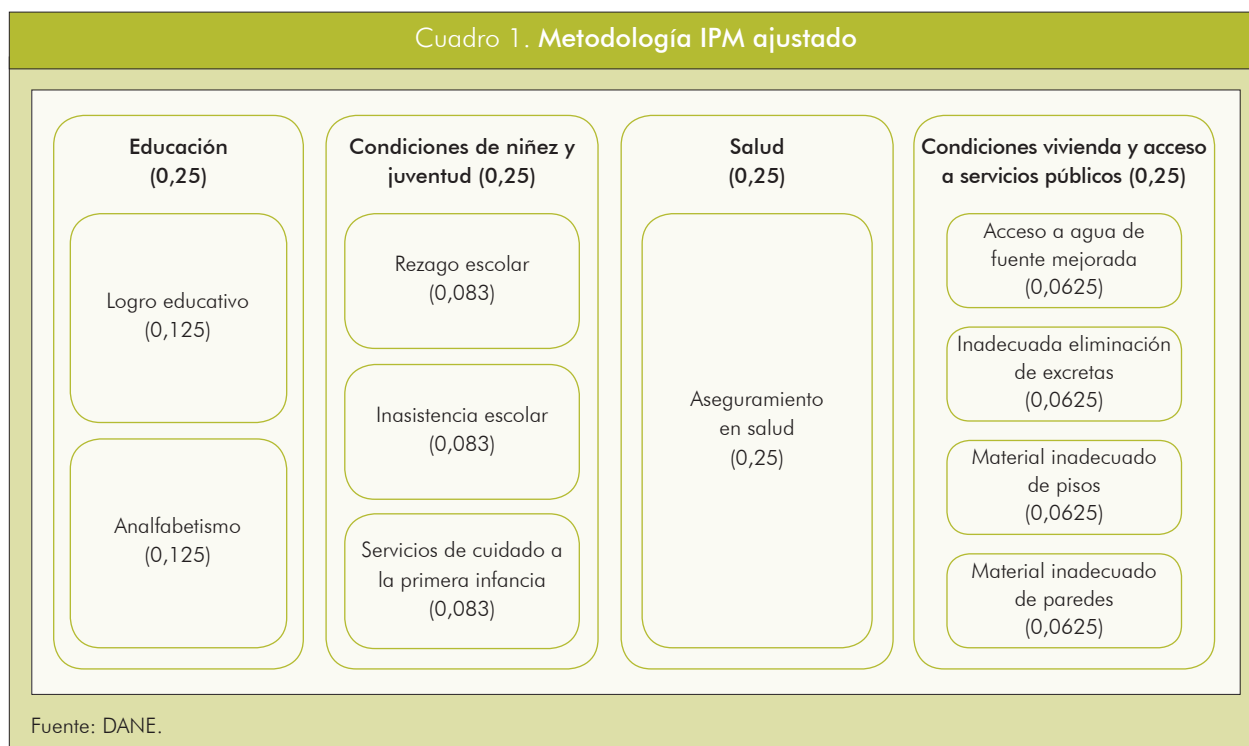
En el Cuadro 1 se presenta la ponderación y los indicadores que componen el Índice de

Pobreza Multidimensional Ajustado (IPM Ajustado) con el cual se efectúan las mediciones para los hogares cafeteros y no cafeteros. Para realizar la medición de la pobreza multidimensional con el CNA el DANE propuso este índice ajustado como aproximación al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) que anualmente calcula esta entidad ya que el ejercicio estadístico del CNA no permite medir los 15 indicadores que componen el IPM. En este sentido, el IPM ajustado solo cuenta con 10 indicadores, 5 menos que el IPM genérico, entre los cuales se redistribuyeron las ponderaciones de cada componente⁷.

En los hogares cafeteros la pobreza por IPM ajustado asciende al 46% de la población cafetera. Este resultado es inferior al del nacional rural que corresponde a 48,1% y contrasta con la incidencia de pobreza en los ho-

⁷ Para mayor información sobre la ponderación del IPM revisar a Angulo, Díaz, Pardo & Rivero (2011).

Cuadro 1. Metodología IPM ajustado



gares que no tienen café donde la pobreza es de 48,5%. Lo anterior, si se toma como punto de partida la medición de pobreza del censo de población de 2005, muestra que hubo una reducción de la pobreza rural pasando del 73,7% al 48,08%. De igual manera, es posible señalar que los hogares cafeteros, son menos pobres que aquellos que no tienen café. Sin embargo, aunque la pobreza ha caído en los últimos 10 años, en el área rural esta sigue siendo elevada.

Para el caso analizado por tipo de ruralidad⁸, se encuentra que la incidencia de la pobreza es mayor a medida que aumenta el nivel de ruralidad. Es decir, hay una mayor incidencia de pobreza en las zonas más alejadas y

dispersas. Para el caso de los cafeteros, la incidencia en ciudades y aglomeraciones y la zona intermedia es de 41,7%, en el área rural es de 47,5% y en el rural disperso de 57,8%. La incidencia en los no cafeteros es 42,2%, 49,7% y 56,9% respectivamente.

En el análisis que comprende la intensidad de café, definida como el área total de café cultivada en la UPA sobre el área total de la UPA, las UPAs con una intensidad baja entre 0-33% del área en café, tienen una incidencia de pobreza del 50,3%, las UPAs con intensidad media entre 33%-66% tienen una incidencia del 47,4% y las UPAs con una intensidad alta entre 66%-100% tienen una incidencia del 43,6%. Lo anterior indica que

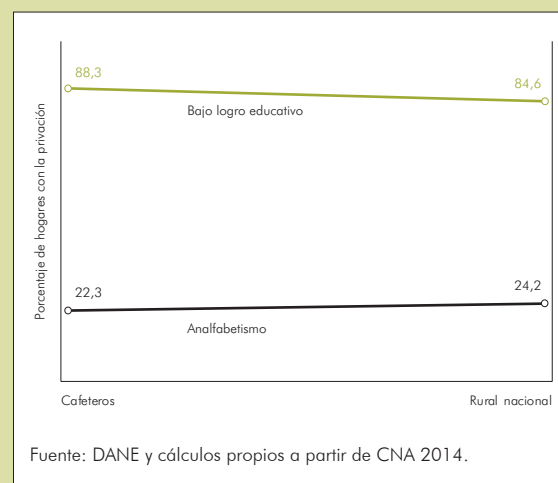
⁸ Se toman como referencia las categorías de ruralidad que fueron establecidas por la Misión para la Transformación del Campo, DNP (2015).

hay una relación inversa entre la pobreza y la intensidad en el cultivo del café.

En el caso del área en café y el área total de la UPA, se encontró que la incidencia de la pobreza no es diferente entre diferentes tamaños en café, esta es del 48%. Sin embargo, cuando se mira el mismo indicador por tamaño de la UPA se encuentra que la pobreza es mayor en UPAs de mayor tamaño. Este resultado es contra intuitivo con la teoría económica que establece que una mayor extensión de tierra representa una mayor riqueza y por lo tanto menor pobreza. Posiblemente, el resultado pueda estar explicado por el hecho que en las UPAs más grandes, los productores son no residentes, y el encuestado es el administrador o mayordomo.

Por otra parte al analizar por componente del IPM, se encuentra que en el componente de educación conformado por los indicadores de logro educativo⁹ y analfabetismo¹⁰, los hogares con café tienen un peor indicador de logro educativo con 88,3% de los hogares con esta privación frente al 84,6% del rural nacional. Respecto al indicador de analfabetismo, los hogares con café se encuentran mejor respecto al total rural con un indicador de 22,3% frente a 24,2% (Figura 7).

Figura 7. Indicadores componente de educación, IPM ajustado



En el componente de condiciones de niñez y juventud conformado por los indicadores de rezago escolar¹¹, inasistencia escolar¹² y servicios de cuidado a la primera infancia¹³, los hogares con café tienen un peor indicador de asistencia escolar con 11,5% de los hogares con esta privación frente al 10,4% del rural nacional. Respecto al indicador de cuidados para la primera infancia, los hogares con café se encuentran mejor respecto al total rural con un indicador de 4,3% frente a 5%. Finalmente, el indicador de rezago escolar señala que 23,2% hogares con café tienen esta privación. No hay diferencia estadística-

⁹ Número de años alcanzados por cada miembro del hogar mayor a 15 años. Si el promedio del hogar es menor a 9 años o no hay miembros mayores a 15 años en el hogar, el hogar se considera privado de este logro educativo.

¹⁰ Suma de personas mayores de 15 años que no saben leer o escribir en el hogar. Si al menos una persona no sabe leer o escribir el hogar se considera privado.

¹¹ Se considera privado el hogar si tiene al menos un niño entre 7 y 17 años con rezago escolar de un año (número de años aprobados inferior a la norma nacional).

¹² Si en el hogar hay por lo menos un niño entre 6 y 16 años que no están estudiando se considera el hogar está privado de esta condición.

¹³ Se considera privado al hogar que tiene al menos un niño de 0 a 5 años sin acceso a los servicios de cuidado integral (salud y cuidado); es decir que no está asegurado a salud; o si tiene entre 0 y 4 años y pasa la mayor parte del tiempo con su padre o madre en el trabajo, en casa solo, o en casa únicamente con menores que él; si tiene 5 años si no asiste a preescolar, escuela, colegio.

mente significativa entre los hogares con café y el nacional rural (Figura 8).

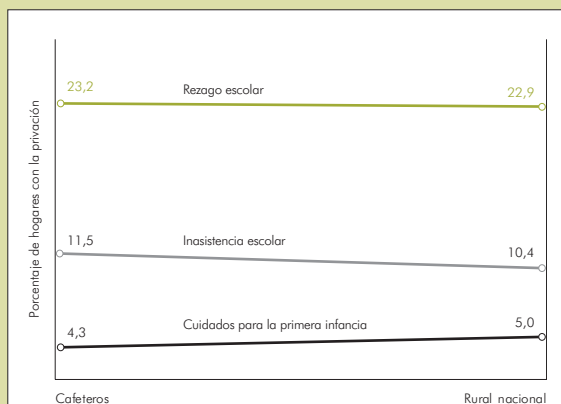
El tercer componente de condiciones de salud, compuesto por el aseguramiento en salud¹⁴, muestra que los hogares cafeteros tienen una mayor afiliación de los miembros del hogar al sistema de salud comparado con el nacional rural. Para los hogares con café este indicador es de 8,2% mientras que para el nacional rural es de 10,2% (Figura 9).

En el cuarto componente de condiciones de vivienda y servicios públicos, los hogares con

café están mejor en todos los indicadores respecto al rural nacional. En el indicador de hogares sin alcantarillado¹⁵ 94% de los hogares no tienen alcantarillado comparado con el 95% del nacional rural. En el indicador de hogares sin acueducto¹⁶, el 59% de hogares con café no cuentan con acueducto frente al 61% del nacional rural¹⁷ (Figura 10).

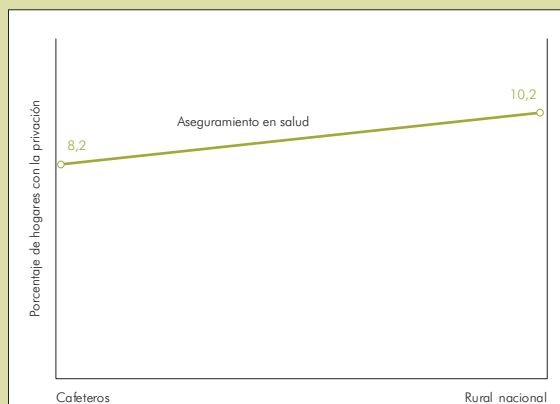
Acerca del material de los pisos, el 24% de los hogares con café tienen pisos de material inadecuado¹⁸ frente al 26% del nacional rural. Finalmente, en el indicador de paredes inadecuadas de la vivienda¹⁹, el 39% de los hogares

Figura 8. Indicadores componente de condiciones niñez y juventud, IPM ajustado



Fuente: DANE y cálculos propios a partir de CNA 2014.

Figura 9. Indicadores condiciones de salud, IPM ajustado



Fuente: DANE y cálculos propios a partir de CNA 2014.

¹⁴ Si hay en el hogar, al menos una persona mayor a 5 años que no se encuentre asegurada en alguna entidad prestadora de servicios de salud, se considera al hogar como privado.

¹⁵ Si el hogar se encuentra en una vivienda en la que en la pregunta ¿esta vivienda cuenta con acueducto? contestó no, se considera un hogar privado.

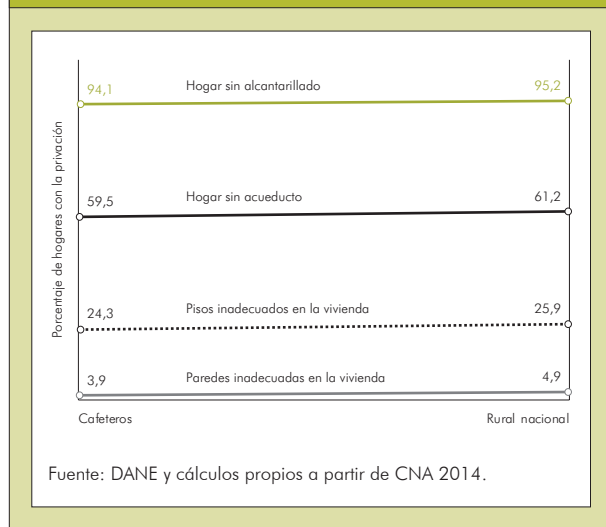
¹⁶ Si el hogar se encuentra en una vivienda en la que en la pregunta ¿esta vivienda cuenta con alcantarillado? contestó no, se considera un hogar privado.

¹⁷ El resultado de hogares privados de acueducto y alcantarillado está sobrestimado, dado que las respuestas no contemplan modalidades muy comunes en el campo de pozos profundos, pozos sépticos, etc.

¹⁸ Se consideran privados los hogares que tienen pisos en tierra.

¹⁹ Si el hogar, tiene sus paredes exteriores construidas en madera burda, tabla, tablón, guadua u otro vegetal, Zinc, tela, cartón, desechos o no tiene paredes; se le considera entonces privado en esta condición.

Figura 10. Indicador componentes condiciones de vivienda y servicios públicos, IPM ajustado



con café tienen material inadecuado en las paredes de la vivienda frente al 4,9% de hogares en el nacional rural.

6. VULNERABILIDAD DE LOS HOGARES CAFETEROS

Con ayuda de modelos econométricos (Ver Anexo), se midió la vulnerabilidad de los hogares con café a través del análisis de los cambios registrados en 4 indicadores de bienestar cuando varía el precio del café: el Índice de Pobreza Multidimensional, Conteo de bienes, Tasa global de participación e Inasistencia escolar. Para analizar el impacto, se supone que se presenta una caída del 50% en los precios como fue el caso de la ocurrida en el periodo 2011-2013.

Una caída del 50% en el precio interno aumenta en promedio en 4 puntos el IPM. Es decir, este aumento de 4 puntos en el IPM aumenta la incidencia de la pobreza de un 48% a un 53% entre los hogares cafeteros.

En el segundo indicador que es el conteo de bienes, el hogar cafetero promedio cuenta con un solo bien. Una caída del precio interno en un 50% disminuye en un 25% el conteo de bienes de un hogar cafetero promedio. Es decir, pasa de tener un bien a tener 0,75 bienes en promedio.

Por otra parte, el hogar cafetero promedio tiene una tasa global de participación del 80%. Ante una caída del 50% en el precio interno del café esta cae 10 puntos lo que implica que el número de personas económicamente activas pasa de 2,5 a 2,25.

Finalmente, con el indicador de asistencia escolar, una caída del 50% del precio interno aumenta en 5% la probabilidad de que en un hogar cafetero promedio al menos un niño en edad escolar no asista al colegio.

En adición al análisis de los 4 indicadores de bienestar, se midió la respuesta en renovación de cafetales teniendo en cuenta la señal del precio del mercado que recibe el productor y el incentivo de un subsidio a través del crédito como el Programa Permanencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF).

Se encontró que una caída del 50% en el precio interno tiene dos efectos en las decisiones de renovación del productor. En primera instancia, disminuye la probabilidad de que un caficultor renueve en un 1%. En comparación, los caficultores que no participaron en el PSF tienen una probabilidad un 52% menor de renovar su cultivo en algún corte, frente a aquellos que sí participaron en el programa.

En segunda instancia, para los caficultores que efectivamente renovaron, la intensidad de la renovación disminuye en un 0,8% ante una caída del 50% en el precio. En comparación, los caficultores que no participaron en el PSF tienen en promedio una intensidad de renovación un 12,5% menor a la de aquellos que renovaron con PSF. En síntesis, cambios en la renovación son poco sensibles a caídas en el precio, pero ser beneficiario del programa PSF es muy importante para las renovaciones.

7. CONCLUSIONES

En la primera parte del análisis correspondiente al Censo Nacional Agropecuario de 2014, los resultados muestran que el 46,5% de las personas que viven en hogares con café son pobres por IPM, esto contrasta con el resultado para aquellos donde no hay café, en las cuales la incidencia de la pobreza es mayor con un 48,5% de las personas en condición de pobreza. Estos niveles de pobreza son similares a lo calculado por el DANE para la pobreza rural por IPM con base en encuestas de Calidad de Vida (Figura 2).

Adicionalmente, en esta primera parte se encuentra que existe una relación directa entre la incidencia de la pobreza y el nivel de ruralidad, es decir la pobreza disminuye (aumenta) a menor (mayor) ruralidad. Igual ocurre con la variable intensidad en café.

Finalmente, los hogares con café presentan mejores resultados en los indicadores de alfabetismo, cuidados de la primera infancia, afiliación a salud y condiciones de vivienda y servicios públicos, comparado con el nacional

rural. Por otra parte, tienen peores indicadores de logro educativo y rezago escolar frente al nacional rural. No existe diferencia significativa en el indicador de asistencia escolar entre los hogares con café y el nacional rural.

En la segunda parte del análisis, se encuentra que, una caída del 50% en el precio interno del café disminuye en un 25% el stock de bienes de un hogar cafetero promedio, a su vez disminuye en 10 puntos la Tasa General de Participación y aumenta en un 5% la probabilidad de que un hogar cafetero promedio tenga la privación de inasistencia escolar. Evidenciando la incidencia que tienen los choques en el precio del café sobre las condiciones de vida de los hogares cafeteros.

Los resultados anteriores son importantes a pesar de que los efectos encontrados en estas variables no son de gran magnitud, si se tiene en cuenta que para el análisis se supuso una fuerte caída en el precio (50%), que tampoco es un hecho recurrente. Esto se explica porque las variables analizadas tienen un carácter estructural en la situación del hogar y gestionarlas que depende en mayor medida de políticas públicas de mediano y largo plazo (calidad de la vivienda, conexión a servicios públicos, etc.). En este sentido, se presume que el efecto de una caída en el precio como la registrada entre 2011-2013 debe afectar de manera más contundente a variables de corto plazo como el ahorro y el consumo de los hogares dado que son más fáciles de modificar ante un choque negativo de corto plazo.

Así mismo, según el estudio las renovaciones de los cafetales dependen en mayor medida

de incentivos diferentes al precio, como es el acceso a crédito. Lo anterior, se concluye porque el efecto del precio en la decisión de renovar es mínimo mientras que la decisión de renovar parece obedecer más a incentivos de tipo económico como los subsidios.

Este estudio permite concluir que la pobreza en los hogares con café es menor si se compara con aquellos que tienen otras actividades agropecuarias. Sin embargo, los niveles de pobreza aún son altos dentro de la población cafetera censada donde casi la mitad de las personas relacionadas con el cultivo de café son pobres. Aun así, es importante resaltar que este valor de la incidencia de la pobreza en los cafeteros se construye únicamente con los datos de las áreas rurales dispersas, donde el acceso a servicios y bienes

públicos es menor en comparación con las cabeceras y centros poblados. Por lo tanto, el valor de la pobreza está sobre estimado.

Por otra parte, es posible afirmar que el precio del café sí tiene efecto en las variables de bienestar de los hogares cafeteros. Aun así, el efecto encontrado de una caída dramática en el precio, como la de 2012, es reducido. Lo anterior, no significa que una caída de esta magnitud no afecte de manera dramática a los hogares, sino que los efectos están más relacionados con el ingreso y por tanto el consumo y el ahorro de los hogares cafeteros en el corto plazo, variables que no se logran medir con la metodología planteada en el presente trabajo y con los datos que existen hasta el momento sobre el consumo y ahorro de los hogares cafeteros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Angulo, R., Díaz, Y., Pardo, R., & Riveros, Y. (2011). Índice de pobreza multidimensional para Colombia. Recuperado de <http://www.dnp.gov.co/PORTALWEB/LinkClick.aspx>.
- DANE (2014). Censo Nacional Agropecuario, cuarta entrega de resultados 2014. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-4-Pobreza-y-educacion/4-Boletin.pdf>
- Echavarría, J. J., P. Esguerra, D. McAllister, C.F.Robayo (2015). Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia. Recuperado de <http://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Resumen-Ejecutivo-version-definitiva/>
- Echavarría, J. J., P. Esguerra, M. Perfetti (2014). Las condiciones de vida de las regiones cafeteras. Recuperado de <http://www.urosario.edu.co/Home/Principal/Orgullo-Rosarista/Adjuntos/Mision-del-Cafe/Las-Condiciones-de-Vida-de-las-Regiones-JJose-Echa/>
- Sarmiento, A. (2013). Educación, calificación y formalización de la mano de obra en el sector cafetero. Recuperado de <http://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Educacion,-Calificacion-y-Formalizacion-de-la-Mano.pdf>
- Universidad del Rosario (2017). Vulnerabilidad de los hogares cafeteros en Colombia. Consultoría efectuada para la Federación Nacional de Cafeteros.

ANEXO

Las siguientes tablas muestran las estimaciones que se hacen principalmente utilizando un pool de todas las observaciones de hogares cafeteros que se tienen en cada municipio, utilizando datos anuales del SISBEN entre 2008 y 2016.

Los efectos que se calculan en cada una de las regresiones corresponden a una caída del precio del 100%. Para efectos del artículo, se asumió que la caída del precio es del 50% para simular el choque efectivamente registrado en el mercado cafetero entre 2011 y 2013. En este sentido, los resultados de estas tablas se dividen en dos para obtener los resultados que se muestran en este artículo.

La Tabla 1 presenta la estimación de la relación entre precios de café y bienestar. El efecto total del precio sobre el bienestar, i.e., la suma del efecto directo y del efecto indirecto a través del ingreso, es cuantitativamente similar.

Como controles para la heterogeneidad observada, se incluyen dos medidas de bienestar del hogar como controles adicionales: conteo de bienes (riqueza objetiva) y el inverso de la tasa de dependencia efectiva. Al controlar por estas variables el ingreso deja

Tabla 1. Efecto del precio en Índice de pobreza multidimensional

Variables	(1) IPM	(2) IPM	(3) IPM	(4) IPM	(5) IPM	(6) IPM
Ingreso (log)		0,0019 *** (0,000)	-0,0004 (0,000)	-0,0004 (0,000)	-0,0003 (0,000)	-0,0003 (0,000)
Precio café (log)	0,0549 *** (0,004)	0,0552 *** (0,003)	0,0453 *** (0,003)	0,0440 *** (0,004)		
conteo_bienes			0,0281 *** (0,002)	0,0281 *** (0,002)	0,0277 *** (0,002)	0,0277 *** (0,002)
tasa_depend_efectiv			0,0010 *** (0,000)	0,0010 *** (0,000)	0,0010 *** (0,000)	0,0010 *** (0,000)
Programa DPS (dummy)			-0,0386 *** (0,001)	-0,0386 *** (0,001)	-0,0400 *** (0,001)	-0,0400 *** (0,001)
ihh_municipio				-0,5467 (0,612)		-0,5207 (0,583)
Precio café (log)*ihh_municipio				0,0627 (0,070)		0,0596 (0,067)
Precio café baja (log)					0,0764 *** (0,007)	0,0752 *** (0,007)
Precio café sube (log)					0,0730 *** (0,006)	0,0717 *** (0,007)
Constante	0,2182 *** (0,030)	0,1866 *** (0,033)	0,2388 *** (0,033)	0,2504 *** (0,040)	-0,0049 (0,062)	0,0061 (0,070)
Observaciones	746.534	712.225	712.225	712.225	712.225	712.225
R ²	0,059	0,060	0,185	0,185	0,190	0,190
EF Depto	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Robust standard errors in parentheses.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

Fuente: Cálculos Universidad del Rosario.

ANEXO

de tener un efecto directo sobre el IPM (i.e., el efecto del ingreso, posiblemente sea indirecto a través de estos otros indicadores de bienestar). En cuanto al precio, el efecto es algo menor pero cuantitativamente similar.

Las columnas 4, 5, y 6 estudian la posibilidad de un efecto heterogéneo de los precios sobre el inverso del IPM. En la columna 4, la fuente de heterogeneidad es la concentración de la actividad agrícola del municipio. Así, se construye un índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) de concentración de cultivos en el área cultivada a nivel municipal. Este ejercicio incluye la interacción de los precios con el IHH municipal y los resultados indican que la concentración de la actividad agrícola a nivel municipal no genera heterogeneidad en el efecto de los precios del café sobre el bienestar. En la columna 5, se explora la posibilidad de que el efecto del precio del café sea asimétrico dependiendo de si el precio al alza o a la baja.

La Tabla 2 estima el impacto en diferentes medidas como variable dependiente: conteo de bienes, acceso a servicios públicos, tasa de dependencia efectiva, TGP del hogar, (inverso) componentes educación y condiciones niñez y juventud, e (inverso) inasistencia escolar.

Los resultados de estas estimaciones muestran una relación significativa y positiva entre los precios del café y tres de las medidas de bienestar: el conteo de bienes, los componentes de educación, y la asistencia escolar. Además muestra el efecto indirecto del precio a través del ingreso en la variable de Tasa Global de Participación.

Tabla 2. Efecto del precio en el índice de pobreza multidimensional

Variables	(1) conteo_bienes	(2) acceso_serv	(3) tasa_ depend_efectiv	(4) TGP_Hogar	(5) educacion	(6) asist_esc
Ingreso (log)	0,0795 *** (0,011)	0,0176 * (0,010)	0,0094 (0,092)	0,1993 ** (0,082)	0,0032 *** (0,000)	0,0017 (0,001)
Precio café baja (log)	0,4103 *** (0,059)	0,1024 (0,086)	0,2952 (0,854)	0,3756 (0,914)	0,0261 *** (0,003)	0,0926 *** (0,008)
Precio café sube (log)	0,3886 *** (0,056)	0,0990 (0,082)	0,4725 (0,796)	0,4682 (0,854)	0,0250 *** (0,003)	0,0885 *** (0,007)
Programa DPS (dummy)	-0,3034 *** (0,074)	-0,3878 *** (0,041)	-6,4676 *** (0,491)	-3,4008 *** (0,328)	-0,0372 *** (0,002)	-0,1043 *** (0,006)
ihh_municipio	0,2809 (5,157)	-0,7386 (8,286)	-7,4965 (74,580)	9,1565 (64,596)	-0,3487 (0,229)	-0,7749 (0,760)
Precio café (log)*ihh_municipio	-0,1696 (0,619)	0,0764 (0,945)	0,9114 (8,585)	-0,5233 (7,330)	0,0358 (0,027)	0,0766 (0,086)
Constante	-3,0870 *** (0,527)	1,3811 * (0,762)	29,0327 *** (7,569)	34,1207 *** (7,291)	0,2110 *** (0,026)	0,0650 (0,060)
Observaciones	712.225	712.225	712.225	712.207	712.225	712.225
R ²	0,120	0,052	0,022	0,010	0,029	0,024
EF Depto	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Robust standard errors in parentheses.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

Fuente: Cálculos Universidad del Rosario.

ANEXO

En la Tabla 3 se evalúa el efecto tanto sobre el margen extensivo: el hogar renovó algo del área cultivada; como sobre el margen intensivo: área renovada como porcentaje del área cultivada en café del hogar.

Las columnas 1 y 2 de la Tabla 3 presentan los resultados del efecto del precio y del ingreso sobre el margen extensivo de la renovación. En este caso la variable dependiente es dicotómica y toma el valor de 1 en caso de que el hogar haya renovado durante el año en cuestión. Estos ejercicios revelan que el precio no tiene un impacto directo sobre el margen extensivo sobre la renovación, pero sí un efecto indirecto a través del ingreso (columna 2).

Las columnas 3 a 6 se enfocan en el margen intensivo, esto es, el efecto del precio y el ingreso sobre el área renovada como porcentaje del total de área cultivada de café por el hogar. Dada la alta incidencia de ceros, (32% de las unidades hogar-año no reportaron renovación), es necesario realizar correcciones en las estimaciones para evitar el problema de inflación de ceros en los coeficientes estimados.

En las columnas 3 y 4 el ejercicio se enfoca sólo en los hogares que renovaron. Los resultados indican que el precio tiene efecto positivo sobre el porcentaje del área renovada.

Los ejercicios de las columnas 5 y 6, corrigen el problema de inflación de ceros, y aprovechan la variación en el margen extensivo, estimando un modelo Tobit considerando que la variable dependiente está truncada en 0. Los resultados reportados corresponden a los efectos marginales evaluados en la media.

Tabla 3. Efecto del precio en la renovación de cafetales

Variables	OLS			Tobit		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Margen extensivo			Margen intensivo		
Ingreso (log)		0,0201 *** (0,003)		-0,0329 *** (0,004)		0,0356 *** (0,009)
Precio café (log)	0,0569 * (0,033)	0,0197 (0,031)	0,0837 *** (0,013)	0,0759 *** (0,012)	0,1767 ** (0,087)	0,0914 (0,082)
Conteo bienes	0,0160 *** (0,003)	0,0136 *** (0,003)	0,0059 *** (0,002)	0,0160 *** (0,002)	0,0416 *** (0,007)	0,0401 *** (0,006)
tasa_depend_efectiv	0,0003 *** (0,000)	0,0003 *** (0,000)	-0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0007 *** (0,000)	0,0007 *** (0,000)
Programa DPS (dummy)	0,0093 ** (0,004)	0,0096 *** (0,003)	-0,0154 *** (0,004)	-0,0201 *** (0,004)	0,0159 (0,012)	0,0171 (0,011)
ihh_municipio	0,6599 (2.138)	0,6004 (1,979)	1.3773 (2.798)	1.1916 (2.806)	1.4687 (6.616)	1.1337 (6.101)
Precio café (log)*ihh_municipio	-0,0791 (0,245)	-0,0720 (0,228)	-0,1817 (0,326)	-0,1725 (0,331)	-0,1860 (0,755)	-0,1508 (0,699)
PSF (dummy)	0,5187 *** (0,014)	0,5222 *** (0,014)	0,0487 *** (0,009)	0,0176 ** (0,007)	0,9917 *** (0,027)	1.0054 *** (0,027)
Constant	-0,2670 (0,284)	-0,1492 (0,248)	0,0646 (0,115)	0,4180 *** (0,089)	-2.1004 *** (0,759)	-1.7665 ** (0,695)
Observations	363.228	337.754	117.009	100.482	363.225	337.752
Depto FE	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Robust standard errors in parentheses.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

Fuente: Cálculos Universidad del Rosario.

Hacia la sostenibilidad cafetera Un análisis de política pública

Oscar Mauricio Bernal Vargas

RESUMEN

El café es uno de los productos agrícolas más transados en el mundo, pero su mercado al igual que sus condiciones de producción son inestables lo que ha puesto en riesgo su sostenibilidad particularmente después del rompimiento del Acuerdo Internacional del Café en 1989. Este documento estudia la política cafetera colombiana durante los últimos 25 años con el fin de caracterizar su contribución al desarrollo sostenible de la caficultura. Se encuentra que si bien se han implementado múltiples acciones de sostenibilidad, no ha existido una política integral de desarrollo sostenible. Por esto, la tesis sugiere abordar la problemática desde dos enfoques, el primero, a partir de la inclusión productiva en la cadena de valor global y el segundo, a partir de la inclusión social local que deben promover las políticas de desarrollo rural. Un fortalecimiento institucional resulta indispensable para generar sinergias entre los dos enfoques.

ABSTRACT

Coffee is one of the most traded commodities around the world, but its market as well as its production conditions are unstable, which is threatening the sustainability of the production system, particularly since the breakdown of the International Coffee Agreement in 1989. This thesis focuses on Colombian coffee policies during the last 25 years, in order to analyze their contribution to sustainable development of the coffee sector. The study shows that while many sustainability actions have been undertaken, they have not been grounded in a comprehensive sustainable development policy. For this reason, this thesis suggests addressing the issue from two perspectives: firstly, from a perspective of productive inclusion into the global value chain and secondly, from a social inclusion perspective, which rural development policies should promote from the local level. Institutional strengthening is essential to create synergies between the two approaches.

Palabras clave: Instituciones, Desarrollo sostenible, Caficultura, Políticas públicas.

Hacia la sostenibilidad cafetera

Un análisis de política pública

Oscar Mauricio Bernal Vargas¹

1. INTRODUCCIÓN: *el problema de sostenibilidad en la caficultura*

El café es uno de los productos agrícolas más transados en el mundo. Anualmente se producen entre 140 y 150 millones de sacos de 60 kilos, de los cuales se exporta el 70% por un valor que supera USD27 mil millones al año². Su producción involucra cerca de 25 millones de agricultores en más de 50 países en desarrollo (Centro y Sur América, Este de África y Sureste Asiático) mientras que su comercialización y transformación está a cargo de pocas empresas transnacionales con destino principalmente a países de ingresos altos (Norte América, Unión Europea, Japón) (Pérez, 2007; Panhuysen & Pierrot, 2014).

A pesar del cuantioso volumen de recursos generados en el comercio mundial del grano, existe una desigual distribución a lo largo de la cadena de valor, situación que Daviron

y Ponte (2005) califican como la paradoja del café, que consiste en un auge cafetero en los países consumidores que se presenta simultáneamente con crisis recurrentes en los países productores. Una explicación común a la crisis de la producción, radica en que los cultivadores enfrentan limitaciones estructurales inherentes a las actividades agrícolas de países en desarrollo, entre ellas: i) la falta de condiciones para el desarrollo social y productivo; y ii) la trampa de los productos básicos (Oxfam, 2002; Mestries, 2003; Eakin *et al.*, 2006; citado por Pérez, 2007) que no es otra cosa que la comercialización de un bien con escaso valor agregado que se produce con inversiones bajas, escasa tecnología y poca especialización lo que conduce a una elevada oferta con precios bajos. Esto explica la “tendencia descendente de los pre-

¹ Economista. Especialista en Estado, Políticas Públicas y Desarrollo. Trabajado de grado presentado para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios sobre Desarrollo del CIDER. Universidad de los Andes. Bogotá D.C., Colombia (2016). oscarmauriciobernal@gmail.com.

² Organización Internacional del Café (http://www.ico.org/new_historical.asp?section=Statistics).

cios en el largo plazo, en el mercado cafetero mundial” (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007, p30).

Esta tendencia universal no ha sido ajena para Colombia, a pesar de que en el país la producción de café tiene una trayectoria histórica de más de un siglo. Diversas épocas de auges y crisis ocurrieron a lo largo de este periodo en el cual no solamente se consolidó una tradición cultural arraigada a la tierra, sino que durante muchos años el café fue el principal motor del desarrollo en la economía rural, impulsado por un marco institucional que se encargó de agrupar a los productores y proveerles bienes y servicios para el mejoramiento de sus condiciones de vida (Ramírez, Silva, Valenzuela, Villegas, & Villegas, 2002).

Sin embargo, en el último cuarto de siglo, el café ha perdido peso relativo tanto en la economía nacional como en el mercado mundial. De representar el 3% del PIB total y 30% en las exportaciones a finales de los años ochenta, pasó a niveles de 0,5% y 5% en 2014 respectivamente; los niveles de producción y la productividad, salvo algunos altibajos, prácticamente se estancaron; y de ser el segundo exportador mundial pasó al cuarto lugar en los mismos años (Cano, Vallejo, Caicedo, Amador, & Tique, 2012). Además no hizo parte de los segmentos más dinámicos de crecimiento del mercado en estas décadas (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015).

Más allá de esto, con la crisis de los noventa la caficultura sufrió un proceso de minifundización basado en la predominancia de pe-

queños productores familiares (Guhl, 2004) que son más vulnerables frente a los choques climáticos o del mercado. Además, el reducido tamaño de su explotación les ha impedido generar los ingresos suficientes para salir de la pobreza (Forero, 2012) manteniendo una dinámica de transformación sobre el territorio caracterizada por la marginalidad, la degradación ambiental y la migración rural-urbana (PNUD, 2011).

Ahora bien, a pesar de la contundencia de esta problemática, la caficultura representa un capital social estratégico para el país (Ramírez *et al.*, 2002; Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015) por su capacidad de dinamizar la economía regional, lo que le otorga un importante potencial para reducir la pobreza y distribuir el ingreso en más del 25% de la población rural (Cano *et al.*, 2012).

Ante la importancia social y económica que conserva la caficultura, son múltiples las estrategias que se han implementado para impulsar su transformación productiva, institucional y comercial en los últimos 25 años. Sin embargo, la sostenibilidad del sector continúa en riesgo y enfrenta desafíos inaplazables en cuanto a: i) la superación de la vulnerabilidad económica del pequeño productor asociada a la inestabilidad del ingreso, la baja productividad y las barreras de acceso al mercado; y ii) la generación de condiciones de equidad para el cierre de la brecha rural-urbana (DNP, 2015), es decir equiparar las condiciones de vida y las capacidades para la adopción de tecnología y la formación de capital humano; iii) la reducción del impacto ambiental a la

vez que se crea mayor valor. Esto es lograr una gestión eficiente de los recursos ecosistémicos (Elkington, 2012) y adaptar el cultivo al cambio climático, el cual podría tener efectos devastadores sobre la oferta ambiental con consecuentes caídas en la productividad (Panhuisen & Pierrot, 2014) y desplazamiento del cultivo hacia zonas geográficas más altas³.

Para entender la naturaleza de estos desafíos es necesario revisar la evolución de las políticas sectoriales, con el fin de identificar sus limitantes y los ajustes necesarios al modelo de desarrollo para que su impacto sea efectivo y responda a un enfoque multidimensional de sostenibilidad, que involucre a todos los actores, no solamente a los productores y sus instituciones, sino también al gobierno local y nacional y principalmente a todos los involucrados en la cadena de comercialización, distribución y consumo del café, que es una cadena global.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El propósito de este trabajo es evaluar las políticas públicas implementadas en el sector cafetero durante los últimos 25 años desde su diseño conceptual, logros y limitaciones. A partir de allí, analizar de manera crítica sus resultados y proponer recomendaciones para el diseño de políticas que contribuyan a encauzar el sector en una senda de desarrollo sostenible.

MARCO ANALÍTICO

El marco analítico que soporta el presente estudio tiene dos componentes: i) los elementos conceptuales del diseño y análisis de políticas públicas; y ii) las principales corrientes de pensamiento sobre desarrollo sostenible de las cuales se derivan las categorías analíticas a través de las cuales se analizará tanto la problemática cafetera como los resultados de las intervenciones y las recomendaciones de política.

Unidad de análisis: la política pública cafetera

La política pública es un conjunto conformado por objetivos colectivos y acciones de las instituciones estatales para orientar el comportamiento de los actores de forma que se modifique una situación social percibida como problemática (Roth, 2003). Existen diversas teorías sobre el proceso de construcción de las políticas públicas, entre ellas las teorías centradas en el análisis de estructuras institucionales, las cuales señalan que las políticas son el resultado de arreglos basados en la interacción entre el Estado y otras formas de organización social o política (March y Olsen 1989, 1997). Los elementos conceptuales del neoinstitucionalismo y sus diferentes enfoques se utilizarán como herramienta para el análisis de la política cafetera ya que el espacio de concertación de dicha política ha convocado históricamente la participación del Estado

³ De acuerdo con Jarvis et al. (2012) para 2050 el 85% del área de café sufrirá un cambio de 2 a 2,5 °C, el 63% del área experimentará incrementos entre 3% y 5% en el nivel medio de precipitación con impactos cercanos al 14% de caída en la productividad y un desplazamiento del cultivo hacia zonas más altas.

y del gremio representado en la Federación Nacional de Cafeteros (FNC).

El concepto de desarrollo sostenible

Aunque existen diferentes corrientes de pensamiento sobre el concepto de desarrollo sostenible, la más ampliamente difundida es la corriente desarrollista, que considera que los límites del crecimiento más que físicos, son sociales y políticos y por tanto el crecimiento junto con el uso de tecnologías limpias son necesarios para lograr los objetivos del desarrollo.

En general, las políticas públicas que han adoptado el enfoque de sostenibilidad se han fundamentado en los planteamientos del *mainstream sustainable development*, en la medida en que éstos se construyen dentro de los límites del pensamiento económico y político capitalista⁴ (Adams, 2009). Se trata de lograr el bienestar intergeneracional mediante la maximización equilibrada de tres tipos de capital: natural, físico y social (Barbier, 2007). El agotamiento de alguno de los tres factores, que resultan interdependientes, limita la dinámica de los otros obstruyendo el desarrollo de largo plazo, además, el *mainstream* considera posibles las soluciones basadas en compensaciones entre los diferentes tipos de capital (*weak sustainability*).

La operacionalización del *mainstream* equivale al diseño de políticas públicas que consideran la planeación del desarrollo en tres ámbitos económico, social y ambiental (Ja-

cobs, 1995), pero las estrategias contenidas en estas políticas son de diversa índole con enfoques técnico-productivistas, administrativo-normativos o de participación comunitaria (Adams, 2009). Por su parte, los mecanismos a través de los cuales se implementan dichas políticas comprenden diversos niveles de actuación (local, nacional o internacional) y la confluencia de múltiples actores involucrados lo que depende a su vez del arreglo institucional en el cual éstos se desempeñan. Es decir que existe un cuarto ámbito de la sostenibilidad que corresponde al capital institucional (Ostrom, 1990 citado por Adams, 2009).

Categorías analíticas del desarrollo sostenible para el sector cafetero

Históricamente la misión de la institucionalidad cafetera (FNC, 2012) se ha enfocado en la generación de valor económico en la cadena de transformación, el uso eficiente de los recursos ambientales y el fortalecimiento del tejido social en las comunidades rurales. De allí, que el concepto de sostenibilidad involucrado en las políticas del sector, se enmarca dentro de la corriente *mainstream* de Adams (2009), se trata de intervenciones que buscan transformar la actividad productiva para hacerla más competitiva reduciendo su impacto ambiental y mejorando las condiciones sociales del productor en un entorno de mercado.

■ **Desarrollo económico:** el aporte de las políticas cafeteras a la sostenibilidad económica se analiza a través de dos categorías:

⁴ Aunque existen unas contracorrientes más radicales que critican los principios del capitalismo.

i) *Cambio Técnico e Innovación (CTel)*, que se refiere al desarrollo e implementación de tecnologías limpias de las cuales depende la capacidad productiva de los agricultores así como sus ingresos y la reducción del impacto ambiental; y ii) *Integración de Mercados (IM)*, que se entiende como la reducción de costos de transacción, agregación de valor y eficiencia en la comercialización que permite mayor equidad en la distribución del ingreso a lo largo de la cadena.

■ **Construcción de tejido social:** este ámbito de la sostenibilidad se analiza a través de la incidencia que han tenido las políticas cafeteras sobre dos categorías: i) *Condiciones de Vida (CV) de las familias cafeteras* y ii) *Generación de Capacidades agroempresariales (GC)*, que son determinantes para el empoderamiento de los productores, la superación de la pobreza, la inclusión social y la equidad en las relaciones laborales (ONU, 2002; 2012).

■ **Gestión ambiental:** este ámbito se estudia a través del aporte que han hecho las políticas cafeteras a dos categorías: i) *Gestión de Recursos Naturales (GR)*, es decir las técnicas y tecnologías implementadas para la conservación de ecosistemas, suelo y agua como recurso vital para la purificación de los ciclos biológicos (Baker & Duque, 2007). Y ii) *Adaptación al Cambio Climático (CC)*, ya que la variabilidad climática ha sido uno de los principales de-

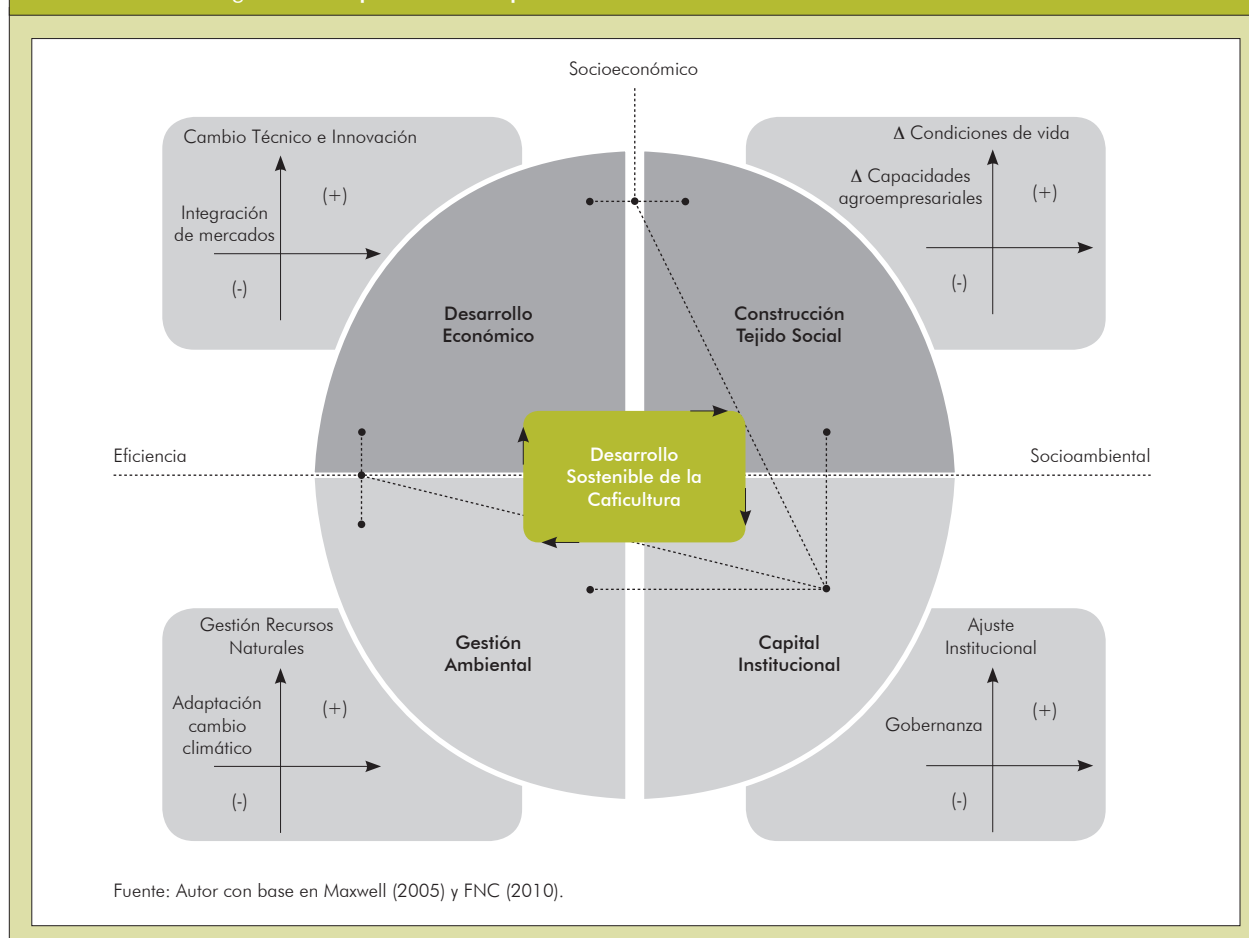
terminantes de la productividad, así como de la propagación de plagas y enfermedades y seguirá siendo uno de los mayores desafíos para las actividades agrícolas a largo plazo (FNC-Cenicafe, 2013).

■ **Capital institucional:** la Cumbre de Johannesburgo reconoció que para lograr los objetivos de sostenibilidad se requiere un buen gobierno, es decir que “el marco institucional para el desarrollo sostenible debe integrar las tres dimensiones del desarrollo de manera equilibrada y mejorar la aplicación de medidas” (2012, p. 15) teniendo en cuenta la necesidad de afrontar los diferentes problemas de manera sistémica. En este sentido, el análisis del capital institucional en el diseño de las políticas cafeteras se realizará a través de dos categorías: i) *Gobernanza (G)*, entendida como la eficiencia en la gestión de asuntos públicos, lo que involucra múltiples niveles de gobierno y la interacción entre actores estatales y no estatales⁵. Y ii) *Ajuste Institucional (AI)*, el cambio que deben asumir las organizaciones para adaptarse a nuevas circunstancias del entorno y perdurar en el tiempo, lo que está determinado por la trayectoria histórica o path dependence de la organización (Mahoney, 2000).

La Figura 1 presenta el mapa conceptual (Maxwell, 2005) que sintetiza el marco analítico de la problemática en estudio y permite visualizar tanto la interrelación entre los diferentes ám-

⁵ De acuerdo con Prats (2007) mientras gobernabilidad se refiere a la capacidad de respuesta técnica y política del Estado a las necesidades sociales; la gobernanza tiene que ver con la calidad, oportunidad y el arreglo institucional que soporta esa respuesta del Estado.

Figura 1. Mapa analítico para el desarrollo sostenible de la caficultura



bitos de sostenibilidad como las categorías de análisis identificadas como determinantes para el desarrollo sostenible de la caficultura.

El diseño de políticas que involucren estas categorías analíticas es lo que contribuye a promover el desarrollo sostenible en el sector cafetero. Sin embargo, su efectividad, el grado de cohesión y la capacidad de articularse dependen del enfoque de la política pública, de la eficiencia del arreglo institucional, del

rol de los actores y de los instrumentos diseñados en cada etapa del periodo histórico analizado.

EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO Y LA ACCIÓN COLECTIVA

En Colombia existen cerca de 550 mil familias que viven de la producción del grano. Estas familias que representan el 25% de la población rural⁶, se encuentran asentadas en

⁶ Calculado con base en el Censo de Población (Dane, 2005); Sisben (2012) y SICA (2012).

590 municipios del país y poseen un total de 940 mil hectáreas cultivadas, esto es 1,7 hectáreas en promedio por productor. Se trata de una actividad económica desarrollada en su mayoría por pequeñas explotaciones agrícolas familiares (menos de 5 ha).

Para enfrentar los desafíos del mercado, los productores cuentan con un arreglo institucional que se ha construido durante 90 años y que a partir de su relacionamiento con el Estado ha logrado consolidar tres ámbitos de actuación: i) la estructura gremial, que otorga a los productores instancias de participación política al interior del gremio y entre éste con el gobierno nacional para la determinación de la política cafetera; ii) la estructura organizacional, que es todo el aparato técnico y administrativo a nivel central y regional que con recursos del Fondo Nacional del Café (FoNC)⁷ provee servicios al productor (FoNC, 2006); y iii) la estructura comercial, que vincula diferentes actores a lo largo de la cadena con el fin de agregar valor al productor generando eficiencias en el funcionamiento del mercado interno y externo (FNC, 2013).

El Estado concibe la caficultura como “un tema de alcance nacional del cual depende en gran medida la estabilidad democrática, la seguridad, el equilibrio social y la prospe-

ridad del resto del país” (Ramírez *et al.* 2002, p. 145) y esto justifica la intervención pública.

Las intervenciones públicas en el sector cafetero se determinan a partir de la interacción entre diferentes instancias de decisión en las que se revelan las preferencias de diversos actores de manera coordinada lo que reduce los costos de cooperación de la acción colectiva (Cante, 2007) y su incidencia en la formulación de políticas (Burstein & Sausner, 2005). Esto fue planteado por Olson al señalar que el problema de la agricultura en la mayoría de países en desarrollo ha sido que “los campesinos y agricultores no han podido organizarse de forma adecuada...y esto plantea grandes dificultades para la acción colectiva. La Federación de Cafeteros de Colombia es una excepción a ese patrón universal” (1997, p. 31).

En efecto, desde 1927 la política cafetera ha estado determinada por el Comité Nacional de Cafeteros⁸, órgano de concertación entre el gobierno y el gremio, mientras que la implementación de las políticas acordadas se ha encomendado a la Federación. De allí que toda acción o iniciativa que desarrolle esta organización tiende a constituir una intervención pública en el sentido de que busca beneficiar a todos los productores de café y se financia con recursos parafiscales del Fondo Nacional del Café⁹.

⁷ El FoNC es una cuenta pública de naturaleza parafiscal que se nutre con recursos aportados por los productores, a través de la contribución cafetera, y por el mismo Fondo, a partir de la comercialización de café y las regalías recibidas por el licenciamiento de marcas. Estos recursos se destinan a la provisión de bienes y servicios en beneficio de los cafeteros. La administración del FoNC la realiza la Federación y se rige mediante un contrato suscrito con el gobierno nacional.

⁸ Actualmente conformado por 15 miembros departamentales del Comité Directivo de la Federación y cuatro representantes del Gobierno Nacional.

⁹ Aunque el FoNC existe desde 1940, los fondos parafiscales del sector agropecuario fueron establecidos mediante la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero (Ley 101 de 1993).

Asimismo, el Comité Directivo de la Federación es una representación de los 15 Comités Departamentales y 366 Comités Municipales, elegidos democráticamente por los cafeteros cedulados¹⁰, quienes se reúnen periódicamente para discutir sus prioridades locales y para proponer iniciativas que son escaladas al Comité Nacional para la definición de políticas y programas (FNC, 2011). De esta forma, las políticas definidas para el sector obedecen a una construcción colectiva que articula la diversidad regional en búsqueda de consensos para el desarrollo de una actividad que convoca, a través de procesos democráticos, a miles de colombianos dispersos en más de la mitad del territorio nacional.

LA POLÍTICA CAFETERA EN EL ÚLTIMO CUARTO DE SIGLO

El rompimiento del Acuerdo Internacional del Café (1989)

El café al igual que la mayoría de bienes básicos se caracteriza por ser una mercancía volátil debido a los altibajos de la producción, las variaciones de la demanda y las fluctuaciones de los precios. Por esta razón, para evitar la inestabilidad socioeconómica los países productores siempre han tratado de regular el mercado mundial, utilizando mecanismos como las cuotas de exportación establecidas en 1962 y administradas por la Organización

Internacional del Café (OIC) (Topik, Samper, & Talbot, 2012).

Para responder a este marco institucional global, se conformaron complejas organizaciones públicas encargadas de promover la caficultura y controlar el comercio exterior del grano. Sin embargo, los cambios generados en la geopolítica mundial por el fin de la guerra fría y el auge de un nuevo paradigma económico basado en la liberalización de los mercados, impidió que en 1989 se renovaran las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional del Café (AIC). Esto generó durante los años noventa profundos cambios institucionales en la mayoría de países que llevaron a la desaparición de los organismos públicos y a una menor participación del Estado en el sector cafetero.

Como consecuencia, los países productores perdieron la capacidad de controlar el mercado internacional del café en favor de unas pocas pero enormes corporaciones transnacionales que dominan el procesamiento y comercialización del grano (Pérez, 2007), mientras la desregulación del sector dejó desprotegido al productor (Topik, Samper, & Talbot, 2012). Además la sobreoferta mundial ocurrida después de la crisis, produjo un fuerte deterioro en los precios internacionales que agravó los problemas de rentabilidad e impacto ambiental al concentrar la producción en pequeños productores (Daviron & Ponte, 2005) con sistemas productivos más intensivos.

¹⁰ De acuerdo con la Federación en 2014, 252 mil cafeteros cedulados eligieron a 4.440 miembros de Comité Municipal y 180 de Comité Departamental, con una participación de 67,3% en 568 municipios de Colombia. Los miembros del Comité Departamental eligen a un representante ante el Comité Directivo de la Federación.

Crisis y transformación de la caficultura (1990-1999)

La problemática cafetera en la década del noventa está estrechamente relacionada con las consecuencias derivadas del rompimiento del AIC. La crisis de precios ocasionada por la sobreoferta mundial del grano, fue sobrellevada por la Federación con la expectativa de que era posible restablecer el AIC o en su defecto generar mecanismos de ordenamiento del mercado a través de la Asociación de Países Productores de Café (APPC)¹¹, organización que fracasaría años más tarde ante la falta de voluntad política y los altos costos incurridos en la retención de café (Clavijo, Leibovich, & Jaramillo, 1994).

Durante la mayor parte de esta década, las autoridades cafeteras se enfocaron en tres objetivos: i) mantener precios de sustentación para el mercado interno con el fin de disminuir los efectos negativos de la crisis externa; ii) implementar ajustes institucionales orientados a reducir la presión fiscal sobre el FoNC; y iii) realizar estudios sobre los problemas estructurales de la caficultura para el diseño de políticas de largo plazo que viabilizaran su inserción en el mercado libre.

Políticas de desarrollo económico

El *Cambio Técnico e Innovación (CTel)* se promovió a través de políticas de reestructuración productiva y transferencia de tecnología cuyo objetivo fue limitar el aumento indiscriminado

de la producción mejorando la competitividad y sanidad vegetal del cultivo (FNC, 1997). Además, a través de Cenicafe se diseñaron tecnologías orientadas a reducir los costos de producción, utilizando mecanismos de cosecha manual asistida, mecanización del beneficio y despulpado eficiente. No obstante, el impacto y grado de adopción de dichas tecnologías fue bastante limitado (CRECE-FNC, 1997).

La *Integración de Mercados (IM)*, se basó en una política de comercialización orientada al ordenamiento del mercado interno y externo. En lo interno el FoNC trató de estabilizar los precios, y modificó la regulación para promover el consumo doméstico y el desarrollo de la industria torrefactora nacional. En lo externo se mantuvo la estrategia de retención de café a instancias de la APPC, el control de calidad a las exportaciones (Ley 9/91) y los convenios de suministro con tostadores externos. Sin embargo, la Comisión Mixta para el Estudio del Café (1994) recomendó modificar la política comercial puesto que el precio de sustentación generaba altos costos al FoNC y efectos distorsionantes sobre el mercado, mientras que los convenios de suministro así como el plan de retención de café resultaban inefectivos y limitaban la apertura de nuevos mercados.

Políticas de desarrollo social

Hasta comienzos de los noventa, las regiones cafeteras registraron mejores indicadores de *Calidad de Vida (CV)* en términos de provi-

¹¹ La APPC fue creada en 1993 bajo el liderazgo de Colombia y Brasil, con el fin de regular el comercio internacional y recuperar los precios del grano. Se disolvió en 2001.

sión de servicios, infraestructura, educación e ingreso frente a las demás zonas rurales (Carrizosa, 1988), lo cual obedecía a la inversión que durante muchos años realizaron los Comités de Cafeteros con recursos del FoNC (Jaramillo, 1988). La crisis cafetera impidió el mantenimiento de este tipo de inversiones y los indicadores sociales sufrieron con el tiempo un proceso de convergencia hacia el promedio de las zonas rurales (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015).

En cuanto a la *Generación de Capacidades* (GC) aunque el servicio de extensión continuó implementando políticas de reestructuración productiva y transferencia de tecnología, apenas un 11% de los productores implementaban las prácticas administrativas en su finca, muy en relación con el bajo nivel educativo (CRECE-FNC, 1997).

Políticas de gestión ambiental

Por las características de la caficultura colombiana, en términos de la ubicación del cultivo en zonas de ladera, el uso de agua para el proceso de beneficio y la aplicación de fertilizantes químicos para la nutrición del cafeto, sus impactos ambientales están relacionados con la generación de residuos sólidos contaminantes (pulpa o mucílago que se desprende de la almendra), el nivel de los vertimientos a las fuentes hídricas (lixiviados del beneficio), la degradación del suelo y la emisión de CO² fruto de la transpiración normal de la planta y de la aplicación de fertilizantes.

Durante la década de los noventa con la aparición de la broca y los bajos precios del café,

se evidenciaron los limitantes sociales y ambientales del paquete tecnológico predominante. De un lado, al tratarse de un sistema basado en variedades de porte bajo (Caturra y Colombia) con alta densidad de siembra y a plena exposición solar, la eliminación del sombrío creó mayores riesgos de erosión y presencia de plagas, además el sistema se hizo más dependiente de la aplicación de fertilizantes lo que aumentó su nivel de emisiones. De otro lado, se requirió mayor inversión en capital de trabajo y mano de obra lo que incrementó los costos de producción frente al sistema tradicional (Carrizosa, 1988).

Por lo anterior, en los años subsiguientes la política ambiental estuvo orientada primordialmente hacia una adecuada *Gestión de los Recursos Ambientales* (GR) mediante la implementación de prácticas de conservación de suelos, uso del sombrío, programas de reforestación para evitar la erosión, el desarrollo de variedades resistentes a la roya y la implementación de un sistema integrado contra la broca (control cultural + control biológico) que evitara el uso de químicos para el control de plagas y enfermedades.

Capital institucional

La crisis estructural del sector y la necesidad de ajustarse a un nuevo entorno económico, abrió el debate sobre la pertinencia de la institucionalidad cafetera. En general, aunque se mantuvo la *Gobernanza* (G) de las instituciones cafeteras a través de la coordinación y cooperación internas, sí hubo consenso sobre la necesidad de realizar un *Ajuste Institucional* (AI) profundo hacia estructuras más flexibles,

menos costosas y adaptables a las circunstancias manteniendo los servicios al productor (Junguito & Pizano, 1997).

Lo anterior posicionó en la agenda pública un debate que aún sigue abierto y que, como se muestra más adelante, se ha tratado en las diferentes Misiones de Estudios del Café que se llevaron a cabo en 2002 y 2014. Se trata de un lado del cuestionamiento que se ha hecho al doble rol que ejerce la Federación como regulador y como actor del mercado y de otro lado al *trade-off* que existe entre el precepto de liberalizar completamente el mercado versus la necesidad de proteger al productor de las inequidades que el mismo mercado genera. Este es uno de los principales retos que la política cafetera ha tratado de resolver en las diferentes épocas.

Nuevas perspectivas del mercado cafetero (2000-2008)

El comienzo del siglo XXI no fue favorable para la caficultura mundial. La sobreoferta global del grano y la expansión indiscriminada de la producción en Vietnam y Brasil, deterioraron aún más los bajos precios llevándolos a mínimos históricos (0,41 USD/lb en 2001). Además, con el rompimiento del AIC se dio origen a dos cambios estructurales en el mercado: i) mayor sustitución de cafés suaves por robustas en mezclas para café tostado; y ii) mayor concentración del poder de mercado en tostadores y comercializadores

en detrimento de los productores (Ramírez, Silva, Valenzuela, Villegas, & Villegas, 2002). Ante este panorama, el documento CONPES 3139/2001 y el Acuerdo de Política Cafetera (2002-2006) delinearon una nueva estrategia para la caficultura basada en un apoyo temporal del gobierno para sostener el ingreso del productor (Apoyo Gubernamental a la Caficultura-AGC), mantener la estructura productiva e impulsar una reforma institucional con el propósito de recuperar y viabilizar el desempeño de la actividad.

Políticas de desarrollo económico

A pesar de los avances de Cenicafé para promover el *Cambio Técnico e Innovación (CTel)*, con mejoramiento genético, técnicas para el manejo integrado de arvenses, mejores prácticas para el manejo integrado de la broca (MIB) y una estrategia de investigación participativa para promover la adopción de tecnología¹², su aplicación práctica fue muy limitada y tomó mayor tiempo del esperado. La política productiva se limitó a un programa de renovación con incentivo que se concentró principalmente en los caficultores de mayor tamaño y tecnificación (Silva, 2014), dejando en condiciones de franco deterioro el grueso del parque cafetero a cargo de pequeños productores.

En términos de la *Integración de Mercados (IM)*, se implementaron dos cambios trascendentales. El primero tuvo que ver con el cambio del concepto de sustentación de precio

¹² Por sugerencia de la Comisión de Ajuste se contrató una evaluación externa de Cenicafé por parte del ISNAR, cuyas recomendaciones sirvieron de base para la formulación del Plan Estratégico de Investigación 2004-2009.

por el de garantía de compra, como mecanismo de mercado que busca generar eficiencias en el mercado y eliminar las distorsiones que producen los precios regulados.

El segundo cambio tuvo que ver con un ascenso en la cadena de valor para que el productor capturara un mayor porcentaje del precio, rompiendo con la trampa de los productos básicos. Este ajuste se efectuó a través de diferentes estrategias: i) la producción de cafés especiales¹³, que además de ser un elemento diferenciador y generar ingresos al productor, también genera externalidades positivas en términos de calidad, prácticas sostenibles y comercialización (Ramírez, Silva, Valenzuela, Villegas, & Villegas, 2002); ii) el desarrollo marcario como instrumento comercial; iii) las tiendas de café, establecidas en 2002 como canal para llegar al consumidor final; y iv) las Indicaciones Geográficas¹⁴, como estrategia para agregar valor reposicionando el origen (FNC, 2004).

Políticas de desarrollo social

Los bajos precios del café durante el primer lustro de este periodo, tuvieron un importante efecto sobre las *Condiciones de Vida* (CV) en términos de la disminución del ingreso lo que atizó el nivel de vulnerabilidad y pobreza de buena parte de los productores rurales. En cuanto a la *Generación de Capacidades*

(GC) se llevaron a cabo dos programas. De un lado, el plan de formación en gestión empresarial y de otro lado, el Plan Estratégico Educativo Cafetero orientado a desarrollar programas de educación formal, capacitación para el trabajo, escuela y café para la formación de la generación de relevo y el aumento en la competitividad de la mano de obra.

Políticas de gestión ambiental

Durante este periodo se desarrollaron importantes acciones para el mantenimiento de la sanidad vegetal, especialmente mediante el MIB y la siembra de variedades resistentes a la roya, además se continuó con el Programa Forestal iniciado en 1993, cuyo propósito era contribuir a la estabilización del balance hídrico y a la reducción de la erosión en las cuencas media y alta del Río Magdalena, lo que contribuyó a una mejor *Gestión de Recursos Ambientales* (GR).

Capital institucional

La Comisión de Ajuste (2002) postuló dos mensajes centrales que determinaron el eje de la transformación institucional durante los años subsiguientes. De un lado, reconoció en la caficultura un capital social estratégico para el país, y de otro lado, consideró que el instrumento central de la política cafetera era el FoNC por lo que optimizar su funciona-

¹³ Son aquellos cafés valorados por los consumidores por sus atributos consistentes, verificables y sostenibles por los cuales están dispuestos a pagar precios superiores que redundan en un mayor bienestar de los productores (Plan Estratégico Cafés Especiales. FNC, 2003).

¹⁴ De acuerdo con Lozano, Samper y García (2011), una Indicación Geográfica es un signo distintivo que se usa para identificar productos de un origen cuya calidad está directamente asociada a ese origen específico. Puede ser equivalente al concepto de Denominación de Origen dependiendo de la legislación.

Cuadro 1. Estándares voluntarios de sostenibilidad

Una de las grandes transformaciones de este periodo, es que la sostenibilidad dejó de ser un interés exclusivo de las autoridades públicas. Los actores privados de la cadena de valor encontraron una oportunidad para responder con iniciativas de mercado a dos problemas centrales: por el lado de la oferta, la sobreproducción mundial que mantuvo deprimidos los precios internacionales; por el lado de la demanda, un lento crecimiento del consumo y un consumidor más consciente sobre el tipo de bienes que consume (Acampora & Fonte, 2007).

El objetivo fue estimular la demanda mediante la diferenciación del producto a través de las prácticas empleadas en su producción y los atributos de la calidad: i) material, intrínseca al producto; ii) simbólica, marcas registradas, IGP y etiquetas de sostenibilidad; iii) de servicio, basado en la relación entre proveedor y consumidor final (Daviron y Ponte, 2005).

Los productores de café encontraron un importante potencial en el campo de la calidad simbólica, espacio que sería disputado por dos fuerzas en aparente contrapeso, de un lado, los cafés sostenibles, preferidos por los tostadores porque les permiten homogenizar la calidad material y ampliar sus márgenes, y de otro lado, los cafés con indicaciones geográficas que impulsan los productores para controlar alguna parte de la calidad simbólica (Daviron & Ponte, 2005).

En paralelo, se consolidaron diferentes iniciativas voluntarias de sostenibilidad que buscaban aprovechar los mecanismos del mercado para promover el desarrollo sostenible en la producción de café. Estos cafés son llevados al mercado con un sello particular que representa el cumplimiento de un estándar y la realización de un proceso de certificación.

Principales estándares para la producción de café sostenible

Norma		Objetivo	Tipo	Principios	Variables	Indicadores	Aspectos
RAINFOREST		Fomentar el uso racional de los recursos naturales, un trato justo a los trabajadores, la conservación de la vida silvestre y las buenas relaciones entre las fincas.	Certificación	10	90	501	Social Ambiental Económico
UTZ CERTIFIED		Establecer estándares para la producción y suministro de café en forma responsable en cuanto a buenas prácticas y manejo agrícola eficiente.	Certificación	12	71	204	Social Ambiental Económico
FLO		Mejorar el acceso a mercados en condiciones comerciales basadas en el respeto y beneficio mutuo de las partes, especialmente para pequeños productores y trabajadores agrícolas que se encuentran en desventaja.	Certificación	4	13	149	Social Ambiental Económico
ORGANICO		Promover un sistema de producción sostenible, ambientalmente amigable, que respeta, mejora y protege al máximo los recursos naturales y el ecosistema (sin uso de insumos químicos de síntesis).	Certificación	10	47	178	Social Ambiental Económico Trazabilidad (agroinsumos)
NESPRESSO AA		Construir relaciones comerciales de largo plazo entre Nespresso y sus proveedores basadas en principios de calidad sostenible (combina capacidad de rastreo, valor económico, justicia social y administración mediambiental con calidad alta).	Código de conducta	4	23	84	Social Ambiental Económico Calidad
4C		Fomentar la sostenibilidad como proceso de mejora continua en las tres dimensiones de los ODM a lo largo de la cadena de valor del café verde (mainstream).	Código de conducta	30	90	100	Social Ambiental Económico

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (2012).

En 2002, con recursos del gobierno y del FoNC se puso en marcha en Colombia el Plan Estratégico de Cafés Especiales*, que buscaba promover la asistencia técnica para la vinculación y certificación de los productores, gestionar recursos para la adecuación de infraestructura y facilitar la comercialización con el fin de trasladarle los beneficios al productor.

Si bien esta iniciativa pretende tener un impacto en casi todos los ámbitos y las categorías analíticas de sostenibilidad, ha recibido también importantes críticas relacionadas con los elevados costos y barreras de entrada, con una mayor exigencia al productor que es el eslabón más vulnerable de la cadena, y con unos beneficios económicos que no están asegurados y que en algunas ocasiones se quedan en los intermediarios (Daviron & Ponte, 2005); (Donovan & Poole, 2011); (Ponte, 2002); (Panhuyzen & Pierrot, 2014).

* Los cafés especiales incluyen tres categorías: origen, preparación y sostenibles (EVS).

miento representaba un interés prioritario de las autoridades cafeteras.

Para lograr este propósito, el *Ajuste Institucional (AI)* buscaba separar tres funciones que habían estado integradas desde el punto de vista financiero, organizacional y político, esto es: i) Comercialización y garantía de compra; ii) Provisión de bienes públicos; y iii) Estabilización del ingreso, con el fin de eliminar las distorsiones e ineficiencias sobre el precio interno a través de mecanismos de mercado.

En lo gremial, la Federación implementó dos acciones relevantes para fortalecer su *Gobernanza (G)*. En primer lugar reestructuró el mecanismo de representación democrática de los productores para brindar mayor participación a los nuevos departamentos cafeteros. En segundo lugar profundizó el esfuerzo de cedulação cafetera como herramienta transaccional y como instrumento de voto directo en las elecciones cafeteras de 2002 y 2006.

Baja rentabilidad y cambio climático, nuevas situaciones de crisis (2009-2014)

La caída de la cosecha cafetera en 2009, marcó un profundo cambio en las condiciones de producción del café en Colombia. Se trató de una disminución del 32% frente al promedio histórico, de 11 a 8 millones de sacos, que se mantuvo por 4 años y que cuestionó la pertinencia de los sistemas producti-

vos y la capacidad institucional para prever y responder ante la crisis.

Las causas de esta caída se asociaron principalmente con una menor fertilización en 2008¹⁵, un mayor impacto de la variabilidad climática sobre la productividad (Muñoz, 2009) y un deterioro de la estructura productiva que se concentró en sistemas de producción envejecidos o tradicionales con baja densidad de siembra (39%) y una incidencia del 70% del área en variedades susceptibles a la roya¹⁶, explicado por el limitado cambio técnico que se registró durante la mayor parte de esta década.

En el contexto internacional, la menor oferta del suave colombiano, se transformó en un incremento del diferencial de precio que alcanzó niveles de 88 ¢USD/lb, cuando el promedio histórico no superaba los 3 ¢USD/lb. Esto se tradujo primero en un efímero mejoramiento del precio que alivió los reducidos ingresos generados por la menor producción entre 2010/2011, pero a la postre el precio se descolgó a sus niveles más bajos de la última década generando una nueva crisis de ingreso para los productores entre 2012/2013.

Políticas de desarrollo económico

El fuerte impacto que generó la ola invernal sobre la productividad en 2009/2011 y la evidencia científica de que las alteraciones

¹⁵ El parque productivo se intensificó en sistemas de cultivo a plena exposición solar (48%) que son más dependientes de la fertilización edáfica. (Federación Nacional de Cafeteros, 2009).

¹⁶ Un cultivo tecnificado joven es aquel que cumple con trazo y densidad de siembra, utiliza semillas certificadas y su edad no supera los 9 años al sol o los 12 a la sombra (FNC-Cenicafé, 2013).

climáticas serían una constante en la caficultura del futuro (FNC-Cenicafé, 2011), generó un cambio trascendental en la orientación del *Cambio Técnico e Innovación (CTel)*, que tuvo a su vez efecto sobre las políticas de gestión ambiental, en especial en lo relativo al *Cambio Climático (CC)*.

Por esta razón, los programas implementados buscaron promover una transformación productiva de la caficultura y una mayor adaptación y resiliencia frente a la variabilidad climática a través de renovación del cultivo, mayor tecnificación, fertilización oportuna y uso de variedades resistentes a la roya. Se destaca el programa Permanencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF) que no solo se concentró en mejorar la capacidad técnica de los pequeños productores sino que también amplió su capacidad financiera al hacerlos sujetos de crédito¹⁷.

En lo que tiene que ver con *Integración de Mercados (IM)*, las intervenciones se enfocaron en tres tipos de acciones: i) fortalecer la garantía de compra para la reducción de costos de comercialización y mayor transferencia del precio externo al productor; ii) profundizar las políticas de agregación de valor como el programa de cafés especiales; y iii) diferenciación y defensa del origen a través de indicaciones geográficas¹⁸ y programas de desarrollo marcario (Lozano, Samper, & García, 2011).

Políticas de desarrollo social

Se desarrollaron iniciativas para la *Generación de Capacidades (GC)* ejecutadas a través del Servicio de Extensión como el Programa de Gestión Empresarial, el programa Escuela y Café, y el Programa de Cultivos Complementarios como maíz y frijol para aumentar los ingresos y la seguridad alimentaria de las familias. Además, se construyó una política de equidad de género que busca fomentar el empoderamiento de la mujer en todos los temas relativos a la producción de café, la participación gremial y el liderazgo comunitario.

En cuanto al mejoramiento de las *Condiciones de Vida (CV)*, además de las inversiones en infraestructura comunitaria y domiciliaria, se implementó entre 2013/2014 el Programa de *Protección al Ingreso Cafetero (PIC)*, como medida extraordinaria para compensar la fuerte caída del precio externo y la revaluación del peso colombiano. Por tratarse de apoyos directos al ingreso, éste programa fue duramente criticado por su cuantía, su nivel de concentración y por no generar dinámicas de reinversión, de cambio técnico o de mejoramiento de la productividad (Steiner, Salazar, & Becerra, 2015).

Durante este periodo los indicadores sociales señalan un proceso de convergencia entre las

¹⁷ Hasta 2014, el PSF logró colocar 216 mil créditos para renovar 184 mil hectáreas con recursos por \$1,1 billones, esto es \$5 millones/ crédito en promedio, lo que no es menor dadas las restricciones estructurales de acceso al financiamiento que existen en Colombia para las actividades rurales.

¹⁸ En 2007 se obtuvo la Indicación Geográfica Protegida (IGP) para el Café de Colombia en la Unión Europea y posteriormente cuatro Denominaciones de Origen (DO) regionales (Cauca, Nariño, Huila y Santander).

zonas rurales de los municipios cafeteros y los no cafeteros en el sentido de que un porcentaje importante de la población continua en la pobreza (30% en los primeros versus 37% en los segundos) y se ha hecho más vulnerable por la baja rentabilidad de las actividades agrícolas, el envejecimiento de los productores (58 años en promedio), el bajo nivel de escolaridad (5,4 años) y la informalidad laboral (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015).

Políticas de gestión ambiental

De acuerdo con Cenicafé (2011), la variabilidad climática será una constante por lo menos durante los próximos 30 años, lo que implica realizar ajustes importantes en la estructura productiva del parque cafetero para adaptarse al *Cambio Climático* (CC). Por esta razón, se implementó desde 2011 una estrategia denominada Caficultura Climáticamente Inteligente (FAO, 2010) basada en el desarrollo de acciones que mejoran la eficiencia energética y disminuyen las emisiones a lo largo de la cadena productiva.

En cuanto a la *Gestión de Recursos Ambientales* (GR) se continuó con la implementación del Programa Forestal que contribuye a restablecer el balance hídrico, prevenir la erosión y desarrollar proyectos sostenibles de silvicultura en 58 municipios (FNC-KfW, 2014). Como resultado, se registraron avances en el

manejo de residuos orgánicos y conservación de suelos aunque el desempeño sigue siendo bajo en el manejo de vertimientos poscosecha y domésticos. Este aspecto se ha venido reforzando recientemente con la implementación de sistemas de beneficio ecológico tanto individuales como en centrales comunitarias¹⁹.

Capital institucional

Durante este periodo la *Gobernanza* (G) de la institucionalidad se vio amenazada por cuenta de la aparición de grupos de productores disidentes de los canales tradicionales, que ante la nueva crisis de ingreso, se agruparon en Dignidad Cafetera para exigir por la fuerza al gobierno nacional el establecimiento de subsidios al precio interno. Aunque no se sabe con precisión cuáles son los mecanismos de representación de los movimientos sociales originados bajo esta coyuntura, han empezado a ser reconocidos como un nuevo actor relevante dentro de la arena política cafetera.

El contexto socioeconómico descrito y el surgimiento de nuevos actores, motivaron el establecimiento de una nueva Misión de Expertos (CONPES 3763 de 2013) que propusiera estrategias de *Ajuste Institucional* (AI) para la competitividad de la caficultura.

De acuerdo con el informe de la Misión, en el país no se han dado los cambios en las

¹⁹ Cenicafé ha desarrollado diversas tecnologías para reducir el consumo de agua y energía durante el proceso de beneficio del café. Eco-mill® que es la más reciente se patentó en 2013 y consume menos de 0,6 lt de agua/Kg de café pergamino seco producido eliminando los vertimientos, mientras que Becolsub consume cerca de 1 litro/kg, los tanque-tina alrededor de 4,2 litros/Kg y el beneficio tradicional puede llegar hasta 40 kg/lt sin contar con el vertimiento de los lixiviados.

tecnologías de producción, procesamiento, composición geográfica y formas organizacionales de las firmas cafeteras que se dieron en otros países, debido a la rigidez de sus políticas e instituciones que no han terminado de adaptarse al entorno surgido después de la caída del AIC en 1989 (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015).

En general, la Misión considera que la actual institucionalidad cafetera es insostenible porque depende en exceso de recursos públicos y que para lograr la competitividad de la caficultura se requiere un conjunto de reformas destinadas a separar la función comercial de la función gremial (conflicto de interés), otorgarle un mayor espacio al mercado, a la iniciativa privada y a la descentralización regional, así como una mayor inversión en investigación, innovación, asistencia técnica y adopción de Buenas Prácticas Agrícolas para el cuidado del medio ambiente como principales servicios institucionales.

ANÁLISIS DE LAS INTERVENCIONES

Como se ha señalado a lo largo del estudio, la definición de la problemática de sostenibilidad cafetera ha estado ligada al contexto socioeconómico en el cual se desenvuelven las políticas y a la capacidad institucional para movilizar los recursos y objetivos públicos hacia la consecución de fines que se consideran socialmente relevantes.

Con la caída del AIC en 1989, todos los países productores de café han intentado diferentes formas de organización (arreglos públicos, privados, mixtos) y aunque algunos

han tenido un mayor éxito relativo que otros, la mayoría sigue enfrentando de alguna manera el mismo tipo de problemas sin lograr resolverlos plenamente. Esto es, la inestabilidad del ingreso, el riesgo climático que afecta la productividad, las limitadas condiciones de vida en el campo, unas condiciones laborales sub-óptimas, costos de producción crecientes, altos impactos ambientales y la desigual distribución del ingreso a lo largo de la cadena productiva (Osorio, 2010; Panhuysen & Pierrot, 2014; CRECE, 2014).

Evaluar la sostenibilidad va mucho más allá de cuantificar volúmenes de producción o incrementos de participación en el mercado, implica considerar los cambios técnicos con relación al uso de recursos, los impactos en el entorno ambiental, la calidad de vida de los productores y la equidad en el ingreso que la mayor producción o el mayor mercado generan. Así por ejemplo en Brasil, que incrementó su producción con base en el consumo interno también se intensificaron los cultivos mecanizados con nocivos efectos ambientales (Sacco Dos Anjos, Belik, & Velleda, 2013). En México, la liberalización del mercado significó menor producción, menor calidad y pérdida de capacidad organizativa de los pequeños productores (Pérez, 2013). En Nicaragua, se conservan esquemas de comercialización regresivos con el pequeño productor (Mendoza, Fernández, & Kuhnekath, 2013). Vietnam por su parte, quintuplicó su producción en dos décadas con base en enormes recursos de cooperación y crédito externo que llegaron en la posguerra, pero se apalancó en el bajo costo de la mano de obra, lo que se tradujo en perpetuación de la pobreza, explotaciones

extractivas y degradantes con el ambiente y mayor inequidad (Agergaard, Fold, & Gough, 2009).

¿Qué ha hecho entonces Colombia para buscar la sostenibilidad de la caficultura, después de la ruptura del AIC?, ¿cuáles fueron sus estrategias, políticas e iniciativas?, ¿cuál su arreglo institucional? y ¿sus resultados?

Evolución de las políticas

Como se presenta en el Cuadro 2 varias de las políticas implementadas han tenido un carácter incremental principalmente en los aspectos sociales y ambientales, mientras que las políticas económicas, salvo los programas de investigación y cambio técnico, han tenido más bien una función reaccionaria ante coyunturas adversas en términos de precios o de producción, sin que se hayan encontrado soluciones estables en el largo plazo.

Si se analiza por etapas históricas, durante el periodo 1990-1999 el sector enfrentó un problema de índole político-económico que tenía consecuencias sociales y que se intentó resolver con ajustes institucionales en el plano interno y externo. En Colombia las políticas estuvieron orientadas principalmente a sostener el precio interno mientras se buscaban acuerdos para restablecer el ordenamiento del mercado externo. Cuando los intentos de regulación y las políticas de sustentación de precios fracasaron se iniciaron sendos procesos de reestructuración del sector desde lo institucional, lo productivo y lo comercial para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, pero este ajuste tomó más de una

década con enormes costos financieros para el FoNC. Lo ambiental en este periodo estuvo en segundo plano, solamente se hizo visible cuando la broca agravó la crisis. En consecuencia, los mayores costos de adaptación los asumió el productor mientras la industria y demás actores de la cadena de valor encontraron espacio para incrementar su poder de mercado (Clavijo, Leibovich, & Jaramillo, 1994).

Entre 2000 y 2008, se agudizó el problema económico que se intentó resolver mediante ajustes institucionales en el plano interno y mediante mecanismos de mercado en el plano externo (como los Estándares Voluntarios de Sostenibilidad -EVS). Se trataba de evitar que el café continuara cayendo en la trampa de los *commodities* (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007), para lo que fue necesario una reforma institucional que buscara un ascenso en la cadena capturando un mayor valor inmaterial (Daviron & Ponte, 2005). La política de cafés especiales se promovió bajo el supuesto que con un mecanismo de mercado, se resolvían los problemas técnicos (productividad), económicos (mayor ingreso), sociales (mejores condiciones laborales) y ambientales (implementación de buenas prácticas agrícolas -BPA). En consecuencia, la salida a la crisis implicó un mayor esfuerzo de los productores para adaptar su cultivo y avanzar en la cadena de valor mientras la industria y los comercializadores internacionales se enfocaron en maximizar su rentabilidad mediante la exigencia de estándares de calidad con sobrepagos, bajo el *label* de sostenibilidad, soslayando la importancia del origen (FNC, 2006).

Cuadro 2. Balance de las políticas cafeteras implementadas entre 1990-2014

Categoría Análisis		Periodo histórico		
		1990-1999	2000-2008	2009-2014
DE	CTel	Objetivos - Limitar aumento de la producción, sustituir áreas de baja productividad, renovar cultivos envejecidos - Control biológico de broca - Mecanismos de cosecha manual asistida (Cenicafé)	Objetivos - Implementar variedades resistentes a la roya, manejo integrado de arvenses y de broca. - Mecanización de cosecha - Renovación con subsidios en fertilizante	Objetivos - Renovación y tecnificación pequeños productores (PSF) - Renovación con subsidios en fertilizante - Fertilización oportuna - Variedades resistentes - Caficultura Climáticamente Inteligente
		Efectos - Disminuyó la inversión en el cultivo, se deterioró el parque cafetero (40% de área envejecida y no tecnificada) - Salieron los grandes productores (menos de 38% del área en cultivos > 5ha) - Escasa adopción de tecnología (Renovación 4% del área). - Cultivos al sol 36%	Efectos - Baja adopción de variedades y de mecanización (70% área susceptible a roya) - Renovación se concentró en grandes productores (los de más de 5ha 16% de los productores se llevó el 53% de los recursos) - Deterioro de condiciones productivas de pequeños productores (46% de área envejecida y no tecnificada; edad cafetal > 18 años, densidad < 4000 árboles/ha) - Cultivos al sol 49%	Efectos - Cambio estructura productiva, más joven (edad < 7,2 años), mayor densidad (5.440 árboles/ha), más resistente (66%), mayor productividad (15,3 sacos/ha) - Mayor sanidad vegetal (broca < 2%, roya < 2%) - Uso más intensivo de recursos (agua, suelos). - Predominancia cultivos al sol (60%) lo que implica mayor fertilización => mayor emisión CO2 - Se desconoce grado de adopción del beneficio ecológico.
	IM	Objetivos - Estabilización precio interno, compra de toda la cosecha - Desregulación para promoción del consumo y la industria interna - Regulación al mercado externo (APPC) - Promoción del Café de Colombia en el mundo	Objetivos - Consolidar Garantía de Compra como mecanismo de formación de mercado competitivo - Promover comercialización con Valor Agregado (desarrollo de cafés especiales, desarrollo marcario, tiendas de café, IGP/DO (marca que posiciona características naturales y humanas propias de una región)	Objetivos - Consolidar Garantía de Compra como mecanismo para promover el pago por calidad y transferir mayor precio al productor - Profundizar comercialización con VA (desarrollo de cafés especiales, desarrollo marcario, tiendas de café, IGP/DO)
		Efectos - Distorsión del mercado interno, se incentivaron ineficiencias, se limitó la apertura de mercados (0% café certificado), no promovió la agregación de valor (6% industrializado). - Transferencia de precio externo al productor del 70% - Compras del FoNC (41%)	Efectos - Cambio en la estructura de las Exportaciones (27% café certificado) - Mantenimiento de la prima (2,66 US\$/lb) - Regalías al FoNC por uso marcas (\$10.645 mill.) - Sobrepuestos al productor (\$194 mil millones) - DO Café de Colombia 67 mil fincas con EVS - Compras del FoNC (25%)	Efectos - Mantenimiento de la prima (27,6 US\$/lb) - Regalías al FoNC por marcas (\$39.257 millones) - Sobrepuestos al productor (\$115 mil millones) - DO Regionales (Cauca, Huila, Nariño, Santander) 197 mil fincas con EVS importante potencial de producción - Clúster agrícola más grande del mundo Nespresso AAA (27 mil productores en Cauca, Nariño, Santander) - Compras del FoNC (18%)
TS	GC	Objetivos Labores educativas del Servicio de Extensión en control broca, renovación, empresarismo.	Objetivos - Gestión empresarial, seguridad alimentaria, programa forestal, cultivos complementarios - Plan estratégico FMM, Cumbre de extensión, evaluación de Cenicafé, Investigación Participativa (IPA)	Objetivos - Acceso a crédito, gestión empresarial, Cultivos complementarios, IPA - Acceso a mecanismos de gestión del riesgo - Programas educativos y relevo (escuela y Café) - Política de equidad de género.
		Efectos - Solamente control broca tuvo un impacto real (12% broca en Almacafé) - Analfabetismo (19%) 68% solo cuenta con primaria (3,7 años) - Asistencia Escolar 12-17 años (42%)	Efectos 53 mil hectáreas reforestadas - Mayores ingresos, empleo y mejor alimentación con cultivos complementarios (65 mil ha de maíz y 33 mil de frijol) - Círculo del conocimiento (Investigación-Extensión-participación) - Broca se redujo a 2,2% - Analfabetismo (10%) - Promedio Años de educación (4,6 en personas > 35 años) - Asistencia Escolar 12-17 años (70,5%)	Efectos 216 mil créditos 354 mil productores bancarizados 14 mil productores/año en gestión empresarial - Broca subió a 3,1% 25% del área cultivada por mujeres, se crearon 41 grupos asociativos de mujeres y 122 (16%) son representantes gremiales en 2014 - Bajo uso de mecanismos de gestión del riesgo (0,5% de la producción nal) - Analfabetismo (8%) - Promedio Años de educación (5,4 en personas > 35 años) - Asistencia Escolar 12-15 años (76,5%)
	CV	Objetivos - Sustentar precio para reducir pobreza - Menor inversión del FoNC, mayor apoyo del Gobierno - Promover vinculación a salud	Objetivos - AGC (2001-2004) - Gestión Comités con terceros para inversión social - Plan Colombia Macizo Colombiano y Biodiversidad. - Vinculación de productores régimen subsidiado de salud.	Objetivos - Protección del Ingreso Cafetero - Gestión de Comités con el apalancamiento de terceros para inversión social - Proyecto Huellas de Paz - Proyecto Colombia Cafetera Sostenible
		Efectos - Continúan niveles muy bajos en educación, servicios básicos, vivienda 31% de hogares sin energía 64% de hogares sin acueducto 94% sin alcantarillado 41% hogares con NBI 21% hogares en pobreza 174 mil cafeteros en el régimen subsidiado de salud (33%).	Efectos 31% de hogares con NBI en municipios cafeteros vs 46% en no cafeteros 4% de hogares sin energía 20% de hogares sin acueducto 45% sin alcantarillado 30% hogares pobres 89% afiliados a seguridad social.	Efectos - Aunque algunos indicadores tienen convergencia a la media rural el IPM en municipios cafeteros es mejor que en no cafeteros (DNP2013) 3% de hogares sin energía 16% de hogares sin acueducto 39% sin alcantarillado 30% hogares pobres 94% afiliados a seguridad social - Por cada peso invertido por FoNC/FNC se apalancaron en promedio 6 pesos de otras fuentes

Cuadro 2. Balance de las políticas cafeteras implementadas entre 1990-2014

Categoría Análisis		Periodo histórico		
		1990-1999	2000-2008	2009-2014
GA	CC	Objetivos □ N/D	Objetivos □ N/D	Objetivos □ Desarrollar programas de investigación para ajustar sistemas productivos con oferta agroclimática □ Estrategia de adaptación a los riesgos climáticos (CCI)
				Efectos □ Área resistente a roya (66%) □ Incidencia de broca (2,2%) □ Área con sombrero disminuyó 23pp
	GR	Objetivos □ Manejo integrado de la broca -MIB (biológico + cultural) □ Programas forestal, conservación de suelos y recuperación de cuencas hídricas. □ Incentivo a cultivos con sombrero para disminuir erosión, presencia de plagas y uso fertilizantes.	Objetivos □ Continuar con MIB □ Ampliación Programa forestal y programa biodiversidad	Objetivos □ Programa forestal (69 mil ha entre bosques naturales, degradados y plantaciones forestales), □ Pago por servicios ambientales (CIF para seguridad alimentaria y complementación de ingresos) □ Programa Biodiversidad y medición de huella de carbono.
		Efectos □ Aumento de cultivos al sol (46%) □ Buena adopción de MIB □ 58% no tiene tanque de fermentación ni patio de secado (ENC 1997)	Efectos □ Se redujo la incidencia de broca de 11% a 2%, se avanzó a 53 mil ha reforestadas. □ Se incrementó la incidencia de roya (27,6%) □ Se desconoce disminución del consumo de agua por tecnificación del beneficio □ 25% del área cafetera con problemas de erosión	Efectos □ Avances en manejo de residuos orgánicos y conservación de suelos □ Poco avance en manejo de vertimientos. □ Se desconoce reducción del consumo de agua por tecnificación del beneficio □ 26,6% del área cafetera con problemas de erosión
	CI	Objetivos □ Reducción del costo institucional □ Desregulación del mercado interno □ Nivelación precio interno y externo □ Cambio en la comercialización, mayor participación a privados.	Objetivos □ Eliminar sustentación de precio interno □ Separar cuentas de FNC y FoNC □ Crear Procafecol □ Implementar mecanismos de cobertura de riesgos □ Desarrollar el SICA □ Política marcaria y de origen.	Objetivos □ Evaluar la viabilidad de implementar las recomendaciones de la Misión de Estudios para la Competitividad de la Caficultura
		Efectos □ Deterioro del patrimonio FoNC □ Desregulación parcial del mercado □ Baja inversión en extensión (22%) e investigación (5%)	Efectos □ Mayor volatilidad del precio interno □ Poca adopción de mecanismos de cobertura de riesgo □ SICA contribuye decisivamente en la planificación del sector □ Política marcaria exitosa (\$15 mil millones en regalías) □ Aumento de inversión en extensión (35%) e investigación (11%)	Efectos □ Apalancamiento de recursos del FoNC (7,3) de otras fuentes □ Aumento de inversión en extensión (54%) e investigación (16%) □ Mejora del perfil de riesgo del FoNC □ Los ajustes sugeridos por la Misión no han sido evaluados
G	Objetivos □ Realizar elecciones cafeteras con voto directo por primera vez (1995-1998) □ Firmar nuevo contrato de administración del FoNC en 1997	Objetivos □ Cambiar la forma de representación gremial □ Dar mayor participación a departamentos. □ Elegir directamente representantes en 2002 y 2006 □ Implementar la Cédula Cafetera Inteligente	Objetivos □ Surge Dignidad Cafetera, paros y movimientos sociales que cuestionan legitimidad gremial e influyen sobre políticas implementadas □ Sector privado genera presión para provocar reformas institucionales. □ Se busca recuperar la unidad y legitimidad gremial	
	Efectos □ Mantenimiento de los canales institucionales tradicionales	Efectos □ Alto nivel de participación (64%) pero descontento por nivel de representatividad. □ Mantenimiento de los canales institucionales tradicionales.	Efectos □ No han sido evaluados ajustes sugeridos por la Misión □ Participación más alta de elecciones cafeteras (67,3%)	
Fuente: Autor. Notas: DE (Desarrollo Económico); CTel (Cambio Técnico e Innovación); IM(Integración de Mercados); TS (Tejido Social); GC(Generación Capacidades); CV(Calidad de Vida); GA (Gestión Ambiental); CC(Cambio Climático); GR(Gestión de Recursos); CI (Capital Institucional); AI(Ajuste Institucional); G(Gobernanza).				

Por su parte en el periodo 2009-2014, el problema económico se hizo recurrente pero se identificaron otras causas como los choques externos, la baja capacidad del productor y el cambio climático con consecuencias económicas, sociales y ambientales. Las soluciones

se centraron en promover un cambio técnico y políticas sociales en lo interno, mientras se profundizaron los mecanismos de mercado (EVS) en el plano externo, aunque se hizo más relevante la defensa del origen (IGP/DO) para restablecer el vínculo consumidor/productor.

La caída de la producción en 2009 desnudó los problemas estructurales del parque productivo, lo que hizo imperativo un profundo cambio técnico para enfrentar la variabilidad climática y acceder mejor a los mercados. La responsabilidad de inversión en cambio técnico y defensa del origen recayó en el productor mientras la industria mundial siguió enfocada en los EVS, que ahora es un mercado saturado con menos sobrepuestos, y en la implementación de acciones aisladas de responsabilidad social.

Evolución de los principales indicadores de sostenibilidad

Cambio Técnico e Innovación (CTel): tuvo su mayor desarrollo en el periodo 2009-2014 con un incremento de 8% en el área cultivada (940 mil has), alcanzando un 82% en el área tecnificada joven (frente a 62% en 1997), un porcentaje de renovación por encima del 10% (4% en 1997), un incremento de 23% en la densidad de siembra (5.441 árboles/ha) y una reducción de 42% en la edad promedio del cultivo (7,2 años). Además la productividad media llegó a 15,3 sacos/ha en 2014, 10% más que en 1997 (13,9) y 50% más que en 2009 cuando cayó a su peor registro (10,2 sacos/ha). Sin embargo, la participación de medianos y grandes productores (>5ha) en el área cultivada se redujo del 38% al 20% en favor de los pequeños que llegó a 80% mientras que la implementación de técnicas de cosecha y poscosecha siguió siendo baja y no se tiene cuantificada adecuadamente.

Integración de Mercados (IM): si bien se redujo la participación de Colombia en las

exportaciones mundiales (de 14% a 12%) y en las exportaciones de arábica (de 21% a 16%) hubo una mayor transferencia de precio al productor (pasó de 70% a 93%) fruto de una mejor calidad y un mercado menos regulado y más eficiente. De hecho la participación de la Federación en las compras de café se redujo de 41% a 18%, al igual que el café con problemas de taza (bajó de 10% a 5%) y la broca en Almacafé (bajo de 12% a 3%). Además se avanzó en diferenciación mediante la certificación de cafés especiales (alcanzando el 29% de fincas con el 40% del área en 2014) con lo cual el 23% de las exportaciones son de cafés certificados, se cuadruplicó la exportación de microlotes (1.635 sacos) y se obtuvo una Indicación Geográfica para el Café de Colombia y 4 denominaciones de origen regional (Cauca, Nariño, Huila, Santander) para el acceso a los nichos más especializados. En lo que no hubo mayor avance fue en la agregación de valor, ya que las exportaciones de café industrializado se estancaron alrededor de 600 mil sacos (6%) en los últimos 25 años, y la rentabilidad media del productor se redujo de 43% a 17% en línea con los mayores costos de producción.

Generación de Capacidades (GC): el analfabetismo en las zonas cafeteras se redujo de 19% a 8% y el promedio de años de educación subió de 3,7 a 5,4, así como la asistencia escolar en población de 12 a 17 años que pasó de 42% a 77% y la participación de las mujeres productoras que ascendió de 19% a 29%. No obstante el mejoramiento en estos indicadores, persisten importantes brechas sobre todo con las cabeceras y los centros urbanos, lo que ha dificultado los procesos

de adopción de tecnología principalmente en los procesos de cosecha y poscosecha aún a pesar de los avances de Cenicafé.

Calidad de Vida (CV): la pobreza se redujo de 41% a 30% asociado a una mayor cobertura de servicios básicos (energía 97%, acueducto 84%, alcantarillado 61%) y un mayor acceso a seguridad social en salud (94% en 2014 frente a 33% en 1997) aunque más del 60% se encuentra en el régimen subsidiado. En pensión y riesgo laboral la cobertura sigue siendo mínima (2%), mientras que el 42% de los ocupados son cuenta propia, 31% jornaleros, 13% familiares sin remuneración y apenas un 12% patrón o empleado, lo que evidencia la persistencia de la informalidad laboral en la mano de obra cafetera (Sarmiento, 2013).

Cambio climático (CC): la adopción de variedades resistentes a la roya se incrementó de 27% a 66% en consecuencia la incidencia de este hongo bajó de 27% en 2009 a 1,6% en 2014, mientras que la infestación por broca en campo también se redujo de 10% a 2,2%. No obstante, el porcentaje de área con sombrío disminuyó de 64% a 41% haciendo el cultivo más dependiente de la fertilización edáfica y con un mayor nivel de emisiones.

Gestión de Recursos (GR): se registran importantes avances en implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, cerca de 197 mil fincas

(29%) que hacen parte de los programas de EVS tienen algún grado de implementación²⁰ y se cuenta con un total de 69 mil hectáreas (frente a 4 mil en 1997) de conservación de bosques y reforestación. Sin embargo, el porcentaje de área cafetera con problemas de erosión desde moderada a severa se incrementó de 25% a 26,6% (2014), de las cuales cerca de 48% es aportada por cultivos a plena exposición solar. Además existe un conflicto de uso del suelo por sobreutilización en el 52,6% del área cafetera y aunque WCS (2014)²¹ afirma que el 76% del área cafetera cuenta con bajos índices de uso de agua, no se conoce con precisión cuanto se ha reducido el consumo de este recurso por la implementación de tecnologías de poscosecha diseñadas por Cenicafé.

Ajuste institucional (AI): ante la caída de los ingresos por contribución cafetera en 48% por menor producción y revaluación de la tasa de cambio, el FoNC gestionó recursos de terceros para continuar financiando los bienes y servicios al productor. En 2014 por cada peso de inversión apalancó 7,3 de otras fuentes. Además ante los menores ingresos se priorizaron las inversiones en extensión (del 22% al 54%) y de investigación (del 5% al 16%) como porcentaje de la contribución cafetera. El plan de ajuste financiero implementado en 2010 le permitió al FoNC estabilizarse después de dos décadas muy difíciles y mejorar su perfil de riesgo ante los interme-

²⁰ No se cuenta con registros del grado de implementación de BPA en fincas convencionales, aunque se sabe que ésta es una labor educativa permanente del Servicio de Extensión.

²¹ WCS (Wildlife Conservation Society) Informe para la Misión Cafetera.

diarios financieros (líneas de crédito disponibles pasaron de USD394 millones en 2009 a USD 979 en 2014).

Gobernanza (G): el número de cafeteros cedulaados se incrementó de 58,8% a 69,3%, los niveles de participación en las elecciones cafeteras se incrementaron de 61% a 67,3% así como las mujeres líderes gremiales elegidas en Comités Municipales que llegaron al 16% del total de escaños. No obstante, la Misión Cafetera sugiere una serie de reformas al funcionamiento institucional gremial, en lo que tiene que ver con mayor descentralización hacia los Comités Departamentales y una modificación de las instancias de decisión principalmente del Comité Nacional que no han sido suficientemente estudiadas por el gremio para viabilizar su implementación.

De lo anterior se deduce que la gestión de la sostenibilidad es un asunto complejo como sostiene Adams (2009), en el sentido de que planificar el desarrollo sostenible implica equilibrar diversas ecuaciones que surgen de los *trade-offs* entre crecimiento económico, equidad social y sostenibilidad ambiental cuyas múltiples variables además se mueven en un plano espacial e intertemporal.

Tres preguntas centrales se derivan de este análisis: ¿cómo gestionar la sostenibilidad?, ¿cómo balancear la ecuación? y ¿cuáles son las herramientas que pueden promover de mejor manera el desarrollo sostenible? Sin duda, como señala Adams (2009) no hay una solución única de sostenibilidad porque en la práctica la planeación del desarrollo se hace más en el ámbito político que dentro

Cuadro 3. Los *trade-offs* de la sostenibilidad decafétera

Promover mayor tecnificación para resolver el problema económico (>productividad, >ingreso).	Pero esto genera un uso más intensivo de los recursos (suelo, agua, mayor exposición solar) ocasionando mayor presión ambiental.
Promover el uso de variedades resistentes a la roya para enfrentar el cambio climático.	Pero estas variedades tienen una cosecha más dispersa y dependen de la fertilización edáfica lo que genera mayores costos y mayores emisiones de CO ² .
Promover la implementación de infraestructura comunitaria para el beneficio ecológico permite reducir los costos y controlar los vertimientos.	Pero puede constituir un riesgo de desagregación de valor que afecta el ingreso del productor.
Promover la vinculación de pequeños productores a los EVS para integrarlos a un mercado de mayor valor y mejorar sus prácticas sociales y ambientales	Pero esto genera altos costos para el productor sin que esté asegurado un mayor precio o el acceso al mercado, con posibilidades de exclusión social.
Promover políticas de sustentación o subsidios al precio interno permite resolver un problema de estabilidad social.	Pero genera incentivos negativos para la innovación, el mejoramiento de la calidad y la productividad.
Promover programas de apoyo social ayuda a generar ingresos complementarios y resuelve problemas ambientales.	Pero desincentiva la mano de obra, genera escasez y falta de relevo generacional con consecuentes costos económicos.
Establecer medidas restrictivas (Norma de vertimientos Resolución 631/2015) para el manejo del recurso hídrico ayudaría a mejorar la calidad del agua.	Pero tiene un impacto socioeconómico principalmente sobre los pequeños productores que no pueden hacer las inversiones en infraestructura.
Promover la iniciativa privada, la innovación y el libre mercado (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015) puede generar mejores condiciones de competitividad.	Pero es necesario resolver las limitaciones del pequeño productor que no cuenta con la capacidad técnica y financiera para competir en ese mercado.

de los límites naturales, pero reconocer la multidimensionalidad de esta problemática ayuda a comprender que se trata de un proceso de mejoramiento continuo (*continuous improvement*) en el que confluyen diversidad de actores y objetivos, la clave estaría en encontrar una forma efectiva de coordinar estos elementos para alinear las fuerzas en una misma dirección.

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA CAFICULTURA

Es posible abordar diferentes enfoques para proponer estrategias de desarrollo sostenible. Un enfoque orientado desde la óptica del mercado es aquel en el cual solo podrá mantenerse quien es más eficiente económica y ambientalmente²², es decir produce más utilizando menos recursos. Otro enfoque se basa en promover una mayor presencia del Estado con políticas proteccionistas que regulen el uso de los recursos y compensen las limitaciones estructurales del campo. Ambos enfoques tienen virtudes y debilidades, pero ninguno de los dos resuelve plenamente el balance de la triple cuenta de la sostenibilidad, quizá exista una tercera vía.

Estrategias de mercado, los Estándares Voluntarios de Sostenibilidad (EVS)

Los EVS han sido la principal estrategia que encontraron los actores del mercado, no solo para reactivar un sector deprimido a comien-

zos del siglo XXI sino también para vincular el concepto de sostenibilidad en la cadena de valor y satisfacer las exigencias del consumidor. El estándar per se es considerado un mejor sistema de producción que conlleva mejoras en productividad y calidad a la vez que reduce los impactos ambientales con beneficios económicos (Panhuysen & Pierrot, 2014).

De allí que en los últimos 15 años no solamente se haya incrementado de manera importante el volumen de café certificado/verificado²³, cerca del 40% del total mundial, sino que han proliferado el número de estándares así como los requisitos exigidos en cada uno. Sin embargo, actualmente apenas el 18% del café mundial se comercializa con un EVS, lo que significa que existe una sobreoferta de este tipo de café y que muchos productores no reciben los beneficios económicos de la inversión. Igual sucede en Colombia, donde se comercializan cerca de 2 millones de sacos, de un potencial de 7 millones (57% de la producción total). Además, existen factores que afectan la producción y que no pueden ser resueltos por los EVS como la disponibilidad de suelos, agua, mano de obra y los efectos del cambio climático (Plataforma Comercio Sostenible Solidaridad, 2015; Panhuysen & Pierrot, 2014).

La proliferación de estándares conlleva un incremento en los costos de producción que opera como barrera de entrada principal-

²² Se refiere el concepto de ambientalismo de mercado propuesto por Adams (2009).

²³ Según se refieran al cumplimiento de marcas de certificación o de códigos de conducta (verificados).

mente para los pequeños productores cuando estos no cuentan con algún respaldo institucional (Byers, Giovannucci, & Liu, 2008). Es decir, si bien los EVS generan beneficios económicos y ambientales, estos no solucionan las deficiencias estructurales de las fincas (CRECE, 2014), por lo cual disponer de unas adecuadas condiciones técnicas y físicas de acceso determina el éxito del productor y su capacidad para asimilar los costos y las exigencias de los estándares. En esto el papel de las organizaciones de apoyo (Estado, cooperantes, asociaciones) resulta fundamental para cerrar las brechas y respaldar al productor ante los desafíos del mercado (COSA, 2014)²⁴.

De esta manera, los desafíos de la sostenibilidad van más allá de cumplir con los requisitos de una EVS, están relacionados con la generación de capacidades de base para que los pequeños productores puedan aprovechar los mecanismos de mercado y con una mayor corresponsabilidad de todos los actores de la cadena de valor para reflejar dentro del precio pagado al productor los costos de la sostenibilidad, de forma que se genere una mejor distribución del ingreso a lo largo de la cadena.

Estrategias del Estado, las políticas públicas de desarrollo rural

El Estado ha intervenido de dos formas en el desarrollo de la caficultura. De un lado mediante regulaciones en la comercialización

del café, implementadas por la Federación, que aunque tuvieron éxito en el contexto del AIC, no fueron tan efectivas en el contexto del mercado abierto por sus altos costos y porque no incentivaron la innovación ni la competitividad (Clavijo, Leibovich, & Jaramillo, 1994). De otro lado, a través de la inversión social en las zonas cafeteras que durante mucho tiempo se delegó en la Federación con recursos del FoNC, pero que desde comienzos del siglo XXI ha sido asumida más directamente por el Estado.

Aunque hubo un avance importante en la reducción de la pobreza y en la cobertura de servicios, así como en educación y seguridad social en las zonas rurales (incluidas las cafeteras), persisten limitaciones estructurales en el campo asociadas a la escasa infraestructura que limita la competitividad, la baja capacidad del productor para la adopción de tecnología en línea con la baja escolaridad, los acelerados procesos de migración de la mano de obra principalmente de los jóvenes rurales hacia los centros urbanos, el alto grado de informalidad tanto laboral como en la tenencia de la tierra y los limitados impactos de los programas ambientales (PNUD, 2011; Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2015).

Por lo anterior, el país debe dar un giro en sus políticas rurales para orientarlas a generar un crecimiento sostenido de la producción, que garantice un uso adecuado y sostenible de los recursos naturales, la adaptación al cam-

²⁴ Estudio de medición de la sostenibilidad que evaluó 18 mil fincas entre 2009 y 2013 en 12 países de África, Asia y América Latina.

bio climático, la vinculación de los pequeños productores y la generación de condiciones de equidad y vida digna en el campo. Esto requiere una reforma institucional que brinde un marco de gobernanza más eficaz, mayor inversión en investigación y una política social rural que mejore la provisión de bienes públicos (Junguito, Perfetti, & Becerra, 2014; OCDE, 2015)

De acuerdo con la Misión para la Transformación del Campo, cerrar esta brecha social requiere un conjunto de políticas públicas e instrumentos que buscan promover el desarrollo rural como un proceso integral competitivo y ambientalmente sostenible que comprende un enfoque territorial participativo, una inclusión social y productiva y una reforma institucional para la provisión de bienes públicos que hagan de los habitantes rurales gestores y actores de su propio desarrollo (DNP, 2015).

Una propuesta alternativa

Gestionar la sostenibilidad es una tarea multidimensional que involucra diversos actores, uno de ellos el productor de café, que generalmente es el eslabón más vulnerable de la cadena productiva. Para las organizaciones de productores, el objetivo debe ser aprovechar mejor tanto los mecanismos de mercado como las políticas del Estado para el desarrollo rural (World Bank, 2007; IFAD, 2011). Esto se logra si existe un fortalecimiento de su capital institucional, es decir una construcción de mecanismos de participación y decisión colectiva transparentes y confiables (Ostrom, 2007) que permitan la conformación de un arreglo

institucional dinámico, efectivo, visionario y adaptable a las condiciones del entorno.

Lo que se quiere plantear con esto, es una noción de desarrollo sostenible para la caficultura colombiana que ofrezca una combinación fértil entre las instituciones privadas (el mercado) y las instituciones públicas (el Estado) con efectos ambientales positivos (Ostrom, 2011). Es decir, este arreglo institucional debe generar sinergias y coordinación entre dos ejes de política: i) inclusión productiva en la cadena de valor global del café; y ii) inclusión social para el cierre de brechas en el entorno local.

Inclusión productiva en la cadena de valor global del café

La cadena de valor global, tiene como eje central el producto café, y comprende varias etapas en las que intervienen diferentes actores y objetivos: va desde la provisión de insumos, técnicas y factores productivos, la producción en finca, la intermediación y comercialización, la transformación e industrialización, hasta la distribución y venta al consumidor final. En este sentido, lo que se espera de un arreglo institucional más efectivo es que sea gestor entre los diferentes actores de la cadena (cafeteros, proveedores de insumos, comercializadores, exportadores, industria, consumidor final) de tres tipos de acciones de sostenibilidad:

- **Técnico-económicas:** es necesario avanzar mucho más en productividad física (sacos/ha), con investigación en nuevas variedades y sistemas productivos que con-

centren más la cosecha, se adapten a la variabilidad climática y hagan viable la mecanización así como el uso de tecnologías avanzadas de recolección y beneficio. Esto reducirá los costos de producción y hará más competitiva la actividad a la vez que optimiza el uso de recursos ambientales: agua, suelo, energía.

❑ **Escalar en la cadena de valor:** mejorar el proceso productivo con implementación de BPA en todas las fincas certificadas o no certificadas; promover la exportación de café industrializado a mercados específicos (no solo a través de Buencafé sino del sector privado); ofrecer servicios especializados de comercialización, diferenciación y segmentación (Lozano, Samper, & García, 2011).

❑ **Corresponsabilidad socio-ambiental:** es necesario internalizar en toda la cadena el costo de producir bienes sostenibles, esto es que el precio pagado a cada actor refleje la inversión que el mismo ha hecho en sostenibilidad. Se puede contribuir a esto con dos estrategias: de un lado influenciando al consumidor con mercadeo persuasivo y pertinente (redes sociales, baristas, chef, ferias, marcas con contenido y relacionamiento directo con el productor) y de otro lado concertando con la industria el establecimiento de contratos que aseguren el cumplimiento de primas de sostenibilidad.

El objetivo es aprovechar mejor las ventajas que ofrecen los EVS, pero reposicionando el origen (calidad + sostenibilidad) en una sola marca “Café de Colombia”, y profundizando

mecanismos como las Indicaciones Geográficas (IG) y las Denominaciones de Origen. Para ello es fundamental un arreglo institucional que le de voz, representación y capacidad colectiva a los productores. Además las organizaciones de base ayudarán a que los productores superen las barreras de entrada y se sostengan dentro de una EVS. La capacidad institucional y la innovación tecnológica son la clave para la gobernanza y éxito de cualquier IG (Giovannucci & Samper, 2014).

Inclusión social para el cierre de brechas en el entorno local

El centro de este eje de política es el caficultor y comprende su relacionamiento con el medio ambiente, la población y el territorio así como las políticas locales y sectoriales que lo afectan. En este sentido, lo que se espera de un arreglo institucional más efectivo es que sea gestor (no ejecutor ni financiador) entre los diferentes actores de la política pública nacional, regional y local para promover acciones de sostenibilidad en los siguientes ámbitos:

❑ **Población-territorio:** se refiere al mejoramiento del ordenamiento productivo en función de la oferta agroecológica de cada región, que conduzca a disminuir el conflicto de uso del suelo existente en el 52% del área cafetera del país. Para esto los Comités Municipales de Cafeteros pueden ejercer un rol más activo en la planeación del territorio, priorizando la conservación de las fuentes hídricas y los ecosistemas con un uso responsable de los recursos ambientales.

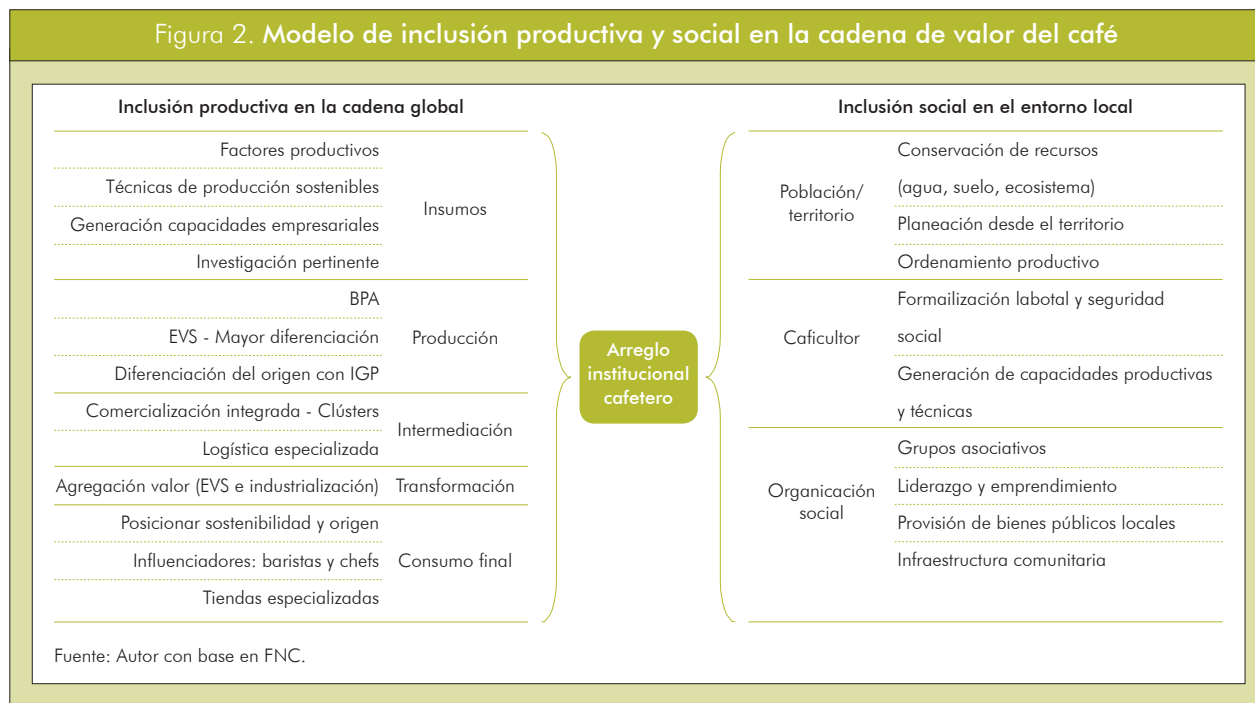
❑ **Caficultor:** para mejorar la capacidad del productor y sus condiciones de vida es necesario promover una normatividad que redefina lo rural en términos de la seguridad social para que la formalización del empleo agrícola sea factible (Sarmiento, 2013). Esto se puede lograr profundizando los modelos flexibles de ahorro para pensión y riesgo laboral y estableciendo subsidios de seguridad social condicionados a la ocupación. Así mismo, es fundamental promover políticas de educación pertinente con el fin de vincular a los jóvenes en la modernización del campo mediante el uso de la tecnología, lo que además ayudaría a frenar los procesos de migración y por ende la escasez de mano de obra que impacta los costos de producción.

❑ **Organización social:** los Comités Municipales y Departamentales de cafeteros pue-

den jugar un rol más activo en la conformación de grupos asociativos locales que ayuden a formar nuevos liderazgos en la provisión de material vegetal, en procesos de gestión del conocimiento, en el mejoramiento de prácticas e incluso en el registro de nuevas marcas y la comercialización de café procesado para el mercado interno.

Tanto en la inclusión social como en la inclusión productiva, un arreglo institucional basado en organizaciones de productores es la fuerza que articula y gestiona las acciones del desarrollo sostenible, porque le permite al productor escalar en la cadena capturando mayor valor del mercado, al igual que en el entorno local capturando mayor valor de las políticas del Estado. Sin una eficaz institucionalidad, el productor enfrenta problemas de coordinación, de asimetrías de información, se debilita su poder de mercado y su

Figura 2. Modelo de inclusión productiva y social en la cadena de valor del café



capacidad de acción. Sin una eficaz institucionalidad, el Estado enfrenta problemas de asignación de recursos, inoportunidad de las decisiones y desconocimiento de las prioridades. Sin una eficaz institucionalidad, el mercado enfrenta problemas de coordinación y privilegia las posiciones dominantes acentuando las desigualdades en la cadena productiva. El país cafetero cuenta con un capital humano e institucional que difícilmente puede encontrarse en otros países productores (Plataforma Comercio Sostenible Solidaridad, 2015).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los temas relativos al desarrollo sostenible se han ido incorporando en la política cafetera conforme las necesidades del entorno los han hecho exigibles. De esta forma, fueron adquiriendo relevancia temas y actores que antes se habían relegado como el cambio climático, la transformación productiva de los pequeños productores, la modernización institucional y la integración de la cadena agroindustrial-comercial en contraste con la visión tradicional de producción de un bien agrícola básico.

Por esta razón, muchas acciones de sostenibilidad se han realizado de manera aislada de acuerdo con los intereses regionales, pero no como política integral de desarrollo, por lo que su impacto es limitado cuando se pretende comparar la evolución de los indicadores sociales o ambientales. No ocurre lo mismo con la integración de mercados, puesto que la amplia trayectoria de la Federación ha conducido a que los cafeteros colombianos hayan sido líderes a nivel mundial en estrategias de diferenciación, posicionamiento y agregación

de valor, aunque éste es un reto permanente y el desafío actual demanda el reposicionamiento del origen Colombia como la agregación de calidad más sostenibilidad.

Tampoco ocurre lo mismo con el cambio técnico, que gracias al Servicio de Extensión y a los paquetes tecnológicos dispuestos por Cenicafé ha tenido un impacto real sobre la transformación productiva de la caficultura en los últimos cinco años.

No obstante, el grado de adopción de tecnología por parte de los productores ha sido bajo en todas las épocas, en relación con las técnicas disponibles, así como con la implementación de sistemas productivos pertinentes con las condiciones agroecológicas, con prácticas de nutrición apropiadas y con sistemas sostenibles de gestión del recurso hídrico y manejo de los vertimientos postcosecha, a pesar que desde hace más de 25 años Cenicafé ha entregado avances en varios de estos aspectos.

La razón fundamental para esto es la baja capacidad del productor, el reducido tamaño de su explotación y sus limitados medios de vida que le impiden ampliar sus posibilidades, encontrándose inmersos, un gran porcentaje de ellos, en una trampa de pobreza. Pero ello no lo puede resolver por sí solo el café, se necesita una decidida voluntad política por parte del Estado en todos los niveles y de las organizaciones cafeteras, que permita al productor un mejor aprovechamiento de las oportunidades del mercado.

Tres aspectos serán centrales en el diseño de la política cafetera durante los próximos años:

-
- ❑ En primer lugar, continuar con el cambio técnico iniciado en 2009 promoviendo la pertinencia de los sistemas productivos con respecto a la oferta agroambiental en cada región como mecanismo no solo para mejorar la productividad sino también para adaptarse a la variabilidad climática, optimizar la gestión de los recursos naturales y adoptar tecnologías modernas en la cosecha y la poscosecha.
 - ❑ En segundo lugar, trabajar cien por ciento en la generación de capacidades con los productores, en la formalización de la mano de obra y en el relevo generacional, ya que el nivel de adopción de tecnología no se compadece con los avances disponibles, y de no implementarse acciones urgentes la eficiencia económica del cultivo se verá seriamente amenazada en el mediano plazo.
 - ❑ En tercer lugar, aprovechar el capital social existente para promover una modernización institucional eficaz que se enfoque en tres cosas: i) Proveer servicios apropiados, pertinentes y eficientes para coordinar la acción colectiva de los productores frente al mercado y frente al Estado. ii) Impulsar la articulación de la cadena de valor en agronegocios para promover una inclusión productiva sostenible que comprometa a todos los actores del mercado con la sostenibilidad. iii) Impulsar las acciones del Estado hacia una mejor política de desarrollo rural que promueva la inclusión social y el cierre de brechas.
 - ❑ Sin duda la combinación de todas estas acciones generará un efecto ambiental positivo o al menos neutro en la caficultura que conduzca a mantener el equilibrio intergeneracional e interdimensional que supone el concepto de desarrollo sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acampora, T., & Fonte, M. (2007). Productos típicos, estrategias de desarrollo rural y conocimiento local. (C. d. Especiales, Ed.) *Revista Opera* (7), 191-212.
- Adams, W. M. (2009). *Green Development. Environment and sustainability in a developing word* (3rd edition ed.). London: Routledge.
- Akiyama, T. (2001). Coffee market liberalization since 1990. In T. Akiyama, J. Baffes, D. Larson, & P. Varangis, *Commodity Market Reforms, Lesson from two Decades*. Estados Unidos: Banco Mundial.
- ASOEXPORT (2013). *La Nueva Realidad del Café Colombiano. Memoria LXXVII Asamblea*. Bogotá: Asociación Nacional de Exportadores de café de Colombia-ASOEXPORT.
- Baker, P., & Duque, H. (2007). *Guía para la caficultura sostenible en Colombia. Un trabajo articulado con los caficultores, extensionistas y la comunidad*. Chinchiná (Colombia): Cenicafé.FNC.
- Barbier, E. (2007). Frontiers and sustainable economic development. *Environmental Resource Economics*, 37(1), 271-295.
- Cadena, G. (2001). La Sostenibilidad de la Caficultura en Colombia. *Ensayos de Economía Cafetera* (17), 147- 151.
- Cano, C. G., Vallejo, C., Caicedo, E., Amador, J., & Tique, C. E. (2012). El mercado mundial del café y su impacto en Colombia. (B. d. República, Ed.) *Borradores de Economía*.
- Clavijo, S., Leibovich, J., & Jaramillo, C. (1994). *El negocio cafetero ante el mercado libre: Informe de la Comisión Mixta para el Estudio del Café*. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá: Tercer Mundo Editores.
- CONPES 3763 (2013). *Una Estrategia para la Competitividad de la Cafituctura Colombiana*. Bogota.
- Contraloría General de la República (2014). Retos y dilemas jurídicos de los Fondos Parafiscales Agropecuarios. In *Parafiscalidad en el sector agropecuario*. Bogotá: Contraloría General de la República.
- COSA (2014). *Thue COSA measuring sustainability report. Coffee and Cocoa in 12 countries*. Philadelphia: The Committee on Sustainability Assesment.
- CRECE (2014). *Costos y Beneficios de la Implementación de Estándares Voluntarios de Sostenibilidad en café: un estudio de caso en Colombia*. Manizales: CRECE.
- CRECE-FNC (1997). Programa de Reestructuración y Desarrollo en las Regiones Cafeteras. (C. Vallejo, & J. Vallecilla, Eds.) Bogotá.
- Daviron, B., & Ponte, S. (2005). *La Paradoja del Café*. (O. I. Federación Nacional de Cafeteros, Trans.) Londres: Zed Books Ltd.
- DNP (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la Transformación del Campo*. (M. p. Campo, Ed.) Bogotá.
- Donovan, J., & Poole, N. (2011). Value chain development and rural poverty reduction: asset building by smallholder coffee producers in Nicaragua. *ICRAF Working Paper No. 138*.
- Echavarría, J., Esguerra, P., McAllister, D., & Robayo, C. (2015). *Informe de la Misión de Estudios para la Competitividad de la Caficultura en Colombia*. Bogotá.

-
- Elkington, J. (2007, Marzo). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37-51.
- FAO (2010). *Agricultura Climáticamente Inteligente. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación*. Roma.
- Federación Nacional de Cafeteros (1991, 1992, 1994, 1997, 2001, 2004, 2006, 2010, 2014). *Informes del Gerente General Congreso Cafetero*. Bogotá.
- Federación Nacional de Cafeteros (2003). *Plan Estratégico de Cafés Especiales*. Bogotá.
- Federación Nacional de Cafeteros (2010). *Acuerdo Prosperidad Cafetera 2010-2015*. Bogotá.
- Federación Nacional de Cafeteros (2013). *Sostenibilidad en Acción*. Bogotá.
- Fitzpatrick, J. (2004). Evaluation's Basic Purpose, uses, and Conceptual Distinctions. In J. Fitzpatrick, *Program Evaluation Alternative Approaches and Practical Guidelines* (pp. 3-56). Esta: Pearson.
- FNC (1994, Septiembre 16). Posición de la FNC frente al Informe de la Comisión Mixta. (D. d. Publicidad, Ed.) *Notas Cafeteras*, IV(134).
- FNC (2011). *Informe de Sostenibilidad*. Bogotá.
- FNC (2012). *Caficultura: modelo de paz. Documento presentado al Foro "Política de Desarrollo Agrario Integral*. Bogotá.
- FNC (2014). La política cafetera 2010-2014. *Ensayos sobre Economía Cafetera*(30), 11-35.
- FNC-Cenicafé (2011). *Documento Estratégico sostenibilidad de la caficultura colombiana*. Cenicafe, Manizales.
- FNC-Cenicafe (2013). *Manual del Cafetero Colombiano Investigación y Tecnología para la sostenibilidad de la caficultura*. Chinchiná: FNC.
- FNC-KfW (2014). *20 años de Desarrollo Forestal con Pequeños Agricultores*. Bogotá.
- Forero, J. (2012). Estrategias adaptativas de la caficultura colombiana. In M. Samper, & S. Topik, *Crisis y transformaciones del mundo del café* (pp. 37-83). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- García, C. A., & Soto, Y. (2012, junio). El impacto de la caficultura en las condiciones de vida de los productores de Colombia. *RegionEs*, 7(1), 5-24.
- Giovannucci, D., & Samper, L. (2014). ¿Cómo una institución local aprovecha un gobierno efectivo y nueva tecnología para promover Indicaciones Geográficas globalmente competitivas en Colombia? *Ensayos de Economía Cafetera*(30), 73-83.
- Ibañez, A. M., Muñoz, J. C., & Verwimp, P. (2013). Lo que la violencia no se llevó: una aproximación del impacto de la violencia y la presencia de cultivos ilícitos en el sector cafetero colombiano. *Ensayos de Economía Cafetera*(29), 11-35.
- Junguito, R., & Pizano, D. (1997). *Instituciones e Instrumentos de la Política Cafetera en Colombia*. Bogotá: Fondo Cultural Cafetero.
- Junguito, R., Perfetti, J., & Becerra, A. (2014). *Desarrollo de la Agricultura Colombiana*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Lora, E. (2014). *La institucionalidad cafetera: Colombia en el contexto mundial*. Bogotá: Misión de Estudios del Café. MHCP.
- Lozano, A., Samper, L. F., & García, J. (2011). Las Indicaciones Geográficas-IG y la ciencia como instrumento de competitividad: el caso del café de
-

-
- Colombia. *Ensayos de Economía Cafetera*(27), 13-49.
- Mahoney, J. (2000). Path dependence in historical sociology. *Theory and Society*(29), 507-548.
- Maxwell, J. (2005). Conceptual Framework. In J. Maxwell, *Qualitative Research Design* (pp. 33-63). California: Sage Publications.
- Muñoz, L. G. (2009). La producción cafetera en Colombia en 2009. *Ensayos de Economía Cafetera*, 7.
- Nowlin, M. C. (2011). Theories of the Policy Process: State of the Research and Emerging Trends. *The Policy Studies Journal*, 39, 41-60.
- OCDE (2015). *Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015 Evaluación y Recomendaciones de Política*. Bogotá.
- Olson, M. (1997). La explotación de la agricultura. In D. Pizano, & J. Chalarca (Ed.), *Café, Instituciones y desarrollo Económico* (pp. 23-33). Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros.
- ONU (1992). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. Retrieved from División de Desarrollo Sostenible: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm>
- ONU (2002). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Johannesburgo: Naciones Unidas.
- ONU (2012). El futuro que queremos. Resolución aprobada por la Asamblea General del 27 de julio de 2012. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible*. Río de Janeiro.
- Ordoñez-Matamoros, G. (2013). *Manual de análisis y diseño de políticas públicas*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Osorio, N. (2010). Examen de los temas planteados en la III conferencia mundial del café. *Ensayos de Economía Cafetera*(26), 13-27.
- Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva* (2 ed.). (L. Merino Pérez, Trans.) México: FCE, UNAM.
- Panhuisen, S., & Pierrot, J. (2014). *Coffee Barometer 2014*. Nederland: Hivos IUCN Nederland. Oxfam Novib.Solidaridad.WWF.
- Pérez, P. (2013). Las políticas públicas cafetaleras en México: un análisis histórico. *Ensayos de Economía Cafetera*(29), 121-143.
- Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. In G. Foladori, & N. Pierri, *Sustentabilidad?* (pp. 27-81).
- Plataforma Comercio Sostenible Solidaridad (2015). *El componente de mercado de la PCS*. Retrieved from Plataforma Comercio Sostenible Solidaridad: <http://comerciosostenible.org/es/nuestro-programa>
- PNUD (2011). *Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano*. Bogotá:INDH PNUD.
- Ramírez, L. F., Silva, G., Valenzuela, L. C., Villegas, Á., & Villegas, L. C. (2002). *El Café, Capital Social Estratégico: Informe Final de la Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera*. Bogotá.
- Reina, M., Silva, G., Samper, L. F., & Fernández, M. d. (2007). *Juan Valdez, la estrategia detrás de la marca*. Ediciones B Colombia S.A.
- Roth, A.-N. (2003). Conceptos, teorías y herramientas para el análisis de las políticas públicas. In A.-N. Roth, *Políticas Públicas. Formulación, Implementación y Evaluación* (pp. 17-55). Bogotá: Ediciones Aurora.
-

-
- Sacco Dos Anjos, F., Belik, W., & Velleda, N. (2013). La caficultura en Brasil ¿Un liderazgo amenazado? In P. Pérez, & A. González, *Del sabor a café y sus nuevas invenciones* (pp. 77-104). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Salazar, C. (1999). Modelos de Análisis en Políticas Públicas. In C. Salazar Vargas, *Las Políticas Públicas* (pp. 107-144). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Sarmiento, A. (2013). Educación, calificación y formalización de la mano de obra en el sector cafetero. In J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister, & C. Robayo, *Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia*.
- Sen, A. K. (1998). Capital humano y capacidad humana. *Cuadernos de Economía*, 17(29), 67-72.
- Silva, S. (2014, Mayo). Evaluación de impacto de los programas de renovación de cafetales 2007-11: efectos sobre la capacidad productiva de los caficultores colombianos. *Documentos de Trabajo EGOB*(13).
- Steiner, R., Salazar, N., & Becerra, A. (2015). La política de precios del café en Colombia. In J. J. Echavarría, P. Esguerra, F. Robayo, & D. McAllister, *Informe de la Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia*.
- Topik, S., Samper, M., & Talbot, J. M. (2012). Introducción. In M. Samper, & S. Topik (Eds.), *Crisis y transformaciones del mundo del café. Dinámicas locales y estrategias nacionales en un período de adversidad e incertidumbre* (p. 329). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Cambio tecnológico y mejoras en el bienestar de los caficultores en Colombia: el caso de las variedades resistentes a la roya

Jorge Leonardo Rueda Gil

RESUMEN

Este artículo determina el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya del cafeto en el bienestar del productor de café, medido con el índice SISBEN III y los ingresos brutos por hectárea. Se utilizan datos de corte transversal de 76.902 caficultores distribuidos en 21 departamentos de Colombia para 2014. Por medio de la metodología *Propensity Score Matching*, se encuentra que la adopción de variedades resistentes a la roya incrementa la productividad por hectárea al año entre 29,5% y 34,9% (según el algoritmo de emparejamiento utilizado), lo que a su vez mejora entre 31,9% y 37,6% los ingresos brutos por hectárea al año y el puntaje SISBEN III entre 3,4% y 5,0%. Estos impactos son mayores para los productores con fincas más pequeñas y aquellos con altos niveles de educación. Los resultados son robustos a diferentes especificaciones del *propensity score*.

ABSTRACT

This article determines the impact in producer's welfare of the adoption of resistant varieties to coffee leaf rust. Producer's welfare is measured by the SISBEN III index and gross income per hectare. I analyzed cross sectional data of 76.902 coffee growers located in 21 departments of Colombia during 2014. Through the Propensity Score Matching methodology, I found that the adoption of varieties resistant to rust increases productivity per hectare per year between 29,5% and 34,9% (according to the matching algorithm used), which in turn improves gross income per hectare per year between 31,9% and 37,6% and the SISBEN III index between 3,4% and 5,0%. These impacts are greater for producers with smaller farms and those with high levels of education. The results are robust to different specifications of the Propensity Score.

Palabras clave: Colombia, Café, Bienestar del productor, Variedades resistentes, Evaluación de impacto.

Cambio tecnológico y mejoras en el bienestar de los caficultores en Colombia: el caso de las variedades resistentes a la roya¹

Jorge Leonardo Rueda Gil²

1. INTRODUCCIÓN

Las zonas rurales concentran la mayoría de la pobreza que hay en Colombia. Según la Misión para la Transformación del Campo (2013), en 2013 el 61,4% de la población rural era pobre³ y el 31% era vulnerable⁴, mientras que de la población urbana el 21% era pobre y el 39,4% vulnerable. Dado que la economía rural sigue dependiendo del empleo agropecuario -según la Misión para la Transformación del Campo (2013) el 63% de los trabajadores rurales laboran en actividades agropecuarias y el restante 37% en actividades diferentes-, es determinante que la producción agrícola sea rentable para generar empleo en las zonas rurales del país, incrementar los ingresos de los campesinos y mejorar sus condiciones de vida.

Modernizar las condiciones técnicas de los cultivos es una de las formas más eficaces

para incrementar la productividad de la actividad agrícola y disminuir los niveles de pobreza. La evidencia internacional (Ainembabazi y Mugisha, 2014; Ali y Abdulai, 2010; Becerril y Abdulai, 2010; Khonje, Manda, Alene y Kassie, 2015; Moyo, Norton, Alwang, Rhinehart y Deom, 2007) ha encontrado que la introducción de nuevas tecnologías agrícolas tiene los siguientes impactos: aumento de la productividad del cultivo e incremento de los ingresos de los productores adoptantes. Dependiendo de la elasticidad de la demanda, mayores ingresos se traducen en incrementos en el consumo, lo que impulsa la demanda por trabajadores. Por otro lado, el incremento en la productividad mejora la oferta de productos agrícolas, por lo que los niveles de precios pueden disminuir y los salarios reales aumentar (Kassie, Shiferaw y Muricho 2011). Estos efectos benefician particularmente a los

¹ Esta investigación fue presentada como tesis de Maestría en Economía de la Universidad de los Andes en 2017, bajo la dirección de Nicolás Pérez Marulanda y Andrés Moya.

² Economista de la Oficina de Asesores del Gobierno en Asuntos Cafeteros (OAGAC) del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Correo electrónico: jl.rueda10@uniandes.edu.co.

³ Hogares con un ingreso per cápita por debajo de la línea de pobreza (USD\$ 4,06 PPA).

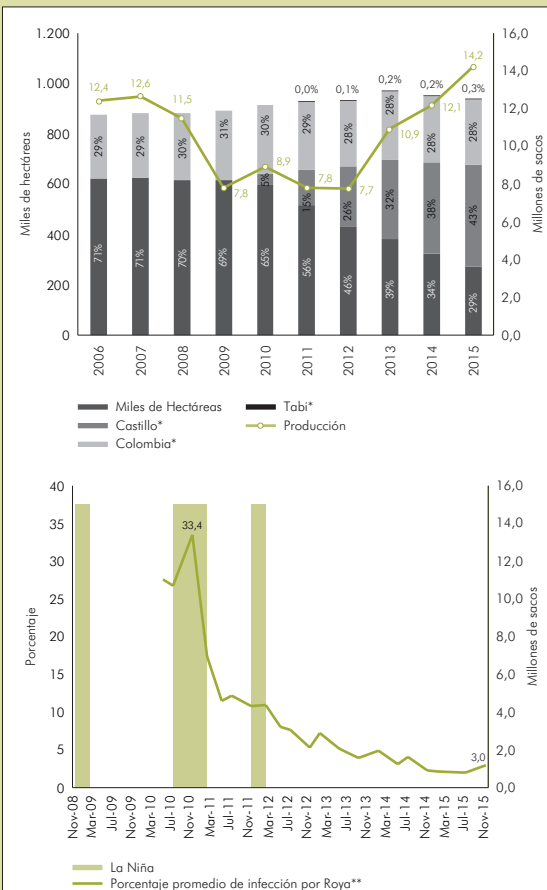
⁴ Hogares con un ingreso per cápita entre la línea de pobreza y USD\$ 10 PPA.

pequeños productores -que tienden a ser los mas pobres- porque son compradores netos de alimentos (dado que no tienen el acceso suficiente a la tierra para producir lo necesario para autoconsumo) y para complementar su ingreso ofrecen su mano de obra en otros cultivos (porque generalmente los pequeños productores tienen bajo nivel educativo y deriban parte de su ingreso de salarios pagados en fincas más grandes) (Minten y Barret, 2008).

En esta dirección, en Colombia entre 1980 y 2005 se introdujeron tres variedades resistentes a la roya del cafeto, que tienen una serie de atributos biológicos y económicos que incrementan la productividad del cultivo, particularmente en situaciones climáticas adversas. En la figura 1 se observa como los sucesivos fenómenos de La Niña ocurridos entre 2007 y 2012⁵, ocasionaron que la producción cayera 38,7% debido principalmente a los altos niveles de infección por roya⁶, que en septiembre de 2010 afectó a 1 de cada 3 cultivos porque el 65% del parque cafetero nacional estaba sembrado en variedades susceptibles a esta enfermedad. A partir del 2011 comenzó a darse el gran cambio en las variedades cultivadas (resistentes por susceptibles) lo que junto con la mayor tecnificación del cultivo y mejores condiciones climáticas explican el repunte de 83,2% en la producción de café entre 2012 y 2015.

De tal forma, las variedades resistentes están menos expuestas a enfermedades por el exceso

Figura 1. Composición del parque cafetero y producción de café e infección por roya



* Variedades resistentes a la roya.

** Esta información solo está disponible desde el 2010, año en el cual la Federación Nacional de Cafeteros puso en marcha el sistema de alertas tempranas de roya y broca.

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros. Elaboración propia.

⁵ Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2016) entre noviembre de 2007 y diciembre de 2011 hubo tres episodios del fenómeno de La Niña. El más intenso duró entre abril de 2010 y marzo de 2011.

⁶ Muñoz (2010) reporta que uno de los factores más importantes en la caída de la producción en 2009 fueron las altas precipitaciones, que se ubicaron 40% por encima de su promedio histórico en las principales zonas cafeteras y propiciaron una alta infección por roya. Otro factor que intervino fue el alza sostenida en el precio de los fertilizantes, que para el caso del precio de la Urea había sido de 95% durante 2008. Esto obligó a muchos productores a restringir la aplicación de fertilizantes en momentos críticos para impulsar la producción luego del agotamiento sufrido por los cafetales en 2006 y 2007.

de humedad y además disminuyen el uso de fungicidas, lo que aunado a buenas prácticas agrícolas (cuidado del cultivo) permite que el cultivador aumente la productividad de su cosecha. Además, el cultivo de estas variedades pudo haber mejorado los ingresos del productor y su calidad de vida, debido a que el café es la actividad agrícola colombiana por excelencia⁷. Como se caracteriza por la presencia de más de 500 mil productores y por la dificultad de mecanización de las labores de recolección (lo que la hace intensiva en mano de obra), el cultivo genera cerca de 27% del empleo agrícola -al menos 700 mil empleos directos y 1,4 millones de empleos indirectos (Sarmiento, 2013)-.

Este artículo contribuye a la literatura determinando el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya y el paquete tecnológico que ello implica⁸, en el bienestar

del productor de café en Colombia (definido como el índice SISBEN III y los ingresos brutos por ventas de café) y propone que el canal por medio del cual se materializa este efecto es el incremento de la productividad por hectárea. Para aproximar mejor el bienestar del productor, este trabajo plantea el uso de un índice de condiciones de vida: el puntaje SISBEN III⁹. Este índice -inspirado en el concepto de capacidades de Sen (2006)- se encarga de medir las condiciones de vida objetivas de cada productor de café. La aproximación propuesta permite entender no solo cómo variaron los ingresos brutos de los productores al adoptar la variedad de café resistente, sino también cómo varió su calidad de vida (una definición más amplia de bienestar).

Debido a que la decisión sobre adoptar la variedad resistente no se da en un marco experimental (los productores son quienes toman

⁷ Según el DANE, de las 8,5 millones de hectáreas de uso agrícola que hay en el país, 1 de cada 10 cultivos son de café (11,5% o 964 mil hectáreas sembradas). Así mismo, en 2016 la producción de café respondió por el 13% del PIB agropecuario y 0,8% del PIB total. De igual manera, en 2016 el café respondió por el 34,6% de las exportaciones agropecuarias y el 7,6% de las exportaciones totales en valor.

⁸ Cenicafe recomienda un manejo agronómico específico para que los productores puedan obtener ventajas adicionales en productividad al cultivar variedades resistentes. Específicamente, para el cultivo de la variedad Castillo sugiere una densidad de siembra superior a 5.000 árboles por hectárea, la aplicación de fertilizantes de acuerdo a análisis de suelos y el manejo integrado de plantas y arvenses (Alvarado, Posada y Cortina, 2005).

⁹ El índice SISBEN III es un indicador de calidad de vida construido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) con el ánimo de focalizar las políticas públicas en los grupos poblacionales más necesitados. Flórez, Espinosa y Sánchez (2008) señalan que el índice SISBEN III refleja “una medida de estándar de vida definida a partir de un conjunto de bienes y servicios que en un momento del tiempo la sociedad considera valiosos y que informan sobre el tipo de vida que llevan las personas en términos de funcionamientos y capacidades” (p. 9). El índice SISBEN III está definido en cuatro dimensiones: salud, educación, vivienda y vulnerabilidad (individual y contextual). En específico, los funcionamientos incluidos por cada dimensión son los siguientes:

- ❑ Salud: vivir una vida normalmente prolongada (no morir prematuramente), tener buena salud, y estar adecuadamente nutrido.
- ❑ Educación: tener educación y conocimientos apropiados y tener capacitación para realizar actividades productivas.
- ❑ Vivienda: tener una vivienda protectora con servicios públicos adecuados.
- ❑ Vulnerabilidad:
 - Individual: ciclo de vida, salud física y activos.
 - Contextual: prevalencia de enfermedades de salud pública, seguridad física natural, seguridad local y oferta de servicios sociales. (Camacho, Conover, Espinosa, Flórez y Sánchez, 2010, p. 4)

El método estadístico utilizado para la construcción del índice agregado es el de conjuntos borrosos. El resultado “es un indicador cardinal que asigna valores entre 0 (más pobre) y 100 (más rico) de acuerdo a las condiciones de vida del hogar. Un aumento en el valor del indicador representa una mejora en dichas condiciones” (Camacho, Conover, Espinosa, Flórez y Sánchez, 2010, p. 1).

esa decisión), es necesario aislar el impacto de la tecnología de características observables y no observables del productor que hayan influido en su decisión de adoptar la nueva tecnología. Para corregir por este sesgo de selección se utiliza el método de *propensity score matching* (PSM). Con base en datos para 76.902 productores provenientes del Sistema de Información Cafetera (SICA), el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN III) y la base de datos del Programa de Protección al Ingreso del Productor (PIC) para 21 departamentos donde se cultiva café, se encuentra que los productores que adoptan la variedad resistente a la roya presentan un incremento significativo en la productividad de entre 29,5% y 34,9%, ingresos brutos entre 31,9% y 37,6% superiores y un puntaje SISBEN III entre 3,4% y 5,0% mayor, en comparación con los productores que continúan cultivando la variedad susceptible. El análisis por tamaño del cultivo y nivel educativo muestra que las ganancias en productividad e ingresos brutos son particularmente grandes para los productores con un área cultivada igual o menor a 1 hectárea y aquellos con estudios universitarios.

Este documento está organizado así: en la siguiente sección se exponen las contribuciones de otros autores acerca de los impactos y los canales por medio de los cuales actúan las innovaciones tecnológicas en el sector agrícola sobre el bienestar de los productores, además de cada uno de los factores que afectan la adopción de la nueva variedad. Luego se expone brevemente cómo ha sido el proceso de desarrollo y adopción de las nuevas variedades para el sector cafetero colom-

biano. Posteriormente, se presentan los datos y algunas estadísticas descriptivas, se describe el modelo teórico que explica la racionalidad del productor para elegir la variedad mejorada de café y cómo esta decisión se traduce en mayores niveles de productividad y mejor bienestar. En seguida, se explica la metodología de estimación y sus ventajas y desventajas frente a otras metodologías. Finalmente, se presentan los resultados y se plantean algunas conclusiones y recomendaciones.

REVISIÓN DE LITERATURA

La introducción de innovaciones tecnológicas en la producción agrícola se ha convertido en una de las mejores alternativas para combatir la pobreza en el campo (World Bank, 2008). Diversos trabajos para países en Asia, África y América Latina han demostrado que nuevas tecnologías agrícolas -como variedades altamente productivas o resistentes a las enfermedades- pueden ayudar a disminuir los niveles de pobreza por medio de canales directos e indirectos. Aproximaciones microeconómicas para el caso de cultivos de carácter transitorio como el algodón en Pakistán (Ali y Abdulai, 2010), el arroz en Bangladesh (Hossain, Bose, y Mustafi, 2006; Mendola, 2007) y China (Wu, Ding, Pandey y Tao, 2010), para el maíz en México (Becerril y Abdulai, 2010), y para el maní en Uganda (Kassie, Shiferaw y Muricho, 2011), han encontrado que el cultivo de variedades mejoradas incrementa los ingresos de los hogares de los productores y disminuye la probabilidad de caer por debajo de la línea de pobreza. Esto se explica porque las nuevas variedades son más productivas y requieren menor uso de pesticidas.

Otros trabajos encuentran que la seguridad alimentaria mejora en las comunidades donde se acogen las nuevas tecnologías agrícolas. Shiferaw, Kassie, Jaleta y Yirga (2014) encuentran que en Etiopía los hogares que adoptan variedades de trigo de alto rendimiento disminuyen la probabilidad de padecer episodios de inseguridad alimentaria severa o temporal. Khonje, Manda, Alene y Kassie (2015), muestran que, además de disminuir la incidencia de la pobreza, los hogares que adoptan variedades mejoradas de maíz experimentan un incremento cercano a los 21 puntos porcentuales en su seguridad alimentaria. Finalmente, estudios a nivel macroeconómico para Madagascar (Minten y Barret, 2008), África subsahariana (Dhri-fi, 2014), Uganda (Moyo, Norton, Alwang, Rhinehart y Deom, 2007) y Kenia (Karanja, Renkow y Crawford, 2003) han identificado que, aparte de los efectos mencionados, nuevas tecnologías agrícolas pueden ocasionar bajas en los niveles de precios, incremento de los salarios reales e incluso reducciones en los niveles de importaciones de alimentos.

Como se evidencia, mucha de esta literatura se ha desarrollado para países africanos o del sur este asiático, debido a que la pobreza que aqueja a los pobladores del sector rural es particularmente aguda en estos países, en comparación con América Latina (World Bank, 2016). No obstante, en América Latina este problema también es preocupante y merece un poco más de atención.

Estos estudios se han enfocado en revisar el impacto solamente en la dimensión de ingresos del agricultor por medio del uso de va-

riables dependientes como el ingreso neto, tasas de incidencia de pobreza, brechas de pobreza y tasas de severidad de la pobreza. En particular, los últimos tres índices deben ser utilizados con cautela, ya que por ejemplo la tasa de incidencia, a pesar de ser fácil de calcular y de interpretar, no permite identificar la severidad de esta situación (Haughton y Khandker, 2009). De esta manera, como lo propone Sen (1992) un enfoque más integral es usar índices que abarquen varias dimensiones y funcionamientos de la vida de un individuo, no solo su nivel de ingresos si no también su capital humano (salud y educación), condiciones objetivas de vida (tipo de vivienda y acceso a servicios públicos) y, vulnerabilidad individual y contextual. En esa dirección, este trabajo propone el uso de un índice de condiciones de vida llamado puntaje SISBEN III (Camacho, Conover, Espinosa, Flórez y Sánchez, 2010).

Así mismo, en los trabajos citados la adopción de la nueva tecnología no se da en un marco experimental. Esto impone un reto metodológico ya que para identificar el impacto en el bienestar del productor es necesario establecer un escenario contrafactual ante el cual pueda compararse la situación del productor si no hubiera adoptado la tecnología. Por tal razón, el impacto debe ser aislado de características observables y no observables del productor, que hayan influido en su decisión de adoptar. Dentro de los factores que ha identificado la literatura como determinantes de la adopción de nuevas tecnologías agrícolas se encuentran los siguientes: la actitud del productor hacia el riesgo, la oferta ambiental de la finca, el capital humano del

productor, facilidades de acceso al crédito, el costo de la nueva tecnología, el tamaño de la explotación agropecuaria, el tipo de tenencia sobre la tierra y restricciones en la oferta de insumos complementarios.

De esta forma, la literatura encuentra que la adopción es más fácil en ciertos grupos poblacionales que en otros. Autores como Feder, Just y Ziberman (1985), muestran que en general, los productores más jóvenes, más educados, con mayores terrenos y dueños de sus fincas son más propensos a acoger innovaciones tecnológicas. Además, cuando una nueva tecnología tiene un costo bajo en el mercado los productores son más propensos a adoptarla; pero cuando es costoso, para que el productor la adopte es necesario acceder a un crédito. Por último, buena disponibilidad de mano de obra o de fertilizantes contribuye a la adopción de nuevas tecnologías agrícolas ya que, en el caso de variedades de alto rendimiento, es una condición necesaria el acceso a nueva mano de obra o la aplicación de mayores cantidades de fertilizantes para cosechar los beneficios de la variedad desarrollada. En consecuencia, en el contexto de un estudio observacional los patrones de adopción mencionados ocasionan que los efectos en la productividad por hectárea, los ingresos y la calidad de vida del grupo tratado sean el resultado de la interacción con diversas variables observables y no observables. Restringir las comparaciones entre grupos tratado y con-

trol lo suficientemente similares en estas variables facilita la identificación del efecto de la adopción.

Ahora bien, la adopción de nuevas tecnologías agrícolas se da en contextos institucionales particulares que deben tenerse en cuenta en el análisis. La existencia de centros de investigación dedicados exclusivamente a la generación de innovaciones para un sector particular, la suficiente cobertura regional para difundir las nuevas tecnologías entre los agricultores y/o la existencia de programas de incentivos económicos para la renovación de las plantaciones, influyen en la tasa de adopción. Por tal razón, a continuación se detallan las particularidades del desarrollo de las variedades resistentes a la roya del café en el contexto colombiano.

LAS VARIEDADES RESISTENTES A LA ROYA Y SU ADOPCIÓN POR PARTE DE LOS CAFICULTORES COLOMBIANOS

La roya es un hongo que se desarrolla en el cafeto por el exceso de humedad, el cual afecta el follaje de la planta, induciendo una caída temprana de las hojas. La pérdida del follaje impide que la planta lleve a cabo eficientemente el proceso de fotosíntesis, por lo que se afecta el tamaño y la calidad de la cosecha (Farfán, 1998). La última gran infección por roya acaecida en Colombia fue ocasionada por el Fenómeno de la Niña¹⁰ de

¹⁰ Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2012), el fenómeno de la Niña es el enfriamiento del Océano Pacífico Tropical por debajo de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ por al menos 5 meses consecutivos. En Colombia se manifiesta por medio de un aumento considerable de las lluvias y una disminución de las temperaturas en las regiones Andina, Caribe y Pacífica.

2010-2011¹¹, la cual en noviembre de 2010 llegó a afectar 1 de cada 3 cultivos de café en todo el territorio nacional. Según Rivillas, Serna, Cristancho y Gaitán (2011), una epidemia de este talante pudo afectar casi la tercera parte de la cosecha de un ciclo productivo (cuatro años). De esta manera, los ingresos del productor se vieron afectados negativamente por tres fuentes: la caída en la productividad, el aumento del control químico de la enfermedad -lo que puede llegar a incrementar los costos de producción en el valor de 15 arrobas de café por hectárea al año-¹² y la disminución de la calidad del grano.

La investigación y el desarrollo de las variedades de café resistentes a la roya se deben al trabajo llevado a cabo desde finales de la década de 1960 por el Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé). Desde entonces se han introducido tres variedades resistentes a la roya: en 1983 se introdujo en el país la variedad Colombia, la primera con resistencia a la roya de porte bajo; en 1999 se entregó la variedad Tabí, que además de ser resistente a la roya es de porte alto -a altura de la planta puede llegar a ser de 2,5 metros-; y en 2005 se liberó la variedad Castillo, también de porte bajo (altura promedio de 1,5 metros), pero con mayor adaptabilidad a las

condiciones ambientales específicas de las regiones cafeteras colombianas. Además de su resistencia a la roya, estas variedades gozan de niveles de calidad superiores a las variedades tradicionalmente sembradas en Colombia (Alvarado y Puerta, 2002; Alvarado G. A., 2004; Alvarado, Posada y Cortina, 2005).

La difusión de las variedades resistentes en todo el territorio cafetero colombiano se ha dado gracias a la labor del servicio de extensión de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y a los programas de crédito subsidiado creados por el Gobierno Nacional para apoyar la renovación de cafetales. Sin embargo, la adopción de cada variedad ha sido muy asimétrica: a pesar de ser liberada en 1983, para el año 1996 solo el 27% del área cultivada (234.000 hectáreas) se encontraba sembrada con la variedad Colombia (Alvarado y Moreno, 2000). Por su parte, la difusión de la variedad Tabí fue limitada por sus características particulares que dificultan la tecnificación (según la FNC en 2011 tan solo había 338 hectáreas de café cultivadas en esta variedad)¹³.

Desde su introducción, la adopción de la variedad Castillo ha crecido exponencialmente gracias al programa de renovación Perma-

¹¹ Durante este período el promedio de las precipitaciones en las zonas cafeteras se ubicó 33% por encima de la media histórica (Federación Nacional de Cafeteros, 2011).

¹² Este cálculo varía según el fungicida y el equipo de dispersión utilizado. Este dato corresponde a un equipo de dispersión PH-Royal Cónдор y un fungicida triadimefón (Bayletón 25% SC) (Rivillas, Serna, Cristancho y Gaitán, 2011).

¹³ A pesar de los esfuerzos realizados por la institucionalidad cafetera y el Gobierno Nacional para difundir la adopción de las variedades resistentes a la roya, algunos productores optan por seguir cultivando las variedades susceptibles por diversas razones. Por ejemplo, algunos productores no adoptan porque sus clientes lo exigen, dado que consideran que la calidad de las variedades susceptibles es mayor a la de las variedades resistentes. Otros productores lo hacen porque la cosecha de las variedades susceptibles (especialmente la variedad Caturra) está concentrada en ciertos periodos del año -lo que facilita la contratación de jornaleros para la recolección del café- y otros siguen cultivando variedades susceptibles simplemente por tradición.

nencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF), promovido por el Gobierno Nacional y la FNC. El programa PSF¹⁴ -vigente desde finales de 2007 hasta 2016- facilitó el acceso a crédito por parte de los caficultores con baja capacidad financiera para hacer frente al ejercicio de renovación por siembra. Dentro de los requisitos para acceder al programa, en el 2011 se impuso la obligación de que se adoptaran variedades resistentes a la roya. Según información de la FNC, la variedad Castillo pasó de representar el 5% del área cultivada en 2010 a 38% en 2014. Este proceso evidentemente afianzó la participación del total de variedades resistentes cultivadas (en 2015 ya representaban el 71%), lo que se refleja en bajos niveles de infección por roya -también gracias a la estabilización del clima- y un crecimiento de la producción total de café en la actualidad.

Autores como Rojas (1998) y Duque (2005) han estudiado los factores que determinan la adopción de las nuevas variedades de café en departamentos como Antioquia y Cundinamarca, y señalan que el proceso de adopción ha estado determinado por factores sociales, culturales, personales y situacionales que no han permitido la difusión masiva de la nueva tecnología. A saber, los productores con ma-

yores niveles educativos, más jóvenes, hombres, con mayores áreas cultivadas, entre otros factores, fueron más propensos a implementar las nuevas variedades. Otro determinante de la adopción de las variedades resistentes a la roya son los programas de renovación, debido a los incentivos que otorgan a los productores para que siembren la nueva tecnología. Como lo muestra Silva (2013) estos programas también favorecieron el aumento de la densidad de siembra, disminuyeron la edad promedio de los cafetales e incrementaron el número de áreas tecnificadas¹⁵ y el área sembrada en café. Así mismo, el autor encuentra que estos programas tienen un mayor impacto en los caficultores con cultivos menos tecnificados que en aquellos con mayores grados de tecnificación. Estos estudios sugieren que la adopción de las variedades resistentes está correlacionada con ciertas características socioeconómicas de los productores que deben ser tenidas en cuenta en la especificación econométrica para identificar el impacto en la productividad del cultivo, los ingresos de los productores y su calidad de vida.

DATOS

Los datos que se utilizan en este trabajo corresponden a tres bases: el Sistema de Información

¹⁴ Los productores beneficiarios del programa PSF contaban con Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) de 40% sobre el valor de la deuda adquirida para la renovación del cafetal. Además, desde el año en que inició el programa hasta el 2012, el Fondo Nacional del Café cubrió los intereses corrientes de los créditos obtenidos por el programa PSF. También, el crédito contaba con un respaldo de 100% por Fogacafé (hasta el 2011) y el Fondo Agropecuario de Garantías (FAG) (Silva, 2013). Como resultado, entre 2008 y 2014 gracias a este programa se renovaron 184.460 hectáreas correspondientes a 189.819 productores.

¹⁵ Junguito y Pizano (1991) documentan que la tecnificación del cultivo de café (es decir, cafetales más jóvenes junto con el incremento de las densidades) que se dio a partir de la década del 70, implicó que la productividad de estos cultivos frente a las plantaciones tradicionales (este sistema se caracteriza por la presencia de bajas densidades y árboles envejecidos) pasara de 500 kg a 970 kg de café verde por hectárea. En un ejercicio adicional, Mejía (1991) encuentra que las plantaciones de café modernas son superiores económicamente a las de tipo tradicional.

Cafetera (SICA), el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN III) y el registro de ventas de café del Programa de Protección al Ingreso del Caficultor (PIC)¹⁶. El SICA es una base de datos dinámica que es actualizada por el servicio de extensión y contiene la información técnica de todos los lotes para cada productor que hay en los 21 departamentos cafeteros¹⁷. El SISBEN III, también dinámica, es una base de datos que recoge información socioeconómica sobre gran parte de la población colombiana, con el ánimo de determinar la elegibilidad de cada individuo en ciertos programas que ofrece el gobierno de salud, educación, mitigación de la pobreza, entre otros. Por último, la base de datos PIC corresponde al registro de cada una de las facturas que sustenta ventas de café por parte de los productores a ciertos compradores autorizados para ser beneficiarios del subsidio al precio que se entregó durante 2014. Esta base registra el 57% del volumen de todas las transacciones de venta de café durante el año mencionado.

La fecha de corte para cada una de las bases de datos es diciembre de 2014. Para garantizar la causalidad entre la adopción de la

variedad resistente y los ingresos brutos recibidos por ventas de café, por un lado, o el impacto en el puntaje SISBEN III, por el otro, solo se utilizan observaciones de productores cuya fecha de primera factura registrada en PIC o la última modificación del registro en el SISBEN III es al menos 18 meses mayor a la fecha de la última labor realizada en su cultivo¹⁸. Esta restricción asegura que primero se haya adoptado la variedad resistente y luego se materialicen los ingresos brutos del productor o mejoras en su calidad de vida. Además, dado el arreglo metodológico propuesto, los productores incluidos en este estudio son aquellos que tienen todo su cultivo en variedad susceptible o variedad resistente¹⁹.

La base de datos SICA, PIC y SISBEN III consolidada cuenta con 76.902 observaciones (13,9% de los productores registrados en el SICA 2014), que son aquellos que cumplen con la restricción temporal impuesta y tienen todos sus lotes cultivados ya sea en variedades resistentes o susceptibles. Particularmente, los adoptantes se definen como aquellos productores que cultivan al menos una de las tres variedades resistentes disponibles en la actualidad (Colombia, Tabí y/o Castillo), mientras

¹⁶ El Programa de Protección al Ingreso del Caficultor (PIC) entregaba un apoyo al ingreso del productor desde octubre de 2012 hasta diciembre de 2014 de acuerdo con el comportamiento del precio interno de la carga de café. Particularmente desde 2014, dentro de los requisitos para que el productor accediera al subsidio se encontraban los siguientes: vender su café a un comprador autorizado y sus reportes de producción no podían exceder la producción calculada según la información técnica de su cultivo registrada en el SICA. Uno de los posibles sesgos de esta base de datos es que, para disminuir costos de transporte, algunos productores pequeños juntaban el café producido en sus fincas y enviaban a uno para que vendiera el café de todos al comprador autorizado más cercano. Esto podría generar problemas de sobrestimación de la productividad por productor, sin embargo los requisitos para acceder al subsidio aseguran que esto no suceda.

¹⁷ Los departamentos incluidos en el estudio son: Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Choco, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

¹⁸ Esto se debe a la naturaleza del ciclo productivo del cultivo, porque una vez se renueva (por zoca o siembra) la planta de café, solo 18 meses después se materializan las primeras floraciones (Arcila, 2007).

¹⁹ Para el año 2014, el 63,4% de los productores (correspondientes al 46,7% de toda el área cultivada) tenían todo su cultivo en variedades resistentes o susceptibles. El 36,6% restante de productores (que explican el 53,3% del área cultivada) tenían su cultivo en ambas tecnologías.

que los no adoptantes son aquellos que no cultivan ninguna de estas variedades de café.

Por lo anterior, al realizar algunas estadísticas descriptivas y pruebas de diferencias de medias para las características de interés, se encuentra que el 67,2% de los productores incluidos en la muestra adoptaron las variedades resistentes a la roya y, existen diferencias significativas en la mayoría de las variables analizadas. Por ejemplo, los caficultores no adoptantes son quienes en promedio accedieron menos al crédito y son dueños de una proporción menor de sus cultivos, lo que puede explicar en parte por qué no acogen la nueva tecnología. Así mismo, los caficultores adoptantes son más jóvenes, más educados, tienen fincas más extensas y una menor área cultivada en café. Por último, existen diferencias significativas en el puntaje SISBEN III, los ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea entre caficultores adoptantes y no adoptantes: los productores adoptantes tienen un mayor puntaje SISBEN III, mayores ingresos brutos por hectárea y sus cultivos son más productivos (ver Anexo 1).

Asimismo, en estudios realizado por Kassie, Shiferaw y Muricho (2011), encuentran que ser miembro de una institución rural como un gremio o una cooperativa de productores aumenta la tasa de adopción de la nueva tecnología. El caso del sector cafetero es particular porque ser un caficultor federado (tener cédula cafetera que lo acredite como miembro de la FNC)

no implica exclusividad en la participación de los programas que ofrece la FNC, como por ejemplo el acceso a las nuevas tecnologías desarrolladas por Cenicafé. A priori, esta variable no parece ser determinante en la adopción de la nueva variedad, aunque esta hipótesis no se puede comprobar por falta de disponibilidad de esta información en la base de datos.

Otra de las variables que la literatura considera como determinante de la adopción de la nueva tecnología es la distancia de cada cultivo a la cabecera municipal más cercana. Sin embargo, el servicio de extensión de la FNC se encarga de entregar los servicios que ofrece la institucionalidad (en particular, las nuevas tecnologías desarrolladas por Cenicafé) a gran parte de los productores de café en todo el territorio nacional. Por ejemplo, en la mayoría de los casos el servicio de extensión planea con cada caficultor el proceso de siembra o renovación de su cultivo y es el extensionista quien le entrega la semilla al productor en su finca²⁰. Podría argüirse que no existen diferencias significativas entre adoptantes y no adoptantes según la distancia de sus cultivos a la cabecera municipal más cercana, sin embargo por la falta de estos datos no es posible confirmar esta hipótesis.

Estos resultados (ver Anexo 1) tienen dos implicaciones importantes: en primer lugar, existe evidencia de que los caficultores que adoptaron las variedades de café resistentes a la roya son sistemáticamente diferentes a quienes no

²⁰ Durante 2014 el servicio de extensión realizó 551.715 actividades individuales, de las cuales 267.379 fueron visitas a finca (Federación Nacional de Cafeteros, 2014). No obstante, por las difíciles condiciones de acceso o por la distribución desigual del servicio de extensión a través de los departamentos, todavía algunos productores principalmente pequeños no reciben atención.

las adoptaron, lo que se debe a que los caficultores se auto-seleccionan para cultivar la nueva tecnología. En segundo lugar, claramente para identificar el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya en la productividad del cultivo, los ingresos brutos y la calidad de vida del productor, hay que controlar por variables como el acceso al crédito o la tierra, porque estas aceleran la adopción.

Aunque las estadísticas descriptivas analizadas sugieren que la nueva tecnología puede mejorar el bienestar del productor, adolecen de dos limitaciones importantes: dado que la adopción es endógena, la comparación del puntaje SISBEN III y los ingresos brutos por hectárea entre adoptantes y no adoptantes no se puede interpretar como una relación causal; puede que las diferencias no necesariamente se deban al cultivo de la variedad de café resistente a la roya si no a otras diferencias preexistentes entre los caficultores.

MARCO TEÓRICO²¹

Siguiendo tanto a Ali y Abdulai (2010) como a Kassie, Shiferaw y Muricho (2011), en el marco de un modelo de utilidad aleatoria se supone que el agricultor es un agente racional, es decir, que maximiza su utilidad al adoptar la variedad de café resistente. Se define U_{iR} como la utilidad que obtiene el productor i cuando adopta la variedad de café resistente a la roya, mientras que U_{iS} representa la uti-

lidad del productor cuando decide no adoptar y continuar cultivando la variedad de café susceptible a esta enfermedad. La variable latente I^* representa la diferencia entre U_{iR} y U_{iS} . De esta forma, el caficultor decide adoptar la variedad de café resistente si $U_{iR} > U_{iS}$, es decir si $I^* = U_{iR} - U_{iS} > 0$. Como no se puede observar la utilidad que le brinda al productor adoptar o no la nueva variedad, la variable I^* puede ser expresada como una función de variables observables de la siguiente manera:

$$I_i^* = \beta X_i + \mu_i, I_i = 1 \text{ si } I_i^* > 0, \quad (1)$$

En la ecuación 1, I_i es una variable dicótoma que toma el valor de 1 si el caficultor adopta una variedad de café resistente y cero en caso contrario; β es el vector de parámetros a ser estimado; X_i es un vector de características observables del productor que determinan la adopción de la nueva tecnología, mientras que μ_i es un término de error que captura características no observables.

Ahora bien, para comprobar empíricamente que la adopción de variedades resistentes a la roya aumenta la productividad, los ingresos brutos por hectárea y por ende la calidad de vida del productor (medida por el puntaje SISBEN III), se presume que estas variables son una función lineal de la variable *dummy* I_i junto con las características socioeconómicas del productor y agronómicas del cultivo de café, como se expresa a continuación:

²¹ A pesar de que este trabajo emplea un marco teórico que únicamente captura la decisión de adoptar las variedades de café resistentes a la roya, diferentes teorías explican la adopción parcial de las variedades mejoradas. Por ejemplo, Smale, Just y Leathers (1994) exponen que razones como el racionamiento de ciertos insumos, la aversión al riesgo y la incertidumbre sobre los retornos de la nueva variedad, explican que los productores continúen cultivando las variedades tradicionales junto a las nuevas variedades.

$$Y_i = \alpha + \zeta X_i + \eta l_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

En la ecuación 2, la variable Y_i representa ya sea la productividad por hectárea, el ingreso por hectárea o el puntaje SISBEN III del caficultor i ; X_i hace referencia a las características socioeconómicas del productor y agronómicas del cultivo, l_i constituye la variable dicotoma sobre la adopción de la nueva tecnología y, por último, ε_i es un término de error normalmente distribuido. De esta forma, si la entrega de las semillas resistentes a los productores se hace en un contexto experimental, el parámetro η cuantificaría el impacto de la adopción de las variedades resistentes en las variables de resultado mencionadas. No obstante, los caficultores son quienes toman la decisión de cultivar la nueva variedad, por lo cual el parámetro η estaría sesgado, dado que esta decisión también está determinada por características no observables. Por ejemplo, es posible que aquellos productores que adoptan la nueva tecnología tengan mayor iniciativa empresarial que aquellos que no, por lo que el grupo de tratados sería sistemáticamente diferente. Metodológicamente, la presencia de este sesgo de selección ocasiona un problema de correlación entre l_i y ε_i de la ecuación 2 y, a su vez con μ_i de la ecuación 1.

METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN

Debido a que los productores de café son quienes toman la decisión de cultivar la variedad resistente a la roya, para la estimación

del efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (*average treatment effect on the treated*, ATT) se propone el uso de la metodología de emparejamiento *Propensity Score Matching* (PSM), que ha sido ampliamente utilizada en este tipo de trabajos (Mendola, 2007; Ali y Abdulai, 2010; Becerril y Abdulai, 2010; Kassie, Shiferaw y Muricho, 2011). Básicamente, el PSM construye un grupo de control otorgando a cada individuo una probabilidad de haber adoptado la nueva tecnología condicional en características observables. Posteriormente, comparando individuos con probabilidad de participación similar a través de ambos grupos se estima el efecto del tratamiento como la diferencia promedio de los resultados para los dos grupos (Bernal y Peña, 2011).

Para comparar caficultores que adoptaron y no adoptaron la variedad resistente se utilizan dos metodologías de emparejamiento²², la de vecino más cercano y el método basado en el *kernel*. La técnica de emparejamiento por vecino más cercano busca para cada productor que haya adoptado la nueva tecnología aquel en el grupo de control con la probabilidad de participación más cercana a la suya. En este trabajo el método se aplica con reemplazo, por lo que un productor del grupo de control puede ser el vecino más cercano para más de un productor en el grupo de tratamiento. En cuanto al método basado en el *kernel*, se empareja a cada productor adoptante con los caficultores del grupo de control cuyos resultados se encuentran ponderados por una

²² Existen varias metodologías para emparejar a individuos tratados y controles, pero Bernal y Peña (2011) aseguran que, en muestras grandes todos los algoritmos deben generar los mismos resultados.

función según la cercanía en la probabilidad de participación de los productores no adoptantes con su contraparte tratado.

Dado que el emparejamiento está condicionado únicamente a la probabilidad de adoptar la variedad resistente, la confiabilidad de los resultados obtenidos depende de que luego del emparejamiento las diferencias covariadas entre el grupo de caficultores adoptantes y no adoptantes hayan sido eliminadas, es decir que las características observadas de ambos grupos deben ser similares o estar balanceadas. Para garantizar que las características entre ambos grupos estén balanceadas se utiliza el *Mean Absolute Standardized Bias* (MASB) propuesto por Rosenbaum y Rubin (1983) entre el grupo de tratamiento y de control, quienes además sugieren que un $MASB > 20\%$ indica que el proceso de emparejamiento no fue exitoso. Por su parte, como lo hace Sianesi (2004) se compara el Pseudo- R^2 y la significancia conjunta de los coeficientes que se obtuvieron antes y después del emparejamiento. Dado que se supone que no debería haber diferencias sistemáticas entre ambos grupos, luego de llevar a cabo el emparejamiento el Pseudo- R^2 debería ser más bajo y los coeficientes que acompañan a las características de cada productor no deberían ser significativos.

El ATT estimado por la metodología PSM es insesgado si se cumplen dos condiciones fundamentales: la primera es la independencia condicional²³, según la cual la adopción de

la nueva tecnología se explica únicamente por características observables -simplemente controlando por X_i , la aplicación del tratamiento es aleatoria y no habría correlación con las variables de resultado-, mientras que la segunda, denominada soporte común, implica que la probabilidad calculada de adoptar la variedad resistente se encuentre acotada en el intervalo (0,1), lo que se hace a riesgo de que el tamaño de la muestra se vea reducido considerablemente.

Sin embargo, la posibilidad de que existan variables no observables que se relacionen simultáneamente con la decisión de adoptar la variedad resistente y las variables de resultado, constituye una amenaza latente para la validez de los resultados. Para evaluar cómo pueden ser alterados los resultados por variables omitidas, se utiliza un análisis de sensibilidad sugerido por Rosenbaum (2002). La lógica de esta prueba es la siguiente: si las diferencias covariadas están balanceadas después del emparejamiento, dos observaciones emparejadas (un tratado y un control) comparten un vector muy similar de características observables y deben tener la misma probabilidad de ser tratados. No obstante, si la selección fue ocasionada por características no observables, entonces las observaciones emparejadas no compartirían la misma probabilidad de ser tratados luego del emparejamiento, aún si las diferencias covariadas están balanceadas. La prueba calcula un gamma (Γ), que toma valores mayores o iguales a 1

²³ Según Bernal y Peña (2011) el supuesto de independencia condicional se considera como fuerte y su cumplimiento puede inducir sesgos en el estimador por emparejamiento.

($\Gamma \geq 1$) de acuerdo a cómo se alteraría la razón de probabilidades entre los individuos analizados por la existencia de la variable no observada. Si $\Gamma = 2$ es significativo con base en la prueba de rangos con signo de Wilcoxon²⁴, las observaciones analizadas pueden diferir en su razón de probabilidad máximo por un factor de 2, es decir, que el individuo tratado puede presentar el doble de probabilidad de ser seleccionado que el individuo control y no alterar los resultados. Por el contrario, si $\Gamma = 1,2$ es significativo, indica que apenas una diferencia de 20% en la razón de probabilidad entre dos individuos -tratado y control- cambiaría las conclusiones. Para resumir, valores de Γ cercanos a 1 alteran la inferencia de los resultados obtenidos (las características no observadas pueden sesgar los resultados), mientras que la influencia de características no observables en los resultados es mínima cuando se requieren valores de Γ altos (Guo y Fraser, 2010).

Kassie, Shiferaw y Muricho (2011) afirman que en la literatura se han utilizado otras metodologías alternativas al PSM -como el método de dos etapas de Heckman y el uso de variables instrumentales- para abarcar el problema de sesgo de selección. No obstante, ambos métodos suponen linealidad en la ecuación a estimar (que arbitrariamente restringe los coeficientes de las variables de control para los grupos de adoptantes y no adoptantes) y ex-

trapolan por fuera del área de soporte común. Así mismo, el método de variables instrumentales requiere que el conjunto de instrumentos Z sea relevante ($\text{Cov}(X, Z) \neq 0$) y exógeno ($\text{Cov}(X, \epsilon) = 0$). Mendola (2007) menciona que de esta manera sería posible crear un “experimento natural”, lo que es muy difícil por cuestiones como potencial debilidad del instrumento y control imperfecto en la asignación del tratamiento. Como lo aseguran Heckman, Ichimura, Smith y Todd (1998) y, Smith y Todd (2005) evitar suponer una forma funcional determinada para el modelo por estimar y restringir el análisis solo a las observaciones que comparten un soporte común, puede disminuir el sesgo de selección. Finalmente, Jalan y Ravallion (2003) afirman que el supuesto de independencia condicional utilizado en PSM no es más restrictivo que el de relevancia y exogeneidad usado en variables instrumentales.

RESULTADOS DEL EMPAREJAMIENTO

Estimación de la probabilidad de participación y calidad del emparejamiento

El cálculo del impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya está precedido por la estimación de la probabilidad de adopción para los caficultores tratados y controles, de acuerdo a ciertas características observables e incluyendo efectos fijos por departamento²⁵. Para predecir la probabilidad

²⁴ La prueba de rangos con signo de Wilcoxon (Wilcoxon's signed Rank test) es “una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas”. Para ver los detalles del cálculo de este estadístico en el contexto del análisis de sensibilidad propuesto por Rosenbaum véase Cerulli (2015).

²⁵ También se realizaron las estimaciones sin efectos fijos por departamento, pero en general los resultados son muy similares para la mayoría de las variables.

de adopción se utilizaron los modelos *probit* y *logit*²⁶ (ver Anexo 2). La mayoría de los coeficientes tienen los signos esperados, exceptuando el que acompaña a la variable género. Esto indica que los hombres tienen una menor probabilidad de adoptar la nueva tecnología (resultado que va en contra de la literatura)²⁷. Por último, se destaca la influencia del crédito PSF en la adopción: los productores que accedieron a este programa tienen una probabilidad entre 31% y 32% mayor de adoptar las variedades resistentes frente aquellos productores que no accedieron.

Por otro lado, la edad del caficultor está negativamente correlacionada con la adopción, mientras que el nivel educativo, el acceso al crédito PSF y la propiedad sobre el lote están correlacionadas positivamente. Los caficultores más jóvenes son menos aversos al riesgo y están más dispuestos a experimentar con nuevas tecnologías. Los caficultores más educados tienen mayor acceso a la información, además de que tienen mayores habilidades para entender las bondades de las nuevas tecnologías. El acceso al crédito facilita amortizar los gastos que conlleva adoptar la nueva variedad, que en este caso no está dado por el costo de la semilla, sino por el establecimiento del cultivo hasta el momento que empieza a ser productivo. Así mismo, ser propietario de la tierra da al productor más

seguridad jurídica sobre el goce de los retornos que redituará la nueva tecnología, por lo que tiene mayores incentivos para adoptarla, lo que es aún más relevante en cultivos permanentes y de tardío rendimiento. Finalmente, el tamaño de la finca tiene un impacto positivo en la adopción de la variedad resistente a la roya, dado que los productores con fincas más grandes tienen mayor capacidad financiera para hacer frente a los costos del establecimiento del nuevo cultivo.

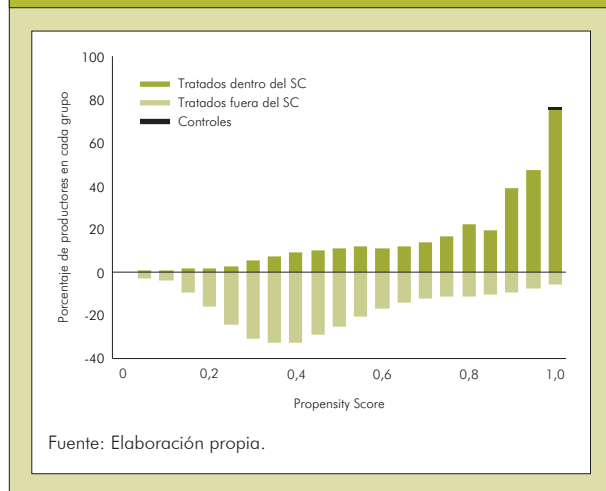
Después de estimar la probabilidad de adopción para los caficultores adoptantes y no adoptantes se evalúa la condición de soporte común. Se encuentra que hay una superposición casi absoluta en el soporte común (entre 23 y 28 observaciones se ubicaron fuera de acuerdo al método de emparejamiento). Entre los caficultores adoptantes la probabilidad predicha por los modelos *probit* y *logit* se encuentra entre 0,019 a 0,999 y 0,025 a 0,999, mientras que para los caficultores no adoptantes se encuentra entre 0,0012 y 0,999 por el modelo *probit* y, entre 0,0048 y 0,998 para el modelo *logit*. De tal forma, el supuesto de soporte común se satisface en la región [0,0012; 0,999] para el modelo *probit* (donde se pierden 23 observaciones) y en la región [0,0048; 0,998] para el modelo *logit* (donde se pierden 28 observaciones) como se observa en el Figura 2²⁸.

²⁶ Se utilizan los modelos *probit* y *logit* porque acotan las probabilidades de adopción predichas al intervalo (0,1) y no imponen una relación lineal entre P_i y X_i (Wooldridge, 2009).

²⁷ El signo para la variable género de la estimación sin controles regionales es positivo, pero no significativo. El hecho de que las mujeres presenten una mayor probabilidad de adopción en comparación con los hombres, puede estar explicado por la creciente participación de la mujer en el cultivo de café. Por ejemplo, en el 2012 el 27% de los productores eran mujeres, mientras que en el 2014 ya representaban el 29% (Federación Nacional de Cafeteros, 2014).

²⁸ Para el modelo *probit* los productores tratados que se encontraron en el soporte común fueron 51.713 y en el modelo *logit* fueron 51.708. En ambos modelos el número de controles en el soporte común fueron 25.166.

Figura 2. Distribución del *propensity score* y soporte común (SC)



Uno de los objetivos principales de la estimación de la probabilidad de adopción es balancear la distribución de las características observables incluidas en el análisis entre los caficultores adoptantes y no adoptantes, más que obtener un estimador preciso de la probabilidad de ser tratado. En la tabla 3 se presentan los resultados de los diferentes estimadores sobre el balance de las características observables entre grupos tratado y control, antes y después del emparejamiento. El sesgo estandarizado absoluto promedio (*Mean Absolute Standardized Bias -MASB-*) se reduce entre el 83,2% y el 86,1%, pasando de 13,7 antes del emparejamiento a 1,9 y 2,3 después del emparejamiento. A pesar de que no se rechaza la significancia conjunta de las variables de control

después del emparejamiento, el $LR X^2$ disminuye sustancialmente (entre 97% y 98%). El Pseudo R^2 también presenta una caída ostensible, pasando de 0,276 antes del emparejamiento a 0,004-0,006 después del emparejamiento (reducción de entre 98% y 99%). Estos resultados indican que la especificación propuesta fue exitosa porque disminuyó las diferencias covariadas entre los grupos tratado y control después del emparejamiento (ver Anexo 3).

Estimación del efecto promedio de tratamiento para los tratados (ATT)

Para estimar el efecto de la adopción de variedades resistentes a la roya en la calidad de vida, los ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea, se utilizó un modelo de emparejamiento con 1 y 5 vecinos más cercanos y un modelo de emparejamiento basado en el *kernel Epanechnikov* con anchos de banda de 0,03 y 0,06. El análisis se realiza en la región de soporte común, en donde la distribución de la probabilidad de adopción de los caficultores adoptantes y no adoptantes se sitúa dentro del mismo intervalo. Se calcularon los errores estándar por medio de *bootstrapping* basados en 200 simulaciones (ver Anexo 4).

A pesar de que las magnitudes de los coeficientes calculados por los algoritmos de emparejamiento basados en los modelos *logit*²⁹

²⁹ Los estimadores del emparejamiento por 1 y 5 vecinos más cercanos basados en el modelo *logit* sugieren que el efecto causal de la adopción de variedades resistentes a la roya en la calidad de vida del productor es de entre 1,18 y 1,24, en los ingresos brutos por hectárea al año el impacto es de entre \$1,35 y \$1,27 millones y en la productividad por hectárea al año el impacto es de entre 236 y 220 kilos de café pergamino seco. Los resultados según el método basado en el *kernel* con un ancho de banda de 0,03 y 0,06 sugieren un impacto en la calidad de vida de 1,29 y 1,38, en los ingresos brutos por hectárea al año de entre \$1,24 y \$1,21 millones y en la productividad por hectárea al año entre 215 y 208 kilos de café pergamino seco.

y *probit* son ligeramente diferentes, las conclusiones son similares. Los resultados indican que la adopción de variedades resistentes a la roya y el paquete tecnológico que ello implica, ejercen un impacto positivo y significativo en el puntaje SISBEN III, en los ingresos brutos por hectárea al año y en la productividad por hectárea al año. Particularmente, los estimadores del emparejamiento por 1 y 5 vecinos más cercanos basados en el modelo *probit* sugieren que el efecto causal de la adopción de variedades resistentes a la roya en la calidad de vida del productor es de entre 0,94 y 1,02 puntos (esto indica un incremento promedio de 3,5% en el puntaje SISBEN III). En los ingresos brutos por hectárea al año el impacto es de entre \$1,36 y \$1,28 millones (crecimiento promedio de 36,1%) y en la productividad por hectárea al año el impacto es de entre 237 y 224 kilos de café pergamino seco por hectárea (aumento promedio de 33,7%). Estos resultados corresponden a la diferencia en los promedios para los productores similares en características observables que adoptaron la tecnología y quienes no la adoptaron. Entretanto, los resultados según el método basado en el *kernel* con un ancho de banda de 0,03 y 0,06 con el modelo *probit* sugieren un impacto ligeramente mayor en la calidad de vida -entre 1,23 y 1,30 puntos-, mientras que en los ingresos brutos por

hectárea al año y la productividad por hectárea al año los resultados son marginalmente menores (entre \$1,24 y \$1,21 millones para el primero y entre 215 y 209 kilos de café pergamino seco para el segundo). Todos los resultados mencionados incluyen efectos fijos por departamento.

A pesar de no poder concluir algo en términos de rentabilidad³⁰, el incremento encontrado en el ingreso bruto del productor es sustancial. Comparándolo con el salario mínimo que podía devengar un colombiano en el 2014 (\$616.000), los productores que adoptaron la variedad resistente a la roya obtuvieron cerca de 2 salarios mínimos más que aquellos productores que no la adoptaron. El incremento en la productividad del cultivo refleja la operación de uno de los canales propuestos, ya que un productor adoptante obtuvo en promedio 19,4 arrobas adicionales de café pergamino seco. Por demás, los ingresos adicionales³¹ por ventas de café que obtuvo un productor adoptante contribuyeron a mejorar su calidad de vida. Es importante aclarar que el efecto calculado solo está contemplando la productividad del cultivo en un momento del tiempo y no durante todo el ciclo productivo (según Arcila (2007) el ciclo productivo óptimo de la planta de café dura alrededor de 6 a 8 años) por lo cual la me-

³⁰ En un ejercicio adicional con datos de costos de producción para 1.121 lotes productores de café representativos de la caficultura nacional para el año 2013, se encontró que el costo de producción por carga para las variedades susceptibles fue cercano a los \$684.357, mientras que el de las variedades resistentes fue de \$663.543 (una diferencia de \$20.813, sin embargo no es estadísticamente significativa). Esto se debe a que los productores adoptantes enfrentan costos mucho menores que los no adoptantes en cuanto al control de la roya, aunque estos solo representan el 2,4% de los costos totales. De esta manera se podría esperar que también incrementen los ingresos netos de los productores adoptantes (los cálculos fueron hechos por el autor con información de Echavarría y Montoya (2013)).

³¹ Otro de los factores que pudo incrementar los ingresos percibidos por los productores adoptantes fue la mejor calidad del grano, que permite el acceso a mercados de alto valor y por tanto a mejores precios.

jora acumulada en la calidad de vida, los ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea puede ser mayor.

Como se mencionó anteriormente, los productores que obtienen ventajas en productividad por el cultivo de variedades resistentes a la roya son los que adoptan el paquete tecnológico completo. Para aislar el impacto de la adopción de las variedades resistentes se hizo un ejercicio incluyendo controles referentes a la edad del cafetal y a la densidad del cultivo, sin embargo estos resultados solo son ilustrativos porque estas variables son endógenas a la adopción. Los resultados obtenidos con el modelo probit y la metodología de emparejamiento por 1 vecino más cercano indican que el impacto en el puntaje SISBEN III sería de 1,48 (frente al 0,94 obtenido de la especificación original es 57% mayor), en los ingresos brutos por hectárea el incremento sería de \$978 mil (frente a los \$1,36 millones obtenidos de la especificación original este impacto es 28% menor) y en la productividad por hectárea el aumento sería de 163 kilos de café pergamino seco (frente a los 237 kilos obtenidos de la especificación original este impacto es 30% menor).

Estos resultados muestran que al menos 2/3 del efecto calculado por la especificación inicial en productividad e ingresos brutos por hectárea se explican únicamente por la adopción de la variedad resistente a la roya,

mientras que el impacto en la calidad de vida del productor incluso puede ser mayor.

Los resultados del análisis de sensibilidad propuesto por Rosenbaum (2002) para identificar sesgos no observados (una forma de comprobar el supuesto de independencia condicional) muestran los niveles críticos de gamma (Γ) a los cuales los resultados sobre el impacto de la adopción de variedades resistentes pueden ser cuestionados. Por ejemplo, el valor de gamma igual a 1,10-1,13 en la última columna de la primera fila de la tabla 4, indica que si las probabilidades de adopción entre dos observaciones (tratado y control) difieren por un factor de 10% a 13%, el intervalo de confianza del impacto de la adopción de la variedad resistente a la roya en el puntaje SISBEN III puede incluir 0 (es decir, no habría impacto alguno). A pesar de que la literatura considera estos valores como bajos, DiPrete y Gangl (2004) afirman que estos resultados deben ser considerados como el peor escenario posible.

En cuanto al impacto de la adopción de la variedad resistente a la roya en los ingresos brutos por hectárea el valor de gamma (Γ) es de 57% y para la productividad por hectárea es de 58% (estos porcentajes corresponden a los modelos *logit* y *probit* para el método de emparejamiento por 1 vecino más cercano). Estos resultados son similares a los encontrados en la literatura tradicional sobre el tema³² e indican que los resultados para la produc-

³² Se considera que entre mayor sea el valor de Γ los resultados son menos sensibles a variables no observadas, pero DiPrete y Gangl (2004) aclaran que un valor de Γ cercano a 1 no indica que el efecto causal no exista. Por ejemplo, autores como Becerril y Abdulai (2010) encuentran que algunos de sus resultados son sensibles a valores de $\Gamma = 1$.

tividad por hectárea y los ingresos brutos por hectárea son sensibles a niveles de heterogeneidad no observada mayores al 50%. No obstante, el gamma calculado para el ATT estimado de el emparejamiento por 5 vecinos más cercanos y el método basado en el *kernel* con ambos anchos de banda muestran que los resultados son más sensibles a la existencia de características no observables.

Es importante recordar que estos resultados se limitan a los productores que tienen todo su cultivo en variedades resistentes o susceptibles y comparten las características observadas incluidas en este estudio. Por ejemplo, factores como la diligencia del productor para hacer las labores necesarias para que su cultivo sea altamente productivo, su disponibilidad para acoger el cambio tecnológico, la oferta de fertilizantes para nutrir el cultivo y/o de mano de obra para la recolección de la cosecha, la frecuencia con que un productor es visitado por un extensionista o las veces que un productor se acerca al comité municipal o departamental de su circunscripción para actualizarse sobre los nuevos métodos que se están utilizando para el cultivo de café, pueden sesgar los resultados obtenidos.

Para comprender mejor el impacto heterogéneo de la adopción de las variedades resistentes a la roya, se realizó el emparejamiento por medio del método de un vecino más cercano con control regional de acuerdo al tamaño de la finca y al nivel educativo. En cuanto el tamaño de la finca, se observa que el impacto de la adopción en el puntaje SISBEN III es particularmente grande y significativo para los productores entre 3 y 5 hectá-

reas, y más de 10 hectáreas. En cuanto al ingreso bruto por hectárea y la productividad por hectárea, los productores con menos de 1 hectárea son los más beneficiados por la nueva tecnología. Por otro lado, no hay un patrón claro entre el puntaje SISBEN III y el nivel educativo (resulta que los productores con primaria son los más beneficiados por la nueva tecnología), mientras que en los ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea, los productores más beneficiados son los que tienen educación universitaria. Estos resultados son consistentes con los encontrados por autores como Kassie, Shiferaw y Muricho (2011) y, Becerril y Abdulai (2010) (ver Anexo 5).

Para verificar la sensibilidad de los resultados, Smith y Todd (2005) proponen variar la especificación del propensity score, ya que el ATT puede cambiar sustancialmente con la inclusión de variables adicionales. Como lo hacen Kassie, Shiferaw y Muricho (2011), se realizan dos estimaciones adicionales del propensity score: en la primera se incluye la edad del productor al cuadrado y en la segunda, además de la edad al cuadrado, se incluye el nivel educativo del productor al cuadrado. El método de emparejamiento utilizado en este ejercicio es el de 1 vecino más cercano con el modelo probit adicionando efectos fijos por departamento.

Al incluir variables como el puntaje SISBEN II, el ingreso bruto por hectárea y la productividad por hectárea, el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya en el puntaje SISBEN III, los ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea

siguen siendo significativos y ligeramente diferentes a los resultados del modelo original: a saber, el incremento en el puntaje SISBEN III se encuentra entre 0,87 y 1,00, en los ingresos por hectárea es de entre \$1,31 millones y \$1,34 millones, mientras que en la productividad por hectárea esta entre 226 y 232 kilos/ha (ver Anexo 6).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo examina el impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya y el paquete tecnológico adjunto en el bienestar del productor en Colombia. El bienestar se mide por el puntaje SISBEN III y los ingresos brutos por hectárea, y se encuentra que el canal por medio del cual se materializa este efecto es el aumento de la productividad por hectárea. Dada la naturaleza no experimental de los datos, se utiliza la metodología de *Propensity Score Matching* (PSM) cuya ventaja es que no impone ninguna forma funcional predeterminada en la especificación propuesta y elimina el sesgo de selección con base en características observables entre los grupos de productores de café adoptantes y no adoptantes de la nueva variedad. A pesar de que la base de datos utilizada permite crear grupos estadísticamente comparables entre adoptantes y no adoptantes, no se puede eliminar del todo el hecho de que características no observables puedan estar correlacionadas con la adopción, la productividad por hectárea, el ingreso bruto por ventas de café y la calidad de vida.

Debido a que el 99% de las observaciones se encuentran en el soporte común, se evi-

tan malos emparejamientos. Así mismo, por medio de la comparación del Pseudo R^2 , el LR X^2 y el Mean Absolute Standardized Bias (MASB) antes y después del emparejamiento, se encuentra que el PSM balancea correctamente las diferencias covariadas entre ambos grupos, ya que según el indicador que se revise, la reducción de los sesgos es mayor al 80%. El análisis de sensibilidad propuesto Rosenbaum (2002) permite comprobar que en general el supuesto de independencia condicional se cumple, ya que los resultados solo se pueden cuestionar si dos caficultores que tienen el mismo vector de características observables difieren en su probabilidad de adopción en más del 10% para el caso del puntaje SISBEN III y en más del 57% para el caso del ingreso por hectárea y la productividad por hectárea.

Los resultados del análisis empírico demuestran que la adopción de variedades resistentes a la roya incrementa la productividad del cultivo entre 29,5% y 34,9% (según el algoritmo de emparejamiento utilizado), lo que a su vez mejora entre 31,9% y 37,6% los ingresos brutos por hectárea al año y el puntaje SISBEN III entre 3,4% y 5,0%. Estos hallazgos confirman que la implementación de innovaciones tecnológicas en el sector agrícola que mejoren la productividad en el campo contribuye a incrementar el bienestar del agricultor. Estas conclusiones se limitan a los productores de café que tienen todos sus lotes cultivados en variedades resistentes o todos sus lotes cultivados en variedades susceptibles (que constituye el 41,6% de los productores para los cuales se cumple la restricción temporal y se tiene información socioeconómica). Es nece-

sario ahondar en el impacto de la adopción de acuerdo a su intensidad, ya que el 36,6% de los productores registrados en SICA 2014 (que explican el 53,3% del área cultivada) tenían su cultivo en ambas tecnologías.

De acuerdo al tamaño de la finca, se encuentra que hay incrementos importantes en el puntaje SISBEN III para los productores que adoptaron la nueva tecnología y tienen entre 3 y 5 hectáreas o más de 10 hectáreas. En cuanto a la productividad por hectárea y los ingresos brutos por hectárea, hay ganancias significativas para todos los tipos de tamaño de finca, pero los mayores avances se concentran en los productores más pequeños (menos de 1 hectárea). Cuando el análisis se realiza de acuerdo al nivel educativo del productor, el resultado no es concluyente para el puntaje SISBEN III, pero para la productividad por hectárea y el ingreso bruto por hectárea se encuentra que a mayor nivel educativo, mayor el crecimiento para el productor en ambas variables. Estos resultados indican que el cultivo de variedades resistentes a la roya

es particularmente benéfico para los productores más pequeños, mientras que los más educados son quienes demuestran tener mayores habilidades para sacar el mayor provecho a la nueva tecnología.

Es importante resaltar que la amplia difusión³³ que ha tenido la adopción de las variedades de café resistentes a la roya se ha debido al esfuerzo conjunto entre el Gobierno Nacional y las instituciones cafeteras colombianas, que por medio de líneas especiales de crédito para la renovación de cafetales (por ejemplo el programa PSF), Cenicafé, que se encarga de desarrollar las tecnologías, y el servicio de extensión, encargado de entregar las nuevas tecnologías al productor mediante diferentes metodologías de acercamiento, se han encargado de extender el acceso a todo el territorio cafetero colombiano. Todos estos agentes han logrado llevar las nuevas tecnologías al productor (sobre todo a los más pequeños) en el menor tiempo posible. Este tipo de esfuerzos debe mantenerse en el tiempo y extenderse a los demás sectores agrícolas.

³³ Según datos la Federación Nacional de Cafeteros (2016), a diciembre de 2016 el 74% del parque cafetero colombiano se encuentra cultivado en variedades resistentes a la roya.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ainembabazi, J., y Mugisha, J. (2014). The Role of Farming Experience on the Adoption of Agricultural Technologies: Evidence from Smallholder Farmers in Uganda. *The Journal of Development Studies*, 50(5), 666-679.
- Ali, A., y Abdulai, A. (2010). The Adoption of Genetically Modified Cotton and Poverty Reduction in Pakistan. *Journal of Agricultural Economics*, 61(1), 175-192.
- Alvarado, G., y Moreno, G. (2000). *La variedad Colombia: veinte años de adopción y comportamiento frente a nuevas razas de la roya del café*. Federación Nacional de Cafeteros. Chinchina: Cenicafé.
- Alvarado, G. A. (2004). Atributos de calidad de la semilla de café de las variedades Colombia y Tabí. *Avances Técnicos Cenicafé* (324), p. 4.
- Alvarado, G., y Puerta, G. (2002). *La variedad Colombia y sus características de calidad física y en taza*. Chinchiná: Cenicafé.
- Alvarado, G., Posada, H. E., y Cortina, H. A. (2005). CASTILLO: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. Cenicafé.
- Arcila Pulgarín, J. (2007). Renovación y administración de los cafetales para estabilizar la producción de la finca. En J. Arcila, F. Farfán, A. Moreno, L. Salazar, y E. Hincapié, *Sistemas de producción de café en Colombia* (pp. 144-160). Chinchiná: Cenicafé.
- Arcila, J. (2007). Crecimiento y desarrollo de la planta de café. En J. Arcila, F. Farfán, A. Moreno, F. Salazar, y E. Hincapié, *Sistemas de producción de café en Colombia*. (p. 23). Chinchiná, Caldas, Colombia: Cenicafé.
- Becerril, J., y Abdulai, A. (julio, 2010). The Impact of Improved Maize Varieties on Poverty in Mexico: A Propensity Score-Matching Approach. *World Development*, 38(7), 1024-1035.
- Bernal, R., y Peña, X. (2011). El método de emparejamiento. En *Guía práctica para la evaluación de impacto* (pp. 101-151). Bogotá, D.C.: Ediciones Uniandes.
- Caliendo, M., y Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31-72.
- Camacho, A., Conover, E., Espinosa, F., Flórez, C., y Sánchez, L. M. (abril, 2010). El Sisbén: su diseño y evolución. *Notas de Política*(4), p. 6. Obtenido de <https://egob.uniandes.edu.co/index.php/es/me-publicaciones/notas-de-politica/15-notas-de-politica/38-el-sisben-su-diseno-y-evolucion>
- Cerulli, G. (2015). *Econometric Evaluation of Socio-Economic Programs* (Vol. 49). Roma, Italia: Springer.
- DANE (julio, 2014). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2008 y 2013: Características sociales de municipios cafeteros y no cafeteros. Bogotá, D.C., Colombia.
- Dhrifi, A. (2014). Agricultural Productivity and Poverty Alleviation: What Role for Technological Innovation. *Journal of Economic and Social Studies*, 4(1), 139-158.
- DiPrete, T. A., y Gangl, M. (2004). Assessing Bias in the Estimation of Causal Effects: Rosenbaum Bounds on Matching Estimators and Instrumental Variables Estimation with Imperfect Instruments. *Sociological Methodology*, 34(1), 271-310.
- Duque, H. (abril-junio, 2005). Estudio de adopción de la variedad Colombia. *Cenicafé*, 56(2), 151-174.
- Echavarría, J. J., y Montoya, E. C. (2013). La competitividad regional de la caficultura colombiana. En J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister, y C. F. Robayo, *Misión de estudios para la competitividad de la caficultura Colombiana* (p. 24). Bogotá D.C.
- Farfán, M. (enero-diciembre, 1998). Impacto económico de la investigación en café en Colombia: el

-
- caso de la variedad Colombia. *Ensayos de Economía Cafetera* (14), 21-41.
- Feder, G., Just, R., y Ziberman, D. (enero, 1985). Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 255-298.
- Federación Nacional de Cafeteros (2011). *Caficultura Climaticamente Inteligente*. Informe del Gerente General, Bogotá D.C.
- Federación Nacional de Cafeteros (2011). *Cartilla de líneas de crédito y programas de incentivos para cafeteros*. Bogotá.
- Federación Nacional de Cafeteros (2014). *Por la caficultura que queremos*. Bogotá.
- Flórez, C., Espinosa, F., y Sánchez, L. (2008). *Diseño del índice SISBEN en su tercera versión*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Guo, S., y Fraser, M. (2010). Selection Bias and Sensitivity Analysis. En S. Guo, y M. Fraser, *Propensity score analysis: statistical methods and applications* (pp. 297-317). SAGE Publications.
- Haughton, J., y Khandker, S. (2009). Measures of poverty. En *Handbook on Poverty and Inequality* (pp. 67-81). Washington: The World Bank.
- Heckman, J., Ichimura, H., Smith, J., y Todd, P. (septiembre, 1998). Characterizing selection bias using experimental data. *Econometrica*, 66(5), 1017-1098.
- Hossain, M., Bose, M., y Mustafi, B. (junio, 2006). Adoption and productivity impact of modern rice varieties in Bangladesh. *The Developing Economies*, XLIV(2), 149-166.
- Jalan, J., y Ravallion, M. (febrero, 2003). Does piped water reduce diarrhea for children in rural India? *Journal of Econometrics*, 112(1), 155-173.
- Janvry, A., y Sadoulet, E. (2002). World Poverty and the Role of Agricultural Technology: Direct and Indirect Effects. *The Journal of Development Studies*, 38(4), 1-26.
- Junguito, R., y Pizano, D. (1991). Productividad y Cambio Tecnológico. En R. Junguito Bonnet, y D. Pizano Salazar, *Producción de café en Colombia* (pp. 75-110). Bogotá, D.C.: Nomos Ltda.
- Karanja, D., Renkow, M., y Crawford, E. (2003). Welfare effects of maize technologies in marginal and high potential regions of Kenya. *Agricultura Economics* (29), 331-341.
- Kassie, M., Shiferaw, B., y Muricho, G. (Octubre de 2011). Agricultural Technology, Crop Income, and Poverty Alleviation in Uganda. *World Development*, 39(10), 1784-1795.
- Khandker, S., Koolwal, G., y Samad, H. (2010). Propensity Score Matching. En *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices* (pp. 53-68). Washington: The World Bank.
- Khonje, M., Manda, J., Alene, A., y Kassie, M. (2015). Analysis of Adoption and Impacts of Improved Maize Varieties in Eastern Zambia. *World Development*, 66, 695-706.
- Mejía, F. (1991). Beneficios y Costos en el Cultivo del Café. En R. Junguito Bonnet, y D. Pizano Salazar, *Producción de Café en Colombia* (págs. 111-138). Bogotá, D.C.: Nomos, Ltda.
- Mendola, M. (2007). Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity-score matching analysis for rural Bangladesh. *Food Policy*, 32(3), 372-393.
- Minten, B., y Barret, C. (2008). Agricultural Technology, Productivity, and Poverty in Madagascar. *World Development*, 36(5), 797-822.
- Misión para la Transformación del Campo. (2013). Diagnóstico de las Condiciones Sociales del Campo Colombiano. En Departamento Nacional de Planeación, *El Campo Colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz* (pp. 16-20). Bogotá, D.C.
- Moyo, S., Norton, G., Alwang, J., Rhinehart, I., y Deom, M. (May de 2007). Peanut Research and Poverty Reduction: Impacts of variety improvement to control peanut viruses in Uganda. *American Journal of Agricultural Economics*, 89(2), 448-460.
-

- Muñoz, L. (enero-diciembre, 2010). La producción cafetera en Colombia en 2009. *Ensayos sobre Economía Cafetera* (26), 7-10.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (26 de Abril de 2012). *Frequently Asked Questions About El Niño y La Niña*. Obtenido de http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensofaq.shtml#NINA
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2016, 21 de marzo). *El Niño Theme Page*. Obtenido de Pacific Marine Environmental Laboratory : <https://www.pmel.noaa.gov/elnino/about>
- Rivillas, C., Serna, C., Cristancho, M., y Gaitán, A. (2011). *La roya del cafeto en Colombia: Impacto, manejo y costos del control*. Resultados de Investigación, Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFÉ), Chinchiná.
- Rojas, C. (Enero-Diciembre de 1998). Factores físicos y socioeconómicos que explican la no adopción de tecnología moderna por el caficultor en Antioquia y Cundinamarca. *Ensayos sobre Economía Cafetera*(14), 73-100.
- Rosenbaum, P. (2002). Sensitivity to Hidden Bias. En P. Rosenbaum, *Observational Studies* (pp. 105-170). New York: Springer .
- Rosenbaum, P., y Rubin, D. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Sarmiento, A. (2013). *Educación, calificación y formación de la mano de obra en el sector cafetero*. Bogotá, D.C.
- Sen, A. (1992). Functionings and Capability. En *Inequality reexamined* (pp. 39-53). New York: Oxford University Press.
- Sen, A. (2006). *Inequality Reexamined*. New York: Oxford University Press.
- Shiferaw, B., Kassie, M., Jaleta, M., y Yirga, C. (2014). Adoption of improved wheat varieties and impacts on household food security in Ethiopia. *Food Policy*, 44, 272-284.
- Sianesi, B. (2004). An evaluation of the Swedish system of active labor market programs in the 1990s. *The Review of Economics and Statistics*, 86(1), 133-185.
- Silva, S. (2013). Evaluación de impacto de los programas de renovación de cafetales 2007-2011; efectos sobre la capacidad productiva de los caficultores colombianos. (Federación Nacional de Cafeteros, Ed.) *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 26(29), 37-78.
- Smale, M., Just, R., y Leathers, H. (August de 1994). Land Allocation in HYV Adoption Models: An Investigation of Alternative Explanations. *American Journal of Agricultural Economics*, 76(3), 535-546.
- Smith, J., y Todd, P. (Marzo-Abril de 2005). Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators? *Journal of Econometrics*, 125 (1-2), 305-353.
- Wooldridge, J. M. (2009). Modelos de variable dependiente limitada y correcciones a la selección muestral. En J. M. Wooldridge, *Introducción a la econometría: un enfoque moderno* (4a ed., pág. 865). México, D.F.: CENGAGE Learning.
- World Bank. (2008). *Agriculture for Development*. world development report, Washington DC.
- World Bank. (2016). *Taking on Inequality*. Washington, DC.
- Wu, H., Ding, S., Pandey, S., y Tao, D. (2010). Assessing the impact of agricultural technology adoption on farmers' well-being using propensity-score matching analysis in rural China. *Asian Economic Journal*, 24(2), 141-160.

Anexo 1. Diferencias de medias entre adoptantes y no adoptantes

Variables	Adoptantes	No adoptantes	Diferencia
Características del productor			
Edad del productor	52,36 (0,061)	54,65 (0,093)	-2,30 (0,109) ***
Nivel educativo del productor ^a	1,07 (0,002)	0,99 (0,003)	0,07 (0,004) ***
Género del productor (Hombre=1)	0,74 (0,002)	0,72 (0,003)	0,01 (0,003) ***
Estado civil del productor (Casado=1)	0,72 (0,002)	0,68 (0,003)	0,04 (0,003) ***
Número de personas en el hogar	3,98 (0,009)	3,98 (0,014)	-0,01 (0,016)
Beneficiario crédito PSF (Si=1)	0,44 (0,002)	0,1 (0,002)	0,35 (0,003) ***
Propiedad del lote (Propio=1)	0,60 (0,002)	0,54 (0,003)	0,06 (0,004) ***
Área de la finca (Hectáreas)	4,41 (0,039)	3,97 (0,061)	0,44 (0,070) ***
Área cultivada en café (Hectáreas)	0,84 (0,004)	0,92 (0,006)	-0,08 (0,008) ***
Proporción del área de la finca cultivada en café	0,37 (0,001)	0,49 (0,002)	-0,12 (0,002) ***
Altura sobre el nivel del mar (metros)	1.529 (1.048)	1.653 (1.521)	-124,52 (1.839) ***
Variables de resultado			
Puntaje SISBEN III 2014	28,79 (0,062)	25,78 (0,081)	3,00 (0,105) ***
Ingresos por hectárea al año	5.006.944 (41.737)	3.840.722 (31.277)	1.166.222 (63.695) ***
Productividad por hectárea (kg/ha)	915,72 (4.556)	714,12 (5.676)	201,59 (7.639) ***
Observaciones	51.736	25.166	76.902

^a 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = secundaria, 3 = técnica o tecnológica, 4 = universidad, 5 = posgrado.

Errores estándar en paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Fuente: Cálculos del autor.

Anexo 2. Efectos marginales de las estimaciones Probit y Logit de la probabilidad de adoptar las variedades resistentes a la roya

Variables	Probit	Logit
Edad del productor	-0,002 *** (0,000)	-0,002 *** (0,000)
Nivel educativo ^a	0,027 *** (0,002)	0,027 *** (0,002)
Género (Hombre = 1)	-0,008 ** (0,003)	-0,008 ** (0,003)
Estado Civil (Casado = 1)	0,023 *** (0,003)	0,024 *** (0,003)
Número de personas en el hogar	-0,004 *** (0,000)	-0,004 *** (0,000)
Acceso a crédito PSF (Si = 1)	0,312 *** (0,003)	0,320 *** (0,003)
Propiedad del cultivo (Propio = 1)	0,025 *** (0,003)	0,022 *** (0,003)
Área total de la finca (Hectáreas)	0,001 *** (0,000)	0,001 *** (0,000)
Altura sobre el nivel del mar (metros)	-0,000 *** (0,000)	-0,000 *** (0,000)
Control Departamental	Si	Si
Pseudo R ²	0,276	0,276
LR X ²	26.789 ***	26.789 ***
No adoptantes predichos	68,20%	68,20%
Adoptantes predichos	82,70%	82,70%
Observaciones	76.902	76.902
^a 0 = ninguno, 1 = primaria, 2 = secundaria, 3 = técnica o tecnológica, 4 = universidad, 5 = posgrado. Errores estándar en paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. Fuente: Cálculos del autor.		

Anexo 3. Indicadores de la calidad del emparejamiento antes y después del emparejamiento

Algoritmo de emparejamiento	Modelo	Pseudo R ² antes del emparejamiento	Pseudo R ² después del emparejamiento	LR X ² antes del emparejamiento	LR X ² después del emparejamiento	Sesgo estandarizado promedio antes de emparejamiento	Sesgo estandarizado promedio después del emparejamiento	Porcentaje de reducción del sesgo
NNM ^a	Logit	0,276	0,005	26.790***	685***	13,7	2,1	84,7
	Probit	0,276	0,004	26.790***	561***	13,7	2,0	85,4
NNM ^b	Logit	0,276	0,005	26.790***	647***	13,7	2,0	85,4
	Probit	0,276	0,004	26.790***	561***	13,7	1,9	86,1
KBM ^c	Logit	0,276	0,005	26.790***	676***	13,7	2,0	85,4
	Probit	0,276	0,004	26.790***	637***	13,7	1,9	86,1
KBM ^d	Logit	0,276	0,006	26.790***	930***	13,7	2,3	83,2
	Probit	0,276	0,006	26.790***	857***	13,7	2,2	83,9

^{a, b} NNM = Emparejamiento por 1 y 5 vecinos más cercanos con reemplazo y soporte común respectivamente.

^{c, d} KBM = Emparejamiento basado en el kernel con ancho de banda 0,03 y 0,06 y soporte común respectivamente.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Fuente: Cálculos del autor.

Anexo 4. Impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya en la calidad de vida, ingreso bruto por hectárea y la productividad por hectárea

Algoritmo de emparejamiento	Variable de resultado	Promedio				ATT		Nivel crítico de sesgo subyacente (G)	
		Probit		Logit		Probit	Logit	Probit	Logit
		Tratados	Controles	Tratados	Controles				
NNM ^a	Puntaje SISBEN III	28,79	27,84	28,79	27,6	0,94 (0,25) ***	1,18 (0,25) ***	1,1	1,13
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	5.008.902	3.640.724	5.009.284	3.651.936	1.368.178 (105.029) ***	1.357.348 (106.740) ***	1,57	1,57
	Productividad por hectárea (kg/ha)	916,06	678,99	916,13	679,87	237,07 (18,66) ***	236,26 (18,92) ***	1,58	1,58
NNM ^b	Puntaje SISBEN III	28,79	27,77	28,79	27,55	1,02 (0,21) ***	1,24 (0,21) ***	1,02	1,06
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	5.008.902	3.722.139	5.009.284	3.735.759	1.286.763 (90.232) ***	1.273.525 (89.245) ***	1,24	1,22
	Productividad por hectárea (kg/ha)	916,06	691,26	916,13	695,4	224,8 (15,21) ***	220,72 (15,24) ***	1,26	1,24
KBM ^c	Puntaje SISBEN III	28,79	27,56	28,79	27,5	1,23 (0,19) ***	1,29 (0,19) ***	1,03	1,04
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	5.008.902	3.762.336	5.009.284	3.763.646	1.246.565 (82.924) ***	1.245.638 (82.511) ***	1,11	1,11
	Productividad por hectárea (kg/ha)	916,06	700,3	916,13	700,42	215,76 (13,77) ***	215,71 (13,69) ***	1,13	1,13
KBM ^d	Puntaje SISBEN III	28,79	27,48	28,79	27,41	1,3 (0,18) ***	1,38 (0,18) ***	1,04	1,05
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	5.008.902	3.791.614	5.009.284	3.796.378	1.217.288 (80.031) ***	1.212.905 (79.389) ***	1,09	1,09
	Productividad por hectárea (kg/ha)	916,06	706,31	916,13	707,21	209,75 (13,20) ***	208,91 (13,07) ***	1,11	1,11

Nota. Las observaciones en soporte común fueron 51.713 y 51.708 para los adoptantes en el modelo probit y logit respectivamente y 25.166 para no adoptantes en ambos modelos. En paréntesis se encuentran el error estándar.

a, b_NNM = Emparejamiento por 1 y 5 vecinos más cercanos con reemplazo y soporte común.

c, d_KBM = Emparejamiento basado en el kernel con ancho de banda 0,03 y 0,06 y soporte común.

Errores estándar en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Cálculos del autor.

Anexo 5. Impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya en la calidad de vida, ingresos brutos por hectárea y la productividad por hectárea de acuerdo al tamaño de la finca y el nivel educativo

Tamaño de la finca	Puntaje SISBEN III	Ingresos brutos por hectárea (\$/ha)	Productividad por hectárea (kg/ha)	Observaciones
< = 0.5 has	0,81 (0,52)	1.380.387 (286.212) ***	249,66 (52,31) ***	7.613
> 0.5 has & < = 1 has	0,46 (0,44)	1.522.745 (169.909) ***	266,42 (30,63) ***	15.213
> 1 has & < = 3 has	0,76 (0,42) *	1.331.685 (136.541) ***	234,22 (24,16) ***	28.800
> 3 has & < = 5 has	1,34 (0,81) *	1.351.242 (240.176) ***	245,4 (43,55) ***	10.697
> 5 has & < = 10 has	1,18 (0,95)	1.372.508 (249.841) ***	244,49 (46,67) ***	8.494
> 10 has	2,67 (1,02) ***	1.151.314 (531.386) **	204,49 (109,86) *	6.085
Nivel educativo				
Ninguno	0,23 (0,65)	684.679 (247.261) ***	140,73 (43,87) ***	8.849
Primaria	1,43 (0,27) ***	1.313.779 (119.067) ***	223,53 (19,97) ***	57.573
Secundaria	-0,13 (0,84)	1.399.276 (255.539) ***	244,45 (46,84) ***	9.588
Técnica o tecnológica	3,28 (6,02)	2.026.667 (3.919.154)	399,62 (671,92)	271
Universidad	4,65 (4,30)	2.686.889 (678.076) ***	430,52 (123,07) ***	541
Posgrado	-2,67 (8,74)	537.679 (1.878.125)	92,27 (307,02)	80

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1. Errores estándar en paréntesis.

Fuente: Cálculos del autor.

Anexo 6. Impacto de la adopción de las variedades resistentes a la roya en la calidad de vida, ingreso bruto por hectárea y la productividad por hectárea para diferentes especificaciones del propensity score

Especificación	Variables de resultado	ATT	Pseudo R ² antes del emparejamiento	Pseudo R ² después del emparejamiento	LR X ² antes del emparejamiento	LR X ² después del emparejamiento	Sesgo estandarizado promedio antes el emparejamiento	Sesgo estandarizado promedio después del emparejamiento	Porcentaje de reducción de reducción	Nivel crítico de sesgo adyacente (T)
Primera	Puntaje SISBEN III	1,00 (0,25)***	0,267	0,004	26.790 (p=0,000)***	639,62 (p=0,000)***	13,9	2,0	85,6	1,10
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	1.341.438 (102.810)***								1,54
	Productividad por hectárea (kg/ha)	232,73 (18,08)***								1,55
Segunda	Puntaje SISBEN III	0,87 (0,25)***	0,276	0,004	26.790 (p=0,000)***	643,51 (p=0,000)***	13,8	2,1	84,8	1,08
	Ingreso bruto por hectárea (\$/ha)	1.312.947 (104.194)***								1,54
	Productividad por hectárea (kg/ha)	226,3 (18,27)***								1,55

Observaciones en soporte común: 76.880 (25.166 controles y 51.714 tratados).

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Fuente: Cálculos del autor.

