

Impacto de Subsidios en el Agro: Una mirada desde el sector cafetero*

Juan J. Echavarría[†]
Jorge Hirs-Garzón[§]

Juliana Gamboa-Arbelaez[‡]
Mauricio Villamizar-Villegas[¶]

Abstract

En varias ocasiones el Gobierno Nacional ha intervenido en la política de precios del café. En particular, ha extendido subsidios directos al sector con el fin de aliviar las condiciones de los caficultores en periodos de precios externos a la baja. Este trabajo busca describir una de estas intervenciones: el Programa de Protección al Ingreso Cafetero (PIC) el cual fue implementado en el 2013 y tuvo dos años de duración. Analizamos dos frentes distintos. El primero, ver el impacto del subsidio sobre la prima del café utilizando una metodología de regresiones discontinuas. El segundo, verificar si el programa tuvo incidencia alguna sobre algunas condiciones de producción de los cafeteros. En relación a este último punto, encontramos un impacto positivo sobre el área tecnificada como proporción del área de café, pero no sobre variables relacionadas con el nivel de calidad de vida de los caficultores. Reconocemos que este trabajo es apenas una primera aproximación del PIC y los resultados presentados son sobre todo de carácter ilustrativos.

Palabras Clave: Subsidios al Agro, PIC, Regresión Discontinua, Diferencias-en-Diferencias.

Clasificación JEL: Q12, Q15.

*Las opiniones expresadas en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco de la República o de su Junta Directiva.

[†]Banco de la República de Colombia, email: jechavso@banrep.gov.co

[‡]CEMLA, email: jgamboa@cemla.org

[§]Universidad del Valle, email: jorgehirs@gmail.com

[¶]Banco de la República de Colombia, email: mvillavi@banrep.gov.co

1 Introducción

En la primera mitad del siglo XX, Colombia experimentó un crecimiento importante en el mercado del café, al cual se le denominó como el despegue cafetero. Bejarano (1987) explica que esta expansión representó la presencia de nuevas formas de organización social y productiva caracterizadas por la producción parcelaria, diferente al sistema de producción de haciendas que se tenía hasta el momento. El cambio en la manera de producir permitió que el café tomara un rol importante dentro de la producción agrícola del país. En 1915, Colombia producía cerca del 3,5% del total de la producción mundial del café y para 1930 producía el 11,3%. Este alto crecimiento en las exportaciones del café hizo que el sector tomara importancia y que se creara la Federación Nacional de Cafeteros (FNCC) en 1927 para asegurar la prosperidad de los productores de café.

Desde 1989, tras la eliminación del Pacto de Cuotas del Acuerdo Internacional del Café, la comercialización interna y externa del café se liberalizó (Krivonos 2004). Sin embargo, para el caso de Colombia las reformas han sido por lo general pequeñas. La compra y venta se sigue dando parcialmente a través de la FNCC y la garantía de compra aún está vigente. El Gobierno ha intervenido en diversas ocasiones la política de precios y ha extendido subsidios directos al sector con el fin de aliviar las condiciones de los caficultores en periodos de precios externos a la baja (Steiner et al. 2015).

Este trabajo busca describir el Programa de Protección al Ingreso Cafetero (PIC) el cual fue implementado en el 2013 y estuvo vigente hasta el año 2014. Analizamos dos frentes distintos. El primero es ver el impacto del subsidio sobre la prima del café calombiano utilizando una metodología de regresiones discontinuas. El diseño del subsidio permite el análisis de esta metodología debido a que los umbrales del nivel del precio base del café seguían una regla determinística. El segundo es verificar si el programa tuvo alguna incidencia sobre las condiciones de producción de los productores cafeteros. La base de datos proviene de la Federación Nacional de Cafeteros, contiene información detallada de la entrega del PIC por individuo para los años 2012 y 2013. El subsidio fue entregado parcialmente a un grupo de cafeteros en el año 2012 y a otros en el 2013 (hay casos en los cuales algunos cafeteros recibieron apoyos en los dos años). Esto nos permite identificar un grupo de control (productores que recibieron PIC en el 2013) y otro de tratamiento (productores que recibieron en el 2012) para evaluar el impacto sobre variables cafeteras medidas en el año 2012. Reconocemos que pueden haber algunos sesgos debido a que contamos con pocos años posteriores a la entrega del PIC. De igual forma, para el grupo de tratados únicamente contamos con tres meses de información (finales del año 2012), por lo cual queremos resaltar que este ejercicio es sobretodo de caracter ilustrativo.¹

¹El grupo de tratamiento es pequeño (1.387 cafeteros) comparado con el grupo de control (96.725 cafeteros).

Sin embargo, hasta la fecha no hemos encontrado un trabajo que haya revisado el impacto del PIC sobre la prima del café ni sobre los indicadores de calidad de vida o de mejora en la producción de los caficultores. Este documento aporta en materia de identificación del impacto de subsidios en el agro. Utilizamos micro datos del PIC que nos permiten identificar factores de relevancia sobre el individuo directamente. Los datos nos permiten hacer una evaluación del programa del gobierno tanto sobre la calidad de vida del cafetero como sobre el desarrollo del mercado interno del café.

Utilizando la metodología de regresión discontinua encontramos que existen efectos del PIC sobre la prima del café en Colombia. La prima del café es el precio adicional que el mercado reconoce por los atributos de la calidad superior y diferenciación presentes en el café colombiano, el cual además refleja los fundamentales de la oferta y la demanda del grano colombiano. La prima del café la tomamos como el diferencial entre el precio de referencia del café en la bolsa de valores de Nueva York y el precio base que calcula la Federación Nacional de Cafeteros. El subsidio tuvo incidencia sobre la prima del café colombiano cuando el precio se encontraba en los dos primeros umbrales, reduciéndolo en los días posteriores. En contraste, cuando se estaba en el último umbral no encontramos efecto sobre la prima del café.

Adicionalmente, en el ejercicio de Diferencias-en-Diferencias encontramos que existe una incidencia importante sobre el área tecnificada como proporción del área de café. Nuestros resultados son robustos ante diferentes especificaciones. No se encontró efecto sobre variables relacionadas con el nivel de calidad de vida de los caficultores. Esto se puede deber a que no contamos con datos suficientes para hacer un análisis de mediano o largo plazo sobre la incidencia del PIC en variables específicas de los individuos.

Existen trabajos que analizan el efecto de otras políticas agrícolas sobre la calidad de vida de los campesinos colombianos. Argüello y Valderrama (2014) simulan un modelo de equilibrio general computable para analizar el impacto de la política de Agro Ingreso Seguro. Encuentran que existen pequeñas ganancias en los salarios y en rentas de capitales, siendo más alto para la renta de la tierra y una limitada reasignación del trabajo. Todo esto lleva a que haya un impacto moderado sobre la pobreza rural.

Cárdenas (1994) revisa un modelo para analizar el rol de las diferentes organizaciones institucionales sobre el precio interno del café en los países productores. Concluye que los precios domésticos del grano son una variable macroeconómica relevante para dichos países. En países como Colombia y Costa de Marfil, en donde hay una gran presencia institucional en la decisión de precios, los precios del café han sido relativamente más estables. Esto se ha reflejado en un mayor nivel impositivo, lo cual refleja el deseo del gobierno para implementar una redistribución sectorial. Por otro lado, Lora et al. (2014) analizan las diferentes intervenciones en el mercado del café y el rol que

ha jugado la institucionalidad bajo la que se desarrolla la actividad cafetera en el país. Concluyen que las políticas dirigidas a los caficultores no han sido lo suficientemente ambiciosas.

El trabajo que más se asimila al nuestro es el de Steiner et al. (2015) en el cual se hace un recuento sobre las distintas políticas de precios del café en Colombia. Dicho trabajo menciona las características del PIC y hace una descripción extensiva del subsidio. Sin embargo, no analiza el efecto del subsidio sobre las condiciones de vida de las familias cafeteras ni sus implicaciones sobre el precio del café. Encuentran que el coeficiente de Gini del PIC es de 0,792 (en Colombia es de 0,54) lo que indica que en lugar de contribuir a una mejora en la distribución del ingreso en el país, en el margen, la deteriora.

Otros trabajos analizan políticas de subsidios agrícolas alrededor del mundo. Daniel y Kilkenny (2009) estudian la diferencia de los subsidios condicionados a los no condicionados en la Unión Europea. Encuentran que subsidios que son de pago único a los productores aumentan el bienestar económico y aumentan la diversificación de productos.

Rapsomanikis y Sarris (2008) estiman la incertidumbre en el ingreso de los hogares rurales y cambios en el bienestar debido a la variabilidad en el precio y producción de materias primas para Ghana y Perú, bajo diferentes escenarios de choques internacionales o domésticos. Los autores encuentran que gran parte de la variabilidad en el ingreso agrícola de los productores parece ser dado por factores locales. Bajo la ausencia de políticas efectivas para la estabilización de los precios, aumentos en la exposición a los mercados internacionales puede resultar en una disminución en la volatilidad del ingreso agrícola.

Finalmente, Thanh Ha y Shively (2017) analizan la manera en la que los caficultores en Vietnam reaccionan ante una caída en los precios del café. Los autores encuentran que los caficultores respondían ante una caída en los precios, reduciendo o cambiando el uso de los insumos utilizados y modificando de cosecha. Los pequeños caficultores reaccionaban de manera más restringida que los grandes caficultores.

El documento se divide en seis secciones. La segunda sección explica brevemente las diferentes políticas dirigidas a los caficultores que han implementado los distintos gobiernos. La tercera sección explica el Programa de Protección al Ingreso Cafetero. La cuarta sección describe los datos y las metodologías utilizadas. La quinta sección expone los resultados encontrados y la sexta, concluye.

2 Políticas de precios dirigidas a los caficultores

En Colombia, la comercialización interna y externa del grano de café ha sido desarrollada por firmas privadas y por la Federación Nacional de Cafeteros. Simultáneamente, la formulación de la política cafetera y la regulación de la actividad misma ha sido llevada a cabo por la FNCC (Leibovich 1988). En 1940 se creó el Fondo Nacional del Café el cual es una cuenta parafiscal alimentada principalmente por la contribución cafetera pagada por cada libra de café exportado. Esta permite financiar bienes y servicios públicos que benefician a los caficultores por medio de medidas como la garantía de compra, la investigación tecnológica y científica, y las labores de promoción y comercialización (Café de Colombia, 2016). En conjunto, estas instituciones llevan a cabo las políticas de producción, retención de inventarios y comercialización externa del grano cuyo objetivo es maximizar el ingreso cafetero.

El Pacto de Cuotas del Acuerdo Internacional del Café (ICA) fue un acuerdo entre los principales países exportadores e importadores de café que buscaba aumentar el precio al cual los países exportadores vendían el grano a los miembros importadores. El pacto impuso una cuota exportadora mundial en 1963 dividida entre los países miembros. Los países importadores, guiados principalmente por Estados Unidos, aceptaron unos precios mayores para sus consumidores con el fin de beneficiar a los agricultores y gobiernos aliados de países en desarrollo (Kravis 1968; Bohman y Jarvis 1999). Dentro de los países exportadores, Brasil era el mayor exportador de café, el proponente más fuerte para la implementación del pacto y con la mayor cuota asignada. La cuota se mantuvo hasta julio de 1989 (Jarvis 2005).

Un trabajo de Akiyama y Varangis (1990) muestra que el sistema de cuotas tuvo un importante efecto estabilizador en el precio internacional del café. En el momento de la ruptura del pacto el precio mundial del café se redujo más de 40 por ciento, lo que llevó a grandes disminuciones en el ingreso de los productores y de los gobiernos y en las ganancias de las exportaciones en casi todos los países exportadores de café. Desde entonces el precio ha tenido fuertes fluctuaciones, razón por la cual los países productores han introducido reformas en el sector cafetero con el fin de ajustarse a la nueva realidad del mercado del grano. Por ejemplo, los países pueden adoptar medidas para estabilizar el precio (disminuir la volatilidad debido a oscilaciones en el precio externo), maximizar la transmisión del precio externo al interno, sustentar el precio (nivel mínimo), o subsidiar directamente al caficultor (sin intervenir directamente en los precios).

La política cafetera de Colombia ha perseguido dos objetivos principales, la estabilización de precios y la maximización de los ingresos del productor. Steiner et al. (2015) afirman que los últimos años se han caracterizado por una elevada transmisión del precio externo al interno en periodos de precios externos al alza y por el contrario una baja transmisión y con grandes costos para el fisco en razón a los subsidios otorgados en momentos de bajas en los precios externos.

La política de precios del café en Colombia ha sido extensa. Hasta 1994 el precio interno era fijado concertadamente entre el gobierno y el gremio cafetero. Entre 1995 y el 2001 se adoptó un mecanismo en donde el ajuste del precio interno se ataba a oscilaciones del mercado internacional. En 1997 se definió un precio mínimo concertado entre el gobierno y el gremio. Las pérdidas que se dieron debido a los bajos precios internacionales del café eran asumidos por el Fondo Nacional del Café. En el 2001 se elimina el precio de sustentación fijado.

Durante los años 2002-2007, el gobierno implementó el subsidio “Apoyo Gubernamental a la Caficultura”. Luego, del 2008 al 2011, se firma el Programa de Apoyo a la Caficultura Cafetera y se establece el contrato de protección de precios en el cual el caficultor puede fijar hasta el 50% de su siguiente cosecha a un “precio de sostenibilidad” el cual es definido por la Federación Nacional de Cafeteros (Steiner et al. 2015).

En el informe del comportamiento de la industria cafetera del 2013 la FNCC indica que en octubre del 2012 se fija el Apoyo al Ingreso del Caficultor (AIC) el cual otorgaba COP 60.000 por carga de 125 kilos a los caficultores siempre que el precio interno estuviera por debajo de los COP 650.000 pesos; lo anterior debido a la constante revaluación del peso colombiano y la caída de los precios internacionales del café. Este subsidio operó hasta marzo del 2013 momento en el cual el gobierno nacional estableció un nuevo paquete de ayudas denominado el programa de protección al ingreso cafetero (PIC).

La Federación Nacional de Cafeteros no solo ha impulsado políticas de subsidios sino también políticas de crédito para cafeteros con el fin de mejorar cultivos como lo son los programas de Permanencia Sostenibilidad y Futuro (PSF) y el programa de Renovación de Cafetales Envejecidos y de Competitividad. Dichas iniciativas están enfocadas a incrementar la productividad de la caficultura colombiana y aumentar el ingreso de los caficultores de menores recursos en el país (Federación Nacional de Cafeteros 2008).

A la fecha, el precio interno base es la estructura de la política de garantía de compra establecida por la FNCC. Es una publicación diaria para la carga de 125 kilos de café pergamino seco la cual fortalece la posición negociadora de los productores. La FNCC se hace presente en el mercado doméstico y garantiza la comercialización bajo un precio transparente. Los componentes que conforman el cálculo del precio interno son el precio de mercado de futuros de café en la bolsa ICE de Nueva York, la prima del café excelso colombiano, la tasa de cambio peso-dólar y los costos y gastos de comercialización. El primer componente es el cierre diario del mercado internacional del café (se expresa en términos ex-dock), el cual refleja la situación de demanda y oferta de los cafés arábigos lavados.

La prima del café es el precio adicional que el mercado reconoce por los atributos de la calidad superior y diferenciación presentes en el café colombiano, el cual además refleja los fundamentos

de la oferta y la demanda del grano colombiano. La tasa de cambio es el valor de la última tasa negociada en el día de los mercados financieros en Colombia. Para poder convertir el precio del café excelso en términos ex-dock a café pergamino en las bodegas de Almacafé, se deben descontar los costos de almacenamiento, la transformación (trilla), la exportación y transporte y los costos financieros en los que se incurre en el proceso de exportación. La diferencia en precio en cada bodega de Almacafé refleja la mayor o menor distancia a los puertos de embarque (Federación Nacional de Cafeteros 2011).

3 Programa de Protección al Ingreso Cafetero

El PIC fue el programa de ayudas directas más grande al sector agropecuario en la historia, entregando a los productores de café, una cifra cercana a un billón de pesos (Contraloría 2013). El Ministerio de Agricultura, en su canal de información al ciudadano aclara que los subsidios han surgido como respuesta del Estado a dificultades de orden coyuntural que afectan a determinados sectores de la producción agropecuaria. Entre estos, la caída del precio internacional del café y la revaluación del peso, así como también la disminución de la producción, generada por fenómenos climáticos y una disminución en el área cafetera por cuenta de los programas de renovación. El Gobierno Nacional, destinó recursos del presupuesto para la implementación de un apoyo al ingreso del caficultor. Este apoyo, era administrado por la Federación Nacional de Cafeteros, y se enfocaba en proteger los ingresos del caficultor ante las caídas en el precio interno del grano, con el propósito de garantizar la sostenibilidad del ingreso de las familias cafeteras.

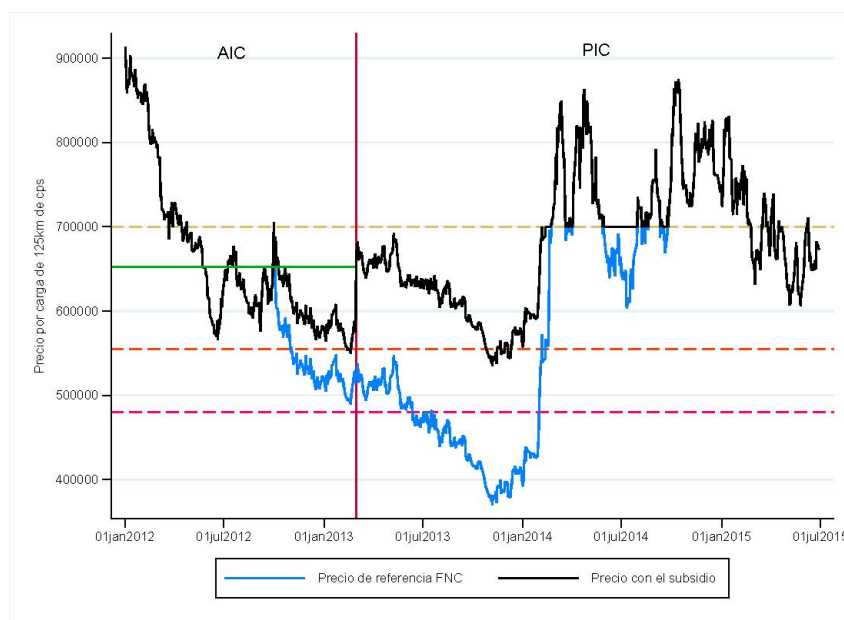
El subsidio se causaba con fundamento en compraventas de café soportadas por facturas de venta que cumplieran con el contenido informativo exigido por las normas tributarias y mercantiles aplicables. Los controles establecidos para la ejecución del programa eran: i) estar registrado en la base de datos del Sistema de Información Cafetera (SICA), ii) determinar los cupos individuales de producción potencial con fundamento en la información sobre condiciones de tecnificación de los cafetales para el establecimiento del valor máximo del apoyo que cada caficultor podía recibir y iii) tramitar la factura de cada venta que se realizara.

Para recibir el PIC era necesario presentar el original y la copia de la factura de venta en una de las cooperativas de caficultores (34 Cooperativas), en los comités departamentales o en las sucursales de Almacafé. El caficultor podía elegir varias formas para recibir el apoyo, entre las que se encontraba consignación bancaria, tarjeta cafetera, cheque o giro en efectivo.

El PIC se definió en tres partes diferentes. La primera era un aporte de COP 165.000 pesos por carga de 125 kilos cuando el precio interno fuera inferior a COP 480.000 pesos. La segunda era un aporte de COP 145.000 pesos cuando el precio de referencia estuviera entre COP 480.00

y COP 555.000 pesos. La tercera y última franja era pagar la diferencia para alcanzar los COP 700.000 pesos siempre que el precio estuviera entre COP 555.000 y COP 700.000 pesos. Si el precio se encontraba por fuera de alguno de estos rangos no se otorgaba la ayuda por parte del gobierno. La Figura 1 muestra la evolución del precio interno del café y del precio con el subsidio.

Figura 1: Evolución del precio interno del café



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros y cálculos propios.

El PIC no diferenciaba por ingresos de los caficultores ni por tamaño del cultivo; el subsidio aplicaba igual para caficultores de grandes o pequeñas parcelas. Este se extendía a todos los caficultores, independientemente de la escala de producción y no estaba condicionado a ninguna medida de productividad o calidad. La política del PIC duró hasta la segunda mitad del 2014. Es importante aclarar que el PIC tenía como base el movimiento del precio interno del café, pero este no era necesariamente el precio efectivamente recibido por los caficultores. El subsidio se pagaba a partir de la factura provista por el caficultor por lo cual no era necesario que el precio interno de referencia fuera igual al precio recibido por el caficultor. El precio en cada transacción de café depende de la calidad del café transado, así como de diferenciaciones asociadas con certificaciones, sellos, entre otros.

A diciembre 31 de 2013, 376.766 cafeteros recibieron apoyos por una suma de COP 1.1 billones de pesos por el trámite de más de 4,6 millones de facturas por conceptos de la compraventa de 8,3 millones de cargas de 125 kg de café pergamino seco. A su vez, 90,689 productores tramitaron apoyos por COP 74.346 millones de pesos mediante el sistema de pago al momento de la compra

(Federación Nacional de Cafeteros 2013). Bajo el PIC-2014 con vigencia hasta el 31 de diciembre de 2014, se ejecutaron recursos por más de COP 154 mil millones de pesos a cerca de tres millones de facturas por concepto de compra venta de cuatro millones de cargas de 125 kg de café pergamino seco. De estas transacciones, 25.123 productores se beneficiaron con apoyos al ingreso por COP 7.581 millones de pesos. La disminución en el total del subsidio entregado en el 2014 se debe al comportamiento que tuvo el precio interno del café en el año (Federación Nacional de Cafeteros 2014). Como se observa en la Figura 1 el precio se recuperó en marzo y sobrepasó el umbral de los COP 700.000 por carga de 125 kg. Hubo ligeras caídas durante junio, julio y agosto.

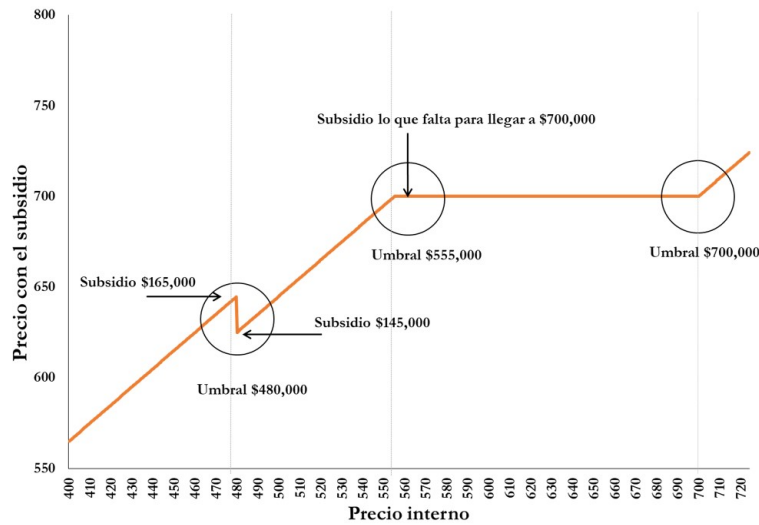
Los distintos intervalos del PIC pueden tener efectos diferentes sobre los caficultores y la necesidad de cobrar el subsidio o no. Teniendo en cuenta el esquema de subsidios, el primer corte del precio hace que los caficultores prefieran estar por debajo de los COP 480.000 y recibir un subsidio de COP 165.000. Como se puede ver en la Tabla 1 (filas 2-6), el caficultor prefiere estar por debajo de los COP 480.000 pues recibe un valor final superior al que se recibe una vez se cruza el umbral. Esto quiere decir que la barrera de los COP 480.000 es una barrera real en los precios. La Figura 3 ilustra el comportamiento del precio final del café una vez se ha entregado el subsidio. La única discontinuidad real en el precio del café es en el umbral de COP 480.000 en donde se pasa de tener un precio final de COP 640.000 a un precio de COP 625.000 por bulto de 125 kilos. Dicho salto es el que queremos analizar en este documento.

Tabla 1: Precio final del café con subsidio PIC

Precio	Subsidio	Precio con subsidio
470	165	635
475	165	640
480	145	625
485	145	630
490	145	635
495	145	640
500	145	645
505	145	650
510	145	655
515	145	660

Las barreras de COP 555.000 y de COP 700.000 son barreras psicológicas (Kahneman et al. 1982) como se puede observar en la Figura 2 el caficultor es indiferente en el margen entre estar por encima o por debajo del umbral debido a que la cantidad de dinero que recibe es muy similar (una diferencia de un peso). En estos puntos el precio que incluye el subsidio es continuo.

Figura 2: Discontinuidad en el precio del café



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros y cálculos propios.

4 Metodología

Los datos provienen de la Federación Nacional de Cafeteros y contamos con los datos de entrega del PIC y del censo anual de la estructura cafetera (SICA). El SICA se creó a comienzos de los noventas y se ha mantenido desde entonces. Tiene información a nivel de lote sobre áreas, edad y densidad de los cafetales. También contiene información sobre el género, la educación, entre otros. Específicamente este sistema cubre cerca de 532 mil cédulas (Echavarria et al. 2017). En este trabajo utilizamos información desde el 2009 hasta el 2013 con frecuencia anual.

Utilizamos también información proveniente del Sisbén para identificar el Índice de calidad de vida. Este lo utilizamos para entender las condiciones de los campesinos. A su vez, identificamos los diferentes factores que lo componen. Estos son específicamente el factor de servicios, de capital humano, de composición del hogar y de condiciones de la vivienda. Adicionalmente utilizamos variables específicas de la finca, como el tipo de luminosidad de la tierra, el tipo de café tecnificado, área total de la finca, región y la tenencia de tierra. El 81% de los caficultores son hombres. El 69% pertenece a la región andina, el 29% a la región pacífica y el 2% a la región caribe. El 93%

de los caficultores se consideran de tamaño pequeño, 5% de tamaño mediano y 2% de tamaño grande.

4.1 Impacto sobre el precio del café

El diseño de este subsidio nos permite hacer un análisis de regresiones discontinuas debido a la discontinuidad que se da en los umbrales del precio. Existen tres puntos de corte: COP 480.000 pesos, COP 555.000 pesos y COP 700.000 pesos. En el momento en que se pasa de un rango de precio al otro, surge un salto en el subsidio otorgado. Es importante resaltar que no contamos con información sobre el precio al cual cada caficultor vendió el saco del café, únicamente contamos con información sobre los caficultores que recibieron subsidio y de las cargas de café que fueron subsidiadas.

En la configuración estándar nítida RDD, la asignación de tratamiento, D_t , es completamente determinada por una regla de corte basada en una variable continua y observable X_t (precio interno del café):

$$D_t = I \{X_t \geq x_0\} \quad (1)$$

donde I denota una función indicadora. La discontinuidad surge porque sin importar lo cerca que esté X_t al valor de corte desde abajo (precio menor al umbral x_0), el tratamiento (subsidio) no cambia. Si el tratamiento tiene un efecto, entonces este se debe medir comparando las medias condicionales de una variable de resultado en el límite de cada lado del punto de discontinuidad:

$$\begin{aligned} \text{Efecto Tratamiento} &= E(Y_{1t} - Y_{0t} \mid X_t = x_0) \\ &= E(Y_{1t} \mid X_t = x_0) - E(Y_{0t} \mid X_t = x_0) \\ &= \lim_{\epsilon \downarrow 0} E(Y_t \mid X_t = x_0 + \epsilon) - \lim_{\epsilon \uparrow 0} E(Y_t \mid X_t = x_0 + \epsilon) \end{aligned} \quad (2)$$

donde Y_{1t} y Y_{0t} corresponden a los resultados potenciales con y sin exposición al tratamiento. La última igualdad se mantiene mientras la distribución condicional de los resultados potenciales, $Pr(Y_{it} \leq y \mid X_t = x)$ sea continua en $X_t = x_0$, para $i \in \{0, 1\}$.

Una representación útil de cómo estimar RDD en una serie de tiempo, según Kuersteiner et al. (2016) es:

$$(\hat{a}, \hat{b}, \hat{\gamma}, \hat{\theta}) = \arg \min_{a, b, \gamma, \theta} \sum_{j=1}^J \sum_{t=2}^{T-j} (y_{t+j} - a_j - b_j(X_t - x_0) - \theta_j D_t - \gamma_j(X_t - x_0)D_t)^2 K\left(\frac{X_t - x_0}{h}\right) \quad (3)$$

donde $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_J)'$ son los coeficientes de los impulso-respuesta que capturan el impacto del

tratamiento sobre las variables de resultado j periodos después del tratamiento, $K(\cdot)$ representa la función kernel², h es el parámetro de ancho de banda y b_j, γ_j son funciones polinomiales³ de la variable de asignación X_t . La inclusión del término $\gamma_j(\cdot)D_t$ permite diferentes especificaciones de la variable de asignación en ambos lado del corte.

4.2 Impacto sobre el productor

También se analiza si el PIC tuvo alguna incidencia sobre la calidad de vida y las condiciones de producción de los productores cafeteros. La base de datos muestra que el subsidio fue entregado parcialmente a un grupo de cafeteros en el año 2012 (cerca del 33%) y a otros les fue entregado en el 2013 (también hubo casos en los cuales algunos cafeteros recibieron apoyos en los dos años). Esto permite identificar un grupo de control (productores que recibieron PIC en el 2013) y otro de tratamiento (productores que recibieron en el 2012) para finalmente evaluar el impacto sobre variables cafeteras y de calidad de vida medidas en el año 2012. Reconocemos que pueden haber algunos sesgos debido a que contamos con pocos años posteriores a la entrega del PIC, al igual que en el grupo de tratados solo contamos con tres meses de información (finales del año 2012), por lo cual queremos resaltar que este ejercicio es sobretodo ilustrativo. Adicionalmente, es importante resaltar que otros programas vigentes de la Federación Nacional de Cafeteros afectan a los individuos en el grupo de control y de tratamiento por igual, lo que permite analizar el efecto del PIC sobre variables específicas de cada caficultor.

Para evaluar el impacto del PIC sobre la calidad de vida de los caficultores seguimos la metodología de diferencias en diferencias (DD). La función de MCO usada para estimar el impacto de DD es:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \delta_0 T_i + \delta_1 D_i T_i + \beta_2 X_i + u_i \quad (4)$$

donde Y_i es el vector de variables de resultado para el individuo i , T_i es una variable dummy que especifica el segundo periodo de tiempo, la variable D_i es una variable dummy que diferencia a los productores que recibieron PIC en el año 2012 (grupo de tratamiento), y X_i es un vector de variables de control. El coeficiente de interés δ_1 , multiplica al término de interacción, $D_i * T_i$, que identifica el grupo de tratamiento en el segundo periodo. Omitimos del estudio aquellos caficultores que recibieron apoyos en ambos años (2012 y 2013).⁴

²Utilizamos un kernel triangular.

³Utilizamos funciones polinomiales de segundo grado.

⁴De los 279.313 cafeteros que tenemos en la base de datos que recibieron PIC, 181.201 recibieron el subsidio en los dos años (2012-2013). Esto hace que la muestra se reduzca a un total de 98.112 caficultores (1.387 observaciones en el grupo de tratamiento y 96.725 en el de control).

Por consiguiente, el estimador de DD es:

$$\hat{\delta}_1 = E[(Y_i | D_1, T_1) - (Y_i | D_1, T_0)] - E[(Y_i | D_0, T_1) - (Y_i | D_0, T_0)]. \quad (5)$$

Siguiendo a Imbens & Wooldridge (2007), cuando se utilizan más de dos periodos de análisis agregamos un conjunto completo de dummies de los periodos de tiempo a la ecuación (4).

5 Resultados

5.1 Precio interno del café

Para evaluar si existe o no manipulación en la prima del café alrededor de los puntos de corte del subsidio utilizamos la prueba de McCrary (2008). La Figura 3 del Apéndice A muestra los resultados. No se encontró manipulación en ninguno de los casos⁵.

La Figura 4 del Apéndice A muestra los resultados de los impulso respuesta del impacto del PIC sobre el cambio porcentual de la prima del café colombiano, dada como la diferencia entre el precio internacional del café (el precio de contrato de futuros del café de la bolsa de valores de Nueva York) en pesos colombianos y el precio de referencia del café publicado diariamente por la FNCC. En el caso del umbral de COP 480.000 se evidencia un efecto negativo durante los diez días siguientes a cruzar el umbral (i.e. de pasar de un precio justo superior a COP 480.000 a un precio justo inferior). Dado que el cafetero se ve beneficiado en el margen, es posible que prefiera vender rápidamente su cosecha y así aumentar la oferta del grano. De esta manera la prima del café colombiano disminuye.

Cuando el precio se encuentra en el umbral de COP 555.000 el PIC también tiene un efecto a la baja sobre la prima del café. Como se observa en la Figura 4, aun cuando no hay una discontinuidad en este umbral, los caficultores se enfrentan a la posibilidad de perder dinero debido a una caída del precio o a mantenerse en una condición de indiferencia si el precio aumenta. Por esta razón los productores prefieren vender sus cosechas. Esto se puede deber a que cuando el precio base se encuentra en el umbral de COP 555.000 es considerado un umbral psicológico ya que los productores se encuentran en iguales condiciones (con respecto a la cantidad de dinero que reciben) en el limite, cuando están por debajo o por encima del umbral.

En el umbral de COP 700.000 no encontramos un efecto significativo sobre la prima del grano, como es de esperarse. Esto es congruente con la idea de que este precio es una barrera que actúa de

⁵Como ejercicio de robustez se utilizó el test de manipulación de Cattaneo et al. (2016) y obtuvimos resultados similares. Todos los ejercicios de impulso respuesta se realizaron tomando un intervalo de confianza del 90%.

forma psicológica. Los caficultores no tienen necesidad de vender el café una vez se llega al umbral pues tienen la posibilidad de esperar y recibir un precio mayor o en caso de que el precio del café caiga, esperar y seguir recibiendo los COP 700.000 por carga de 125 kilos.

5.2 Variables específicas del caficultor

En la Tabla 2 se presentan cuatro especificaciones diferentes de la ecuación (4), donde las columnas (2) y (4) incluyen variables de control. Las covariables que utilizamos fueron: la región, el tipo de tenencia, el tipo de tecnificación, la luminosidad y el área total.⁶ La primera regresión (columna 1) se realizó incluyendo dos años antes del PIC (2010-2011). Bajo la especificación de las columnas (1) y (2) encontramos que a un nivel de significancia del 1% el área tecnificada con respecto al área de café aumentó tras la entrega del apoyo del gobierno. Este resultado indica que es posible que los caficultores hayan invertido el subsidio en volver más productiva su finca. Sin embargo, las variables de la cantidad de años de estudio, la densidad de la finca y la edad del cafetal no se vieron alteradas por el PIC.

Las especificaciones (3) y (4) incluyen variables específicas de la calidad de vida del caficultor. Estas especificaciones únicamente incluyen los años 2009 y 2012 pues son los años en que se tiene información del Índice de Calidad de Vida. Los resultados muestran que el PIC no tuvo incidencia sobre dicho índice ni sobre ninguno de sus factores. La edad del cafetal es significativa y positiva al nivel de 5%, lo cual puede indicar que los caficultores no invirtieron el dinero del PIC en la renovación del cafetal.

Encontramos que la única variable que es significativa ante las diferentes especificaciones es la variable de área tecnificada con respecto al área de café⁷. Este efecto puede ser una consecuencia de corto plazo del PIC en la cual los caficultores reinvertieron el dinero en tecnificar su finca. Sin embargo, no encontramos un efecto sobre las variables de calidad de vida de los individuos. Estos resultados se pueden dar debido a la manera en la que se definió el grupo de tratamiento y de control, ya que ambos están definidos en el mismo año y no se puede ver una incidencia de mediano o largo plazo sobre las variables específicas de los caficultores. Este ejercicio se realizó para dar luz sobre las posibles implicaciones de los subsidios no condicionados en el sector agrícola. Es un ejercicio preliminar y se requiere de mayor información para dar conclusiones sobre el efecto de este subsidio en la calidad de vida de los caficultores.

⁶En el Apéndice B se explican con mayor detalle las variables utilizadas.

⁷Sabemos de la existencia de otros programas de apoyo de la FNCC como el programa de permanencia, sostenibilidad y futuro que estuvo activo durante esos años, sin embargo, estos programas han estado vigentes durante varios años, por lo que podemos indicar que la diferencia entre los grupos puede estar dada por el subsidio PIC más allá de los otros programas vigentes de la FNCC.

Tabla 2: Resultados Diferencias-en-Diferencias

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
Densidad	46,74 (39,00)	64,82 (44,54)	57,37 (46,64)	64,82 (44,54)
Área tecnificada/área café	3,92*** (1,49)	5,57*** (1,10)	5,56*** (1,76)	5,57*** (1,10)
ICV			0,69 (0,78)	0,55 (0,89)
Servicios			-0,23 (0,35)	-0,29 (0,41)
Capital humano			0,09 (0,14)	0,12 (0,16)
Componentes del hogar			0,21 (0,26)	0,22 (0,27)
Vivienda			0,18 (0,18)	0,26 (0,18)
Años de estudio	-0,01 (0,07)	-0,02 (0,10)	0,01 (0,09)	-0,02 (0,10)
Edad del cafetal	0,33 (0,28)	0,35 (0,25)	0,66** (0,28)	0,35 (0,25)
Observaciones	392.452	183.514	392.452	183.514
R2	0,00	0,04	0,01	0,00

Cálculo de los autores. *, **, *** indican nivel de significancia al 10%, 5%, y 1%, respectivamente. Se utilizan errores estandar robustos.

6 Conclusiones

Este documento hace un recuento del Programa de Protección al Ingreso Cafetero (PIC) el cual tuvo vigencia de dos años entre el 2013 y mediados del 2014. Este subsidio se otorgó de manera provisional para atacar coyunturas del momento en el sector cafetero del país. Fue un apoyo del gobierno que no estaba condicionado a la producción y únicamente dependía del valor del precio interno del café, el cual es determinado por la Federación Nacional de Cafeteros. El PIC se definió en tres partes diferentes. La primera era un aporte de COP 165.000 pesos por carga de 125 kilos de grano cuando el precio interno fuera inferior a los COP 480.000 pesos. La segunda era un aporte de COP 145.000 pesos cuando el precio de referencia estuviera entre COP 480.00 y COP 555.000 pesos. La tercera y última franja era pagar la diferencia para alcanzar los COP 700.000 pesos siempre que el precio estuviera entre COP 555.000 y COP 700.000 pesos.

Encontramos efectos del PIC sobre la prima del café en Colombia. El apoyo tuvo incidencia sobre este cuando el precio interno se encontraba en COP 480.000 reduciéndolo en los días siguientes.

Cuando el precio se encontraba en COP 555.000 también encontramos un efecto a la baja sobre la prima del grano. En contraste, cuando se estaba en el último umbral no había efecto sobre la prima del café colombiano.

Adicionalmente estudiamos el efecto del PIC sobre las condiciones de producción de los caficultores. Existe evidencia de que el PIC tuvo incidencia sobre el área tecnificada como proporción del área de café. No se encontró efecto sobre variables relacionadas con el nivel de calidad de vida de los caficultores. Esto se puede deber a que no contamos con datos suficientes para hacer un análisis de mediano o largo plazo sobre la incidencia del PIC en las variables específicas de los individuos. Nuestros resultados son robustos ante diferentes especificaciones.

7 Bibliografía

- Akiyama, T., & Varangis, P. (1990). The Impact of the International Coffee Agreement on Producing Countries. *Oxford Journals*, 157-173.
- Argüello, R., & Valderrama-Gonzalez, D. (2014). Sectoral and poverty impacts of agricultural policy adjustments in Colombia. *Agricultural Economics*, 259-280.
- Bejarano, J. A. (1987). El despegue cafetero (1900 - 1928). En J. A. Ocampo, *Historia Económica de Colombia*. Banco de la República.
- Bohman, M., & Jarvis, L. (1999). The International Coffee Agreement: A tax on Coffee Producers and Consumers? . Department of Agricultural Resources Economics, UCD.
- Café de Colombia. (2016). La importancia del Fondo Nacional del Café. Disponible en: http://www.cafedecolombia.com/bb-fnc-es/index.php/comments/la_importancia_del_fondo_nacional_del_cafe
- Cardenas, M. (1994). Stabilization and redistribution of coffee revenues: A political economy model of commodity marketing boards. *Journal of Development Economics*, 44, 351-380.
- Cattaneo, M. D., Jansson, M., & Ma, X. (2016). rddensity: Manipulation testing based on density discontinuity. *The Stata Journal* (ii), 1-18.
- Contraloría General de la Nación (2013). Informe final de auditoría Programa de Protección al Ingreso Cafetero (AIC-PIC).
- Daniel, K., & Kilkenny, M. (2009). Agricultural Subsidies and Rural Development. *Journal of Agricultural Economics*, 504-529. De Janvry, A., Dequiedt, V., & Sadoulet, E. (2014). The Demand for Insurance Against Common Shocks. *Journal of Development Economics*, 227-238.
- Echavarría, J., McAllister, D., Villamizar-Villegas, M. (2017). Impacto del Crédito sobre los Productores de Café en Colombia.
- Federación Nacional de Cafeteros (2008). Competitividad e Innovación. Informe Gerente.
- Federación Nacional de Cafeteros (2011). Conozca las variables que determinan el precio interno del café. Disponible en: https://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/conozca_las_variables_que_determinan_elPrecio_interno_del_cafe/
- Federación Nacional de Cafeteros (2013). Comportamiento de la Industria Cafetera 2013.
- Federación Nacional de Cafeteros (2014). Comportamiento de la Industria Cafetera 2014.

- Imbens, G., & Wooldridge, J. (2007). Difference-in-differences estimation. National Bureau of Economics Research Working Paper.
- Jarvis, L. (2005). The Rise and Decline of Rent-Seeking Activity in the Brazilian Coffee Sector: Lessons from the Imposition and Removal of Coffee Export Quotas. *World Development*, 33(11), 1881-1903.
- Jarvis, L. (2005). The Rise and Decline of Rent-Seeking Activity in the Brazilian Coffee Sector: Lessons from the Imposition and Removal of Coffee Export Quotas. *World Development*, 33(11), 1881-1903.
- Kravis, I. (1968). International Commodity Agreements to Promote Aid
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. Cambridge University Press., New York and Efficiency: The Case of Coffee. *The Canadian Journal of Economics Revenue Canadienne d'Economique*, 1(2), 295-317.
- Krivonos, E. (2004). The Impact of Coffee Market Reforms on Producer Prices and Price Transmission. Policy Research Working Papers, The World Bank.
- Leibovich, J. (1988). Un Modelo de Simulación de la Economía Cafetera Colombiana. Fedesarrollo.
- Lora , E., Meléndez, M., & Tommasi, M. (2014). Las instituciones cafeteras.
- Kursteiner, G., Phillips, D., & Villamizar, M. (2016). Effective Sterilized Foreign Exchange Intervention? Evidence from a Rule-Based Policy. Borradores de Economía. Banco de la República.
- McCrary, J. (2008). Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test. *Journal of econometrics*, 142(2), 698-714.
- Ministerio de Agricultura. Caficultores. Atencion al ciudadano.
- Rapsomanikis, G., & Sarris, A. (2008). Market Integration and Uncertainty: The Impact of Domestic and International Commodity Price Variability on Rural Household Income and Welfare in Ghana and Peru. *The Journal of Development Studies*, 44(9), 1354-1381.
- Steiner, R., Salazar, N., & Becerra, A. (2015). La política de precios del café en Colombia . Fedesarrollo. Thanh Ha, D., & Shively, G. (2008). Coffee Boom, Coffee Burst and Smallholder Response in Vietnam's Central Highlands. *Review of Development Economics*, 12(2), 312-326.

Apéndice A: Test de continuidad de McCrary

Figura 3: Test de McCrary: Discontinuidad en la variable de asignación

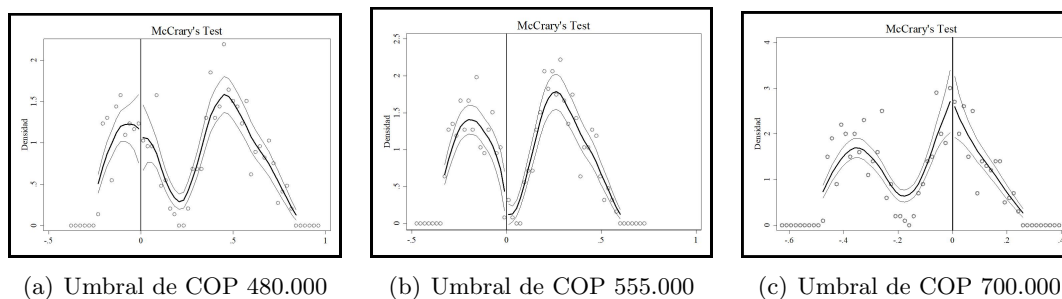
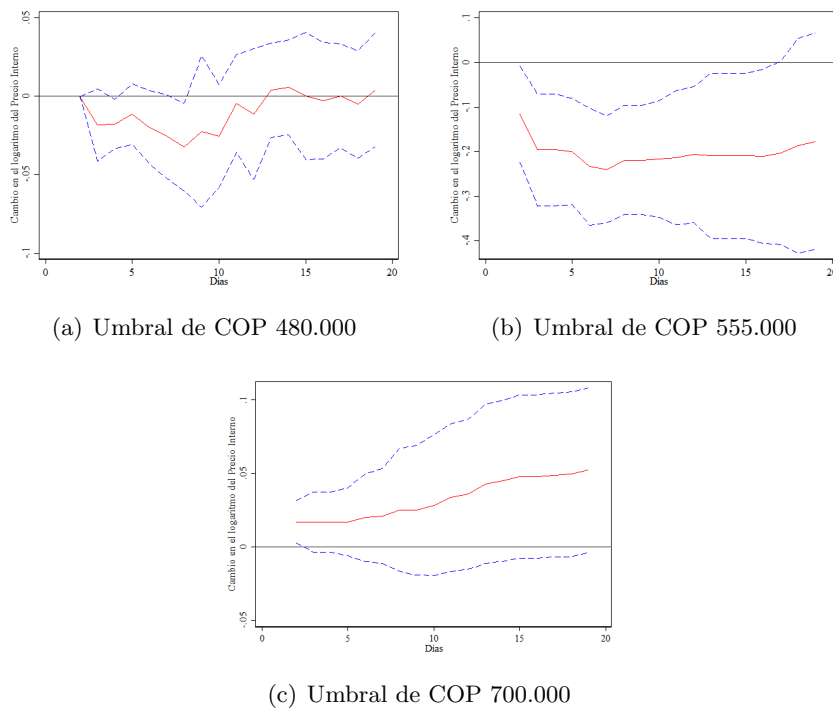


Figura 4: Impulso respuesta del precio del Café (cambios %) ante subsidios del PIC



Apéndice B: Variables utilizadas

• Variables de resultado

- Área tecnificada: cantidad del área de la finca que está tecnificada. Unidades: hectáreas.
- Área café: cantidad del área de la finca sembrada con árboles de café. Unidades: hectáreas.
- Densidad: número de árboles de café por hectárea de la finca. Unidades: árboles/hectáreas.
- Edad: edad del cafetal. Unidades: años.
- Índice de calidad de vida: Indicador de la calidad de vida de los caficultores. Unidades: índice hasta 100
- Componente servicios: Indicador de la calidad de los servicios de los caficultores. Unidades: índice hasta 27.42
- Componente capital humano: Indicador de la calidad del capital humano de los caficultores. Unidades: índice hasta 39.42
- Componente composición del hogar: Indicador de la composición del hogar de los caficultores. Unidades: índice hasta 20.25
- Componente vivienda: Indicador de las condiciones de la vivienda de los caficultores. Unidades: índice hasta 12.9

• Variables de control

- Región: Regiones de Colombia (Amazonía, Orinoquía, Andina, Pacífica y Caribe). Unidades: dummy.
- Tenencia: Tipo de tenencia de la finca (posesión, propia, arriendo, adjudicación INCODER, cabildo indígena, cónyuge, no aplica y usufructo). Unidades: dummy.
- Tenencia: Tipo de tecnificación de la finca (tecnificado envejecido, tecnificado joven y tradicional). Unidades: dummy.
- Luminosidad: Tipo de luminosidad de la finca (sombra, semi sombra, sol y otra). Unidades: dummy.
- Área total: Área total de la finca. Unidades: hectáreas.

