

LA COMPETITIVIDAD REGIONAL DE LA CAFICULTURA COLOMBIANA

Juan José Echavarría y Esther Cecilia Montoya

19 de agosto de 2013

I. Introducción

II. Aspectos Metodológicos

II.A. Los Lotes-Fincas Seleccionados

El análisis de los costos, la productividad y rentabilidad de la caficultura colombiana que se reporta en este documento se apoya en el trabajo que cada año realiza la Federación Nacional de Cafeteros para el pronóstico de cosecha, con base en la metodología de peso de pepas sugerida por Arcila y Chaves (1992). Para el ejercicio adelantado en junio de 2013 Cenicafé recomendó utilizar los 1451 lotes considerados en la columna (4) del Cuadro 1 (puntos verdes en el Mapa 1), en forma proporcional al área en café en cada Región y Departamento (columna 3).¹

Además del operativo normal, en esta oportunidad también se realizó una Encuesta sobre Costos y Precios (ver la siguiente Sección) en los 1121 lotes reportados en la Columna (6).² No se pudo realizar en 330 de ellas, debido a la ausencia de la persona que tuviese la información relevante. Además, en el análisis de costos que se describe adelante se descartaron 71 lotes con costos por carga superiores a \$ 1'230.644 (el 5% superior de la distribución), y en el de rentabilidades se descartaron 17 lotes adicionales para los cuales el precio por carga reportado resultó inferior a \$ 100 mil o superior a \$ 1'100.000. En síntesis, se pesaron pepas en 1451 lotes, se realizó la encuesta de costos en 1121 de ellos, se evaluaron costos en 1050, y se midió la rentabilidad en 1033 lotes. El mayor número de lotes eliminados para el estudio de costos se presentó en Huila (61), Tolima (55), y el Valle del Cauca (48). El trabajo de campo estuvo a cargo de la Gerencia Técnica de la Federación de Cafeteros.

El número de lotes utilizados en el estudio de costos y de rentabilidad es de todas formas superior a los 976 lotes que se recomiendan en la columna (5), con base en la metodología de muestreo estratificado, con un error menor a 5%, donde el marco muestral es el número de fincas con al menos una hectárea de café

¹ El peso conjunto de Huila (15.1%), Antioquia (14.3%) y Tolima (12.2%) supera el 40% del área total sembrada en café en el país, con un peso menor a 10% para cada uno de los demás Departamentos. La zona *Centro Sur* explicó más de la tercera parte (36.8%) del área total, con un peso similar para las zonas *Sur* (28.5%) y *Centro Norte* (25.5%), y definitivamente menor (9.2%) para la zona *Norte*.

² No se pudo realizar la Encuesta

en producción. El número de lotes utilizado es mayor al propuesto en 12 de los 19 Departamentos y Zonas,³ con un error de todas formas menor al 10% en los otros 7. La varianza utilizada en la muestra propuesta proviene del análisis de la información del Proyecto COSA (*Committee on Sustainability Assessment*, ver CRECE (2011)).

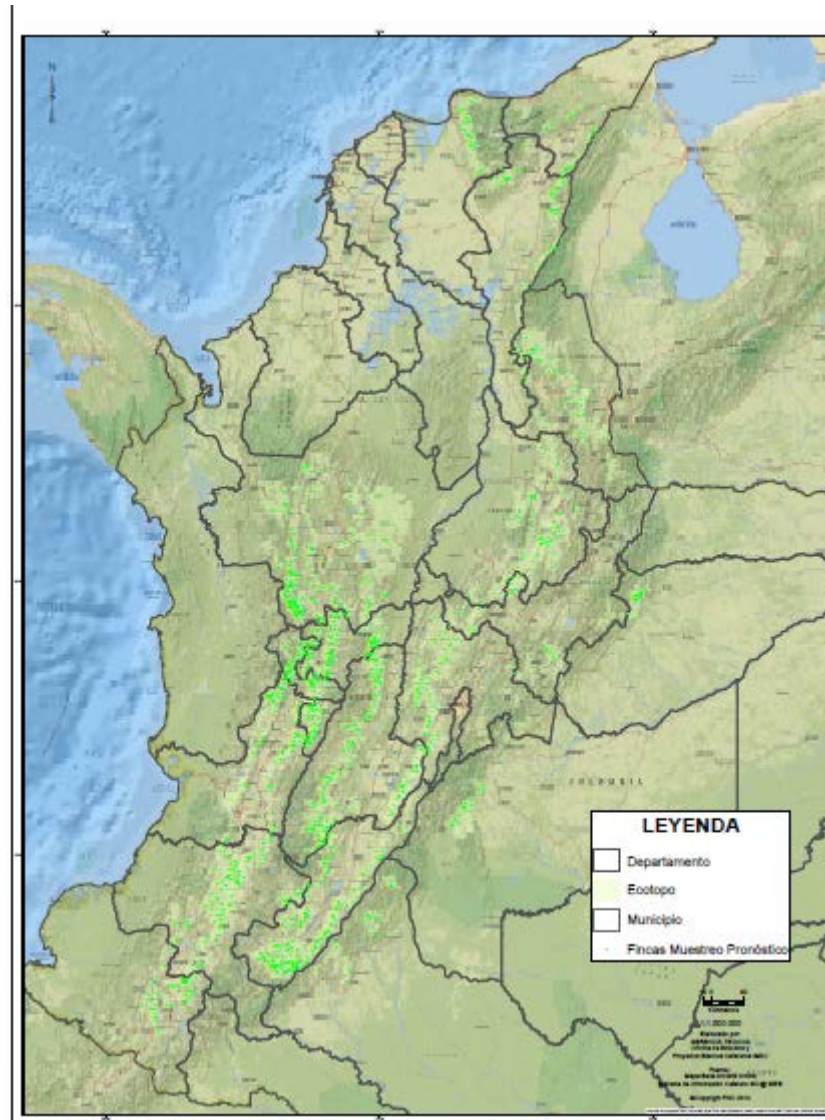
Cuadro 1
Tamaño de Muestra por Departamento

Zona	Departamento	Área (participación %)	Muestra propuesta		Encuesta		
			Para Pronóstico de Cosecha	Para Costos y Productividad	Lotes	Sin incluir costos por carga "excesivos" *	Sin incluir costos por carga excesivos, y precios "anormales" **
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Norte	Cesar	3.1	52	20	42	40	40
	La Guajira	0.7	20	8	20	17	17
	Magdalena	2.2	31	12	28	28	28
	Norte de Santander	3.2	25	10	18	14	14
	Total	9.2	128	50	108	99	99
Centro Norte	Antioquia	14.3	178	145	153	151	151
	Boyacá	1.1	16	13	12	10	10
	Casanare	0.3	22	18	21	21	21
	Cundinamarca	4.4	52	42	45	42	42
	Meta	0.3	22	18	21	21	21
	Santander	5.0	74	61	65	64	64
	Total	25.5	364	297	317	309	309
Centro Sur	Caldas	8.3	109	53	75	71	71
	Quindío	3.2	38	18	12	9	9
	Risaralda	5.6	70	34	44	39	39
	Tolima	12.2	194	94	160	139	137
	Valle del Cauca	7.4	90	43	43	42	40
	Total	36.8	501	242	334	300	296
Sur	Caquetá	0.4	22	19	17	17	17
	Cauca	9.0	135	114	105	104	104
	Huila	15.1	239	202	195	178	165
	Nariño	4.0	62	52	45	43	43
	Total	28.5	458	387	362	342	329
Total	100.0	1451	976	1121	1050	1033	

Metodología: el área se calculó con base en la información del SICA, con corte a Julio de 2013. *: se consideraron costos por carga excesivos aquellos que superaran el 5% de la distribución (i.e. superiores a \$ 1'230.644); **: se consideraron precios por carga excesivos aquellos inferiores a \$ 100 mil o superiores a \$ 1'100.000

³ Cierto para tres de las cuatro zonas consideradas (excepto la Zona Sur), y para la mayoría de Departamentos, excepto quizá Quindío y algunos de los Departamentos de la Zona Sur

Mapa 1
Lotes de Café Seleccionados



II.B. El Cálculo de los Costos de Producción⁴

Se siguió la metodología contable de causación, según la cual los costos deben reconocerse en el momento en que se causan, sin importar cuándo se hace o se recibe el pago.⁵ La metodología empleada busca una relación de causalidad directa y clara entre la venta del bien o servicio y el costo de producirlo. La unidad

⁴ Los autores agradecen el apoyo brindado por Luis Taborda y Rodolfo Suárez en esta discusión.

⁵ La situación de caja de una firma es de suma importancia y afecta directamente sus necesidades de efectivo, pero no es determinante de su estructura de costos.

de análisis es la finca y el período el año completo.⁶

Con base en lo anterior, se consideraron los costos en que se incurre para financiar la recolección y el procesamiento de la cosecha en el periodo de análisis. Y los egresos que afectan más de una cosecha se repartieron por partes iguales entre el número de cosechas y cargas estimadas según parámetros técnicos. Así, los egresos totales por concepto de renovación de cafetales se asignaron a cada carga de café, bajo el supuesto de que una hectárea de café produce 100 cargas en el ciclo completo. Este tratamiento es similar al que se considera para todo activo depreciable en esta metodología. La suma de los egresos que afectan directamente la producción (que suponemos se vende en su totalidad) y los costos diferidos produce los costos totales causados en el ejercicio contable de la finca. La división entre los costos totales por hectárea y el número de cargas por hectárea produce el costo total por carga.

El Cuadro 2 muestra la encuesta que se utilizó en la recolección de costos. Se obtiene información sobre 1. el control de arvenses; 2. la fertilización; 3. el control fitosanitario; 4. la recolección; 5. el beneficio; y 6. la administración y los gastos generales. Para los rubros 1-3 se pregunta por los costos de mano de obra y de insumos, y para el control de arvenses se discriminan los rubros correspondientes a la mano de obra (plateo, machete, guadaña o control químico) y los insumos (limas, machetes, y herbicidas).

El cálculo de los costos totales (por hectárea o por carga) está basado en coeficientes físicos técnicos (cantidad de mano de obra y de insumos por hectárea) y en los precios de esos factores o insumos (salario de cada jornalero, costo de la recolección y precio de los insumos). Los primeros pueden ser calculados en la Encuesta a partir de la “cantidad” y las “veces por año”, mientras que el precio unitario aparece en la última columna de la Encuesta como “valores”. Esta forma de trabajar facilita las proyecciones de costos para los próximos años. En Brasil, por ejemplo, el CONAB realiza evaluaciones de los coeficientes técnicos cada 2 o 3 años, e infiere los costos anuales con base en información actualizada de precios y salarios, obtenida frecuentemente de fuentes secundarias.

La información disponible permite calcular los costos *totales* y los costos *variables* por hectárea.⁷ Y la combinación de los costos por hectárea con la productividad (arobas o cargas por hectárea, Anexo) permite calcular los costos por carga. Al final de la Encuesta se reporta el Precio Base del café vendido, el diferencial, y el precio total (la suma de los dos rubros anteriores), con lo cual es posible calcular la rentabilidad. En el cálculo se utilizan tanto los precios de la Encuesta como los que publica diariamente la

⁶ De utilizarse otra periodización, por ejemplo semestral, se incurriría en errores al tomar información de cosechas no comparables entre diferentes productores (cosecha principal para algunos y mitaca para otros).

⁷ Los costos variables se calculan como los costos totales menos los costos fijos menos los costos de administración. Ver Apéndice

Cuadro 2
Formulario de Costos I

GESTION EMPRESARIAL				
ENCUESTA COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA AÑO				
AÑO 2013				
NOMBRE DEL DEPARTAMENTO:				
NOMBRE DEL CAFETERO :				
NÚMERO DE CEDULA:				
CÓDIGO FINCA:				
ITEM	UNIDADES	ITEC	FRECUENCIA (VECES/AÑO)	VALORES
0. INSTALACIÓN CAFÉ				
Valor inversión hasta iniciar producción	Valor/ha			
1. CONTROL DE ARVENSES				
1.1. Mano de obra				
Plateo	Unidades	Cantidad	Veces/Año	Valor Unitario
Control Manual (macheta)	Jor/ha			
Control Mecánico (guadeña)	Jor/ha			
Control Químico	Jor/ha			
1.2. Insumos				
Limas	Unidades			
Machetes	Unidades			
Herbicida	Litros/ha			
2. FERTILIZACIÓN				
2.1. Mano de obra				
Mano de Obra - Fertilización	Jor/ha			
2.2. Insumos				
Insumo - Fertilizante	Kilos/ha			
3. CONTROL FITOSANITARIO				
CONTROL BROCA				
3.1. Mano de obra (Re-It, Biológico, Químico)	Jor/ha			
3.2. Insumos	Unid/ha			
CONTROL ROYA				
3.3. Mano de obra	Jor/ha			
3.4. Insumos - Fungicida	Unid/ha			
OTRAS PLAGAS Y ENFERMEDADES				
3.5. Mano de obra	Jor/ha			
3.6. Insumos	Unid/ha			
OTRAS LABORES DE SOSTENIMIENTO				
3.7. Mano de obra	Jor/ha			
3.8. Insumos	Unid/ha			
4. RECOLECCION				
Predio de recolección	Valor por kilo de cereza			
5. BENEFICIO				
Costo por carga (húmedo y seco)	Valor por carga de C.P.S			
6. ADMINISTRACIÓN Y GASTOS GENERALES				
Administración y gastos generales	Valor/ha/año			
INGRESO				
Valor por carga	Precio base			
	Diferencial - Almendra sana, sellos, códigos de conducta			
	Total por carga			

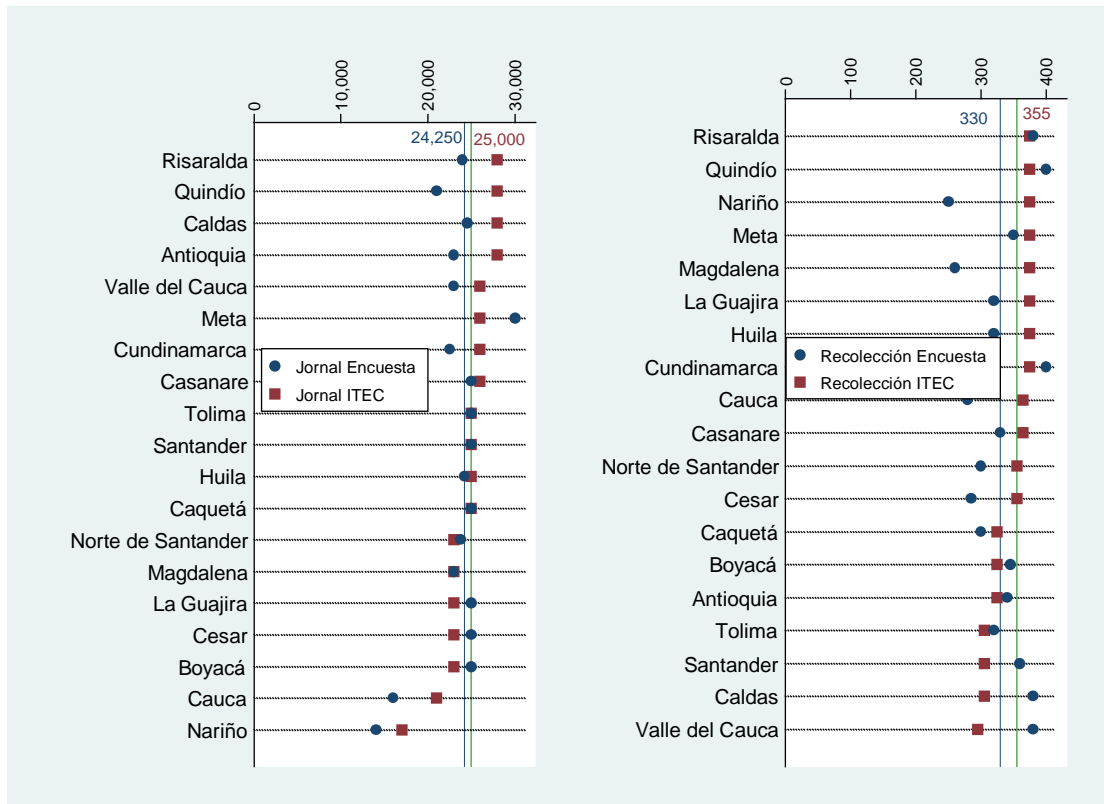
La metodología de la Encuesta permite realizar análisis de sensibilidad de los costos a salarios y precios de insumos alternativos. En particular, acá se contrastan los resultados para los datos de la Encuesta con los que se derivan de los llamados Indicadores Técnico Económicos (ITEC) en la Federación de Cafeteros. También permite realizar cálculos de costos, asumiendo que no se pagan algunos costos laborales

en fincas pequeñas (ver abajo)..

Como se observa en el lado izquierdo del Gráfico 1, los mayores salarios reportados en los ITEC se pagan en Risaralda (\$ 28,000), Quindío, Caldas y Antioquia (\$ 28,000); y los menores en Nariño (\$17,000), Cauca, Boyacá, Cesar y la Guajira (\$23,000). El ordenamiento para los salarios es relativamente similar para la Encuesta, con un coeficiente de correlación de rangos es 0.85, pero se presentan diferencias importantes: Antioquia, Quindío y Cundinamarca aparecen con salarios relativamente bajos en la Encuesta (y altos en los ITEC), y lo contrario sucede para Boyacá, Cesar y la Guajira. La mediana del salario en el país es \$ 25,000 según los ITEC y \$ 24,250 según la Encuesta.

Tampoco es enteramente coincidente la información para el costo de la recolección. Según los ITEC, la recolección es especialmente costosa en Risaralda (\$ 375,000), Quindío, Nariño, Meta, Magdalena, La Guajira, Huila y Cundinamarca (\$ 375,000); y menos costosa en el Valle del Cauca, Caldas, Santander, Tolima, Antioquia, Boyacá, y Caquetá (\$ 325,000). Nariño, Magdalena, Huila y la Guajira aparecen con valores de recolección relativamente bajos en la Encuesta (y altos en los ITEC), y lo contrario sucede para el Valle del Cauca, Caldas y Santander. La mediana del precio de la recolección es \$ 355,000 según los ITEC, y \$ 330,000 según la Encuesta.

Gráfico 1
Jornales y Valor de la Recolección en los ITEC y en la Encuesta



Cuadro 3
Valor de la Recolección y Jornales según los ITEC

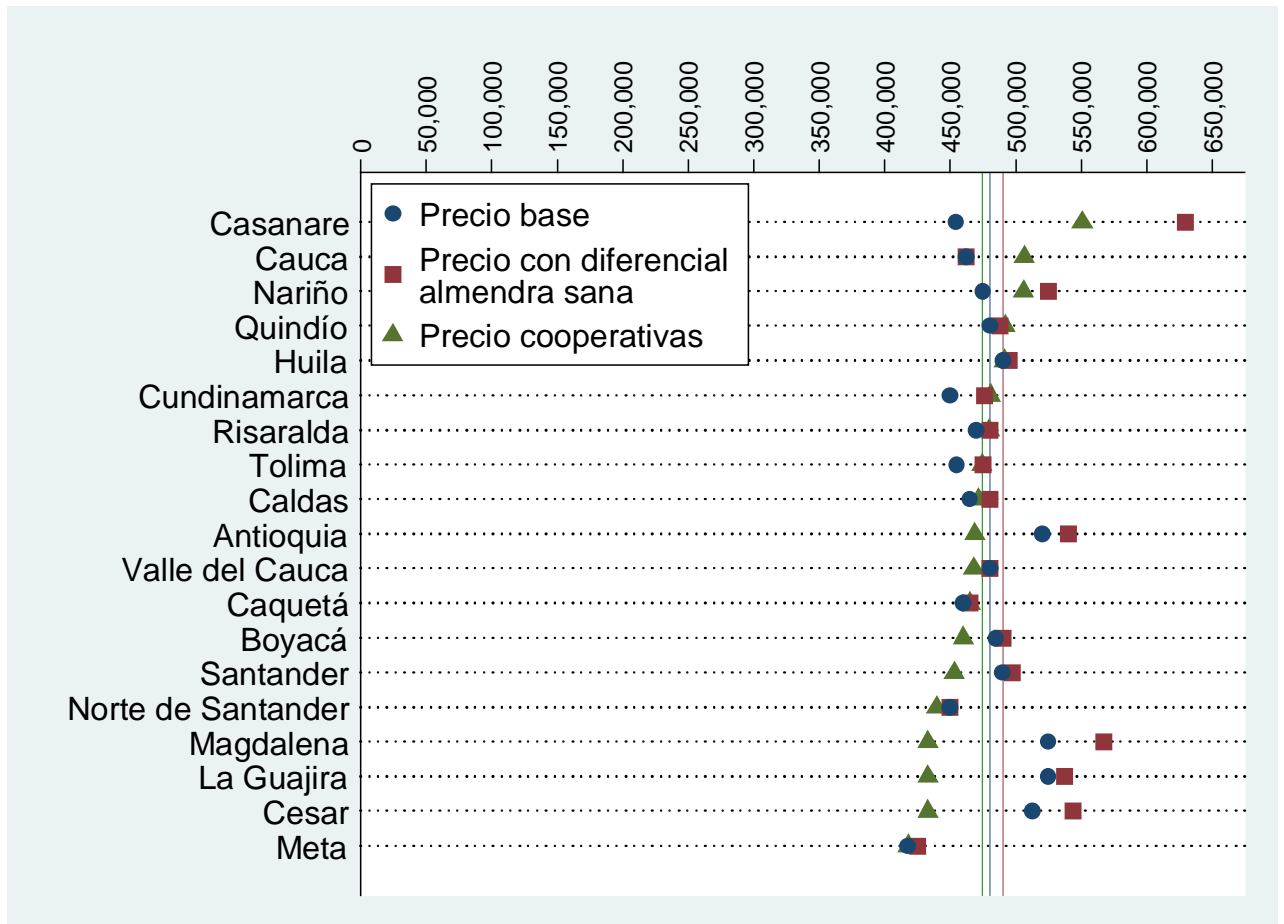
Zona	Departamento	Recolección (miles de \$ /kl cereza)	Jornal (miles de \$)
Norte	Cesar	280-330	22-24
	La Guajira	280-330	20-22
	Magdalena	280-330	22-24
	N.Santander	280-330	22-24
Centro Norte	Antioquia	320-370	23-25
	Boyacá	350-400	22-24
	Casanare	320-370	21-23
	Cundinamarca	350-400	21-23
	Meta	340-390	25-27
	Santander	340-390	22-24
Centro Sur	Caldas	350-400	23-25
	Quindio	360-410	23-25
	Risaralda	350-400	23-25
	Tolima	320-370	23-25
	Valle	350-400	22-24
Sur	Caquetá	320-370	24-26
	Cauca	260-310	18-20
	Huila	290-340	23-25
	Nariño	260-310	17-19

Las últimas filas de la Encuesta reportan el precio base, el diferencial por almendra sana, sellos y códigos y el precio total, una variable central en el cálculo de la rentabilidad en la Sección 0. En este caso, sin embargo, parece más aconsejable trabajar con los precios que publica día a día la Federación para la garantía de compra en las distintas regiones del país, y utilizar los precios derivados de la Encuesta para el análisis de sensibilidad. Echavarría (2014) encuentra, en efecto, que los precios por carga efectivamente pagados en la base de datos del PIC siguen muy de cerca los que publica la Federación para la garantía de compra.

La mediana del precio de garantía oscila entre un valor máximo en Casanare (\$ 550,750), seguido por Cauca, Quindío, Nariño y Huila (\$ 491,320) y un mínimo en el Meta (\$ 417,875), seguido por Magdalena, La Guajira, Cesar, Norte de Santander y Santander (\$453,182). El Gráfico 8 muestra la mediana de los precios de garantía en orden descendente por Departamento, pero también el precio “base”, y el precio base incluyendo el diferencial por almendra sana, sellos, etc. Las medianas nacionales de los 3 precios son relativamente cercanas (\$ 474,323 para el precio de garantía, \$ 480,000 para el precio “base”, y \$ 490,000 cuando se incluye el diferencial), pero el ordenamiento de las variables es muy diferente, con un coeficiente de correlación de rangos de -0.26 entre el precio de garantía y el precio base, y de 0.02 entre el precio de

garantía y el precio base con diferencial.

Gráfico 2
Precio Base, Precio con Diferencial y Precio Reportado por las Cooperativas



El Cuadro 4 muestra la estructura de costos de producción que se deriva de la información contenida en la Encuesta, utilizando las 1106 Encuestas que contienen información para todas las celdas relevantes. En cada celda del Cuadro se presenta la participación porcentual del ítem en el costo total.⁸ Los costos de recolección superan ampliamente los demás, con un peso de 40.7% del total, y los costos de mano de obra representan al menos el 58.1% del total, un porcentaje obtenido a partir de las celdas de la columna (1). Faltaría incluir, adicionalmente, los costos de mano de obra en la instalación, en el beneficio y en la Administración. Los otros dos grandes rubros serían la fertilización (15.1%; 13.0% los insumos); y la instalación (13.9%). Los costos variables se calculan como la suma de los costos de instalación, de recolección y de beneficio, y representan el 60.6% de los totales.

⁸ El valor de cada celda se calculó como la suma de ese ítem para las 1106 Encuestas mencionadas. Ello significa que nuestras celdas miden el promedio ponderado de cada rubro en el total de costos en el país.

Cuadro 4
Estructura de Costos de Producción (% de los Costos Totales)

	Mano de Obra (1)	Insumos (2)	Total (3)
1 Instalación			13.9
2 Control de Arvences	9.1	1.3	10.4
3 Fertilización	2.2	13.0	15.1
4 Control Fitosanitario			
Broca	2.9	0.5	3.3
Roya	1.2	1.2	2.4
Otras Plagas	0.7	0.4	1.1
Otras Sostenimiento	1.3	0.2	1.5
5 Recolección	40.7		40.7
6 Beneficio			6.1
7 Administración y Gastos Generales			6.2
8 Costos Totales (\$ por Hectárea)			100.0
9 De los Cuales Costos Variables			60.6

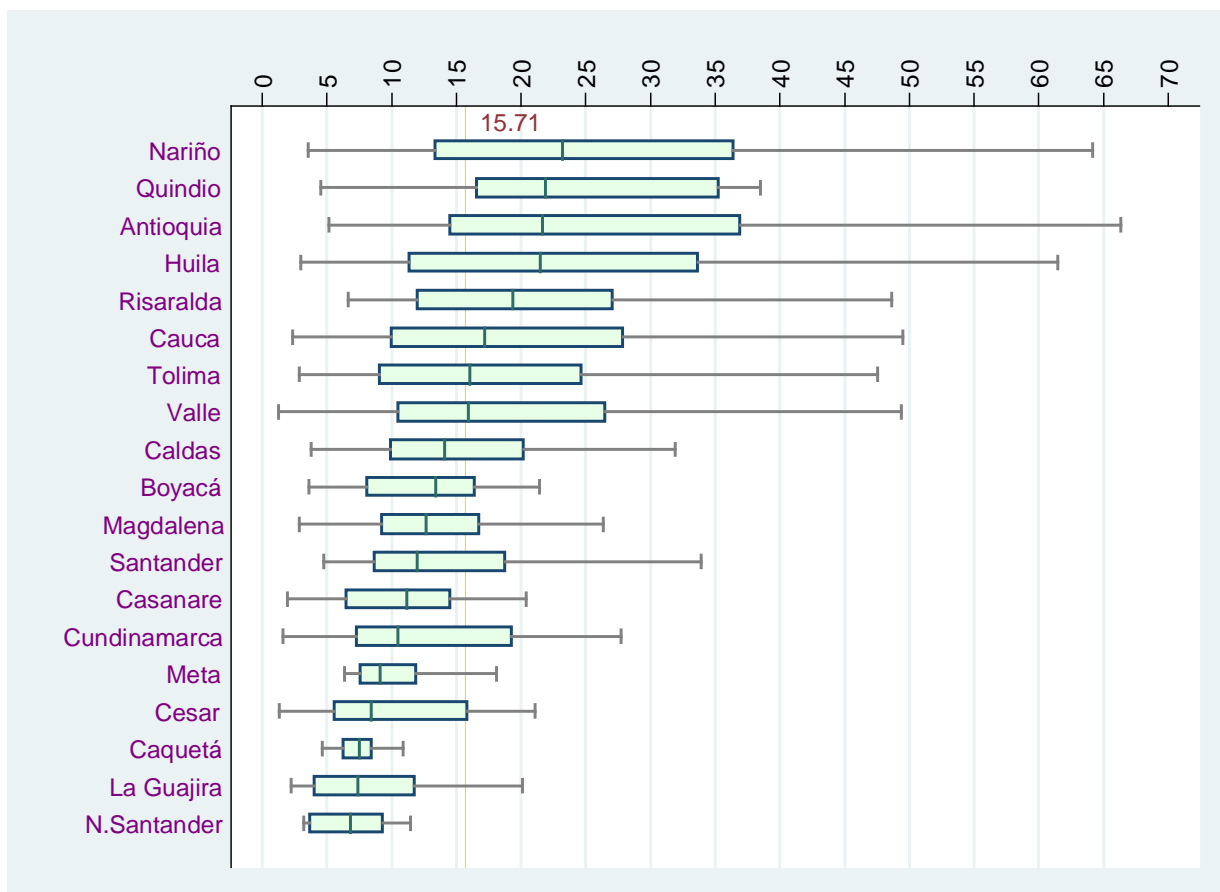
Fuente: 1106 (de las 1121) encuestas que tuviesen información para todas las celdas relevantes, y cálculos de los autores

III. Productividad, Costos y Rentabilidad Regional

- Productividad

El Gráfico 3 muestra la producción por hectárea para los 1050 lotes en que los costos por carga son inferiores a \$ 1'230.644 (el 5% superior de la distribución). La línea vertical corresponde a la mediana para el país (15.71 sacos de sesenta kilos por hectárea) y para cada Departamento se reportan los percentiles 50 (la mediana), 25 y 75. Se observa que la productividad promedio es más alta en Nariño (23.2 cargas por hectárea), Antioquia, Huila, Valle, Quindio y Risaralda (19.4); más baja en Norte de Santander (6.8 sacos), La Guajira, Cesar y Meta (9.1 sacos); e intermedia en los demás Departamentos. Los ordenamientos son muy similares para las medianas y para los promedios (no se reportan), con un coeficiente de correlación de rangos de 0.95.

Gráfico 3
 Pproductividad: sacos de 60 kls por hectárea – Año



- Costos Totales

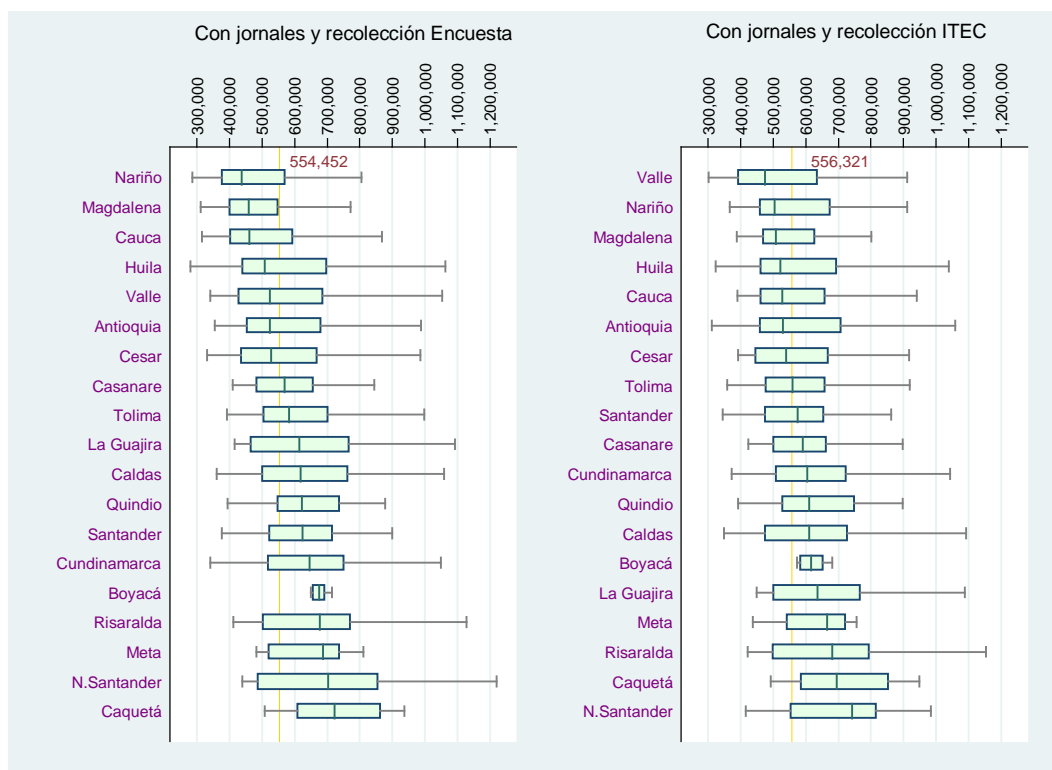
Los costos por carga resultan de la división entre los costos por hectárea y la productividad (cargas por hectárea). Los costos por hectárea se reportan en el Gráfico A. 1 del Anexo, mientras que la productividad proviene de la Sección anterior. Como se mencionó antes, la metodología de la Encuesta permite realizar análisis de sensibilidad en los costos ante salarios y precios de insumos alternativos.

Según los resultados del Gráfico 4, los 6 Departamentos con los menores costos de producción son Nariño (\$ 426.5 mil para la mediana, redondeando cifras), Magdalena, Cauca, Valle, Huila y Cesar (\$ 505 mil); y los 6 Departamentos con los mayores costos son Caquetá (\$ 699 mil), Boyacá, Norte de Santander, Meta, Risaralda y Caldas (\$ 601 mil). Nuevamente, el ordenamiento es muy similar para las medianas y para los promedios, con un coeficiente de correlación de rangos de 0.93. Es interesante constatar, finalmente, que los departamentos con mayores costos por hectárea (Anexo) son también los más productivos (coeficiente de correlación de rangos de 0.93): hay que incurrir en mayores costos por hectárea para elevar la productividad.

Los resultados cambian poco cuando se utilizan los salarios y precios de recolección de los ITEC, en

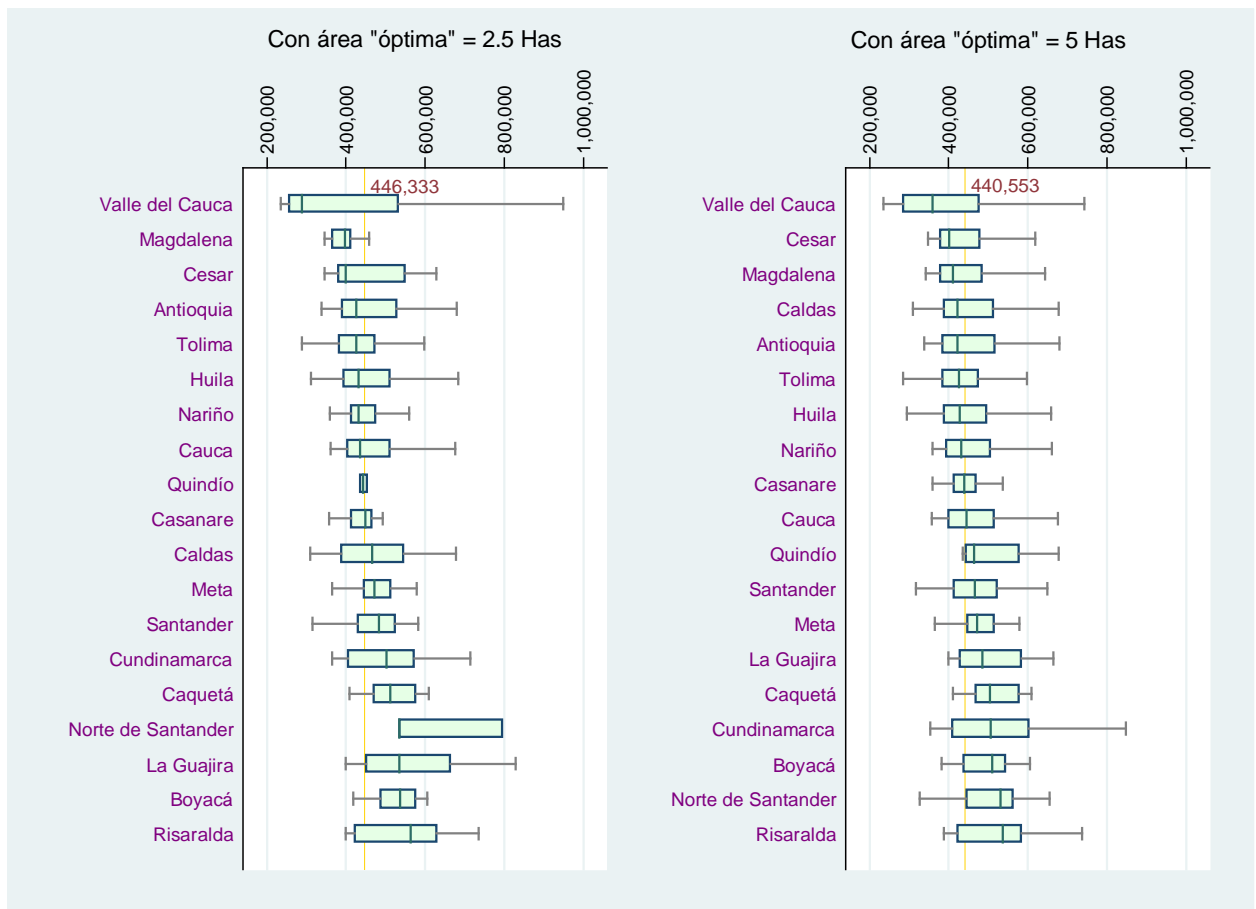
lugar de los de la Encuesta, con un coeficiente de correlación de rangos de 0.92. Valle (\$ 474,138) , Nariño, Magdalena, Huila y Cauca (\$ 528,095) continúan siendo los Departamentos con menores costos, aun cuando el orden relativo entre ellos varía; y los Departamentos con los mayores costos son ahora Norte de Santander (\$741,264) , Caquetá, Risaralda, Meta y La Guajira, Boyacá y Caldas (\$610,800).

Gráfico 4
Costo Total de Producción por Carga de Café (\$)



La información disponible también permite responder cuáles serían los costos de producción por Departamento si no se imputaran salarios en aquellas fincas con menos de 2.5 o de 5.0 hectáreas, simplemente porque el jefe de familia no paga salarios a los miembros de su familia. Esos costos “de sobrevivencia” aparecen en el Gráfico 5. La mediana es \$ 446,333 (lado izquierdo) o \$ 440,553, pero se presenta una gran heterogeneidad en los resultados por Departamento. Para el lado izquierdo, por ejemplo, se encuentra un valor de \$ 288,710 para el Valle del Cauca, y de menos de \$ 400 mil en Magdalena y Cesar; hasta valores mayores a \$ 535 mil en La Guajira, Boyacá y Risaralda.

Gráfico 5
Costo Total de Producción por Carga de Café (\$) sin inputar salarios a propiedades “pequeñas”



- Costos variables y costos de recolección

La finca debe cubrir sus costos totales en el largo plazo, pero se mantendrá en operación si cubre sus costos variables, aquellos que resultan de restar los costos fijos y los costos de administración al costo total. La Secretaría Técnica de la Misión ha propuesto la creación de un precio mínimo, el cual coincidiría, como en Brasil, con los costos variables de producción. En Brasil, si los precios de mercado se sitúan por debajo del mínimo que calcula el CONAB, el Gobierno debe intervenir en favor de los productores con la aplicación de sus programas de subsidios denominados PEPRO, PEP, PROP y con opciones públicas. Pero el gobierno brasilero ha intervenido en muy pocas ocasiones. Hoy, el precio mínimo del saco de café de 60 kg Arabica es US\$ 138,00 y el precio de mercado es US\$ 175), y el del saco de café robusta es US\$ 81,50 y el precio de mercado es US\$ 108).

La mediana del costo variable por carga en Colombia es \$ 307,500 (Gráfico 6), y se observa una correlación relativamente estrecha con los costos totales. Los 6 Departamentos con menores costos variables por carga son Magdalena (\$ 267,910), Cauca, Norte de Santander, Valle, Nariño y Cesar (\$ 289,375); y los 6 Departamentos con mayor costo variable son Risaralda (\$ 355,000), Quindio, Cundinamarca, Santander,

Meta y Antioquia (\$ 332,230).

El lado izquierdo del Gráfico 7 presenta la relación entre los costos variables y los totales, y el lado derecho entre los costos de recolección y los totales, con un coeficiente de correlación de rangos de apenas 0.69, bajo si se considera que el componente más importante de los costos variables son los costos de recolección (también se compone de los costos de la instalación y el beneficio). El valor de la mediana es 55.8% para los costos variables y 37.4% para los costos de recolección, cifras relativamente cercanas a las que aparecen en el promedio ponderado consignado en el Cuadro 4. La relación más alta entre el costo variable y el total se observa en Antioquia (64.3%), Nariño, Quindío, Magdalena, Huila y Casanare ((59.1%); y la relación más baja en Norte de Santander (35.5%), Caquetá, Caldas, La Guajira, Meta y Boyacá (47.6%). La relación más alta entre costos de recolección y los totales se presenta en los mismos Departamentos que para el costo variable, exceptuando el caso de Caldas, y también coinciden los más bajos exceptuando los casos de Casanare y Cauca.

Gráfico 6.
Costo Variable por Carga (\$)

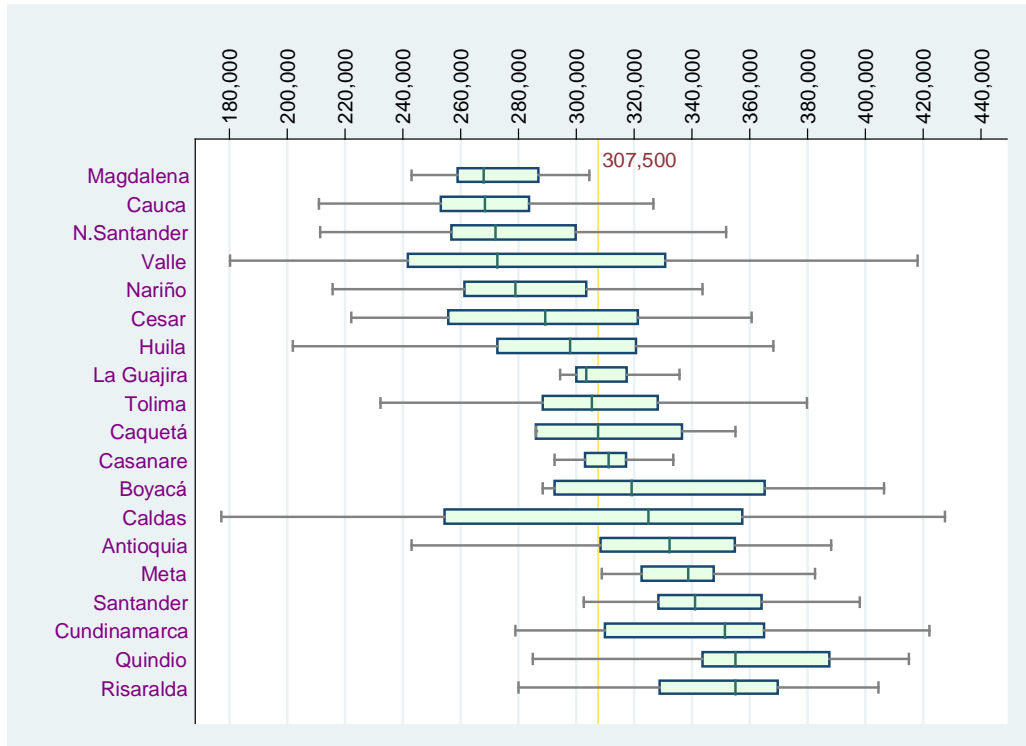
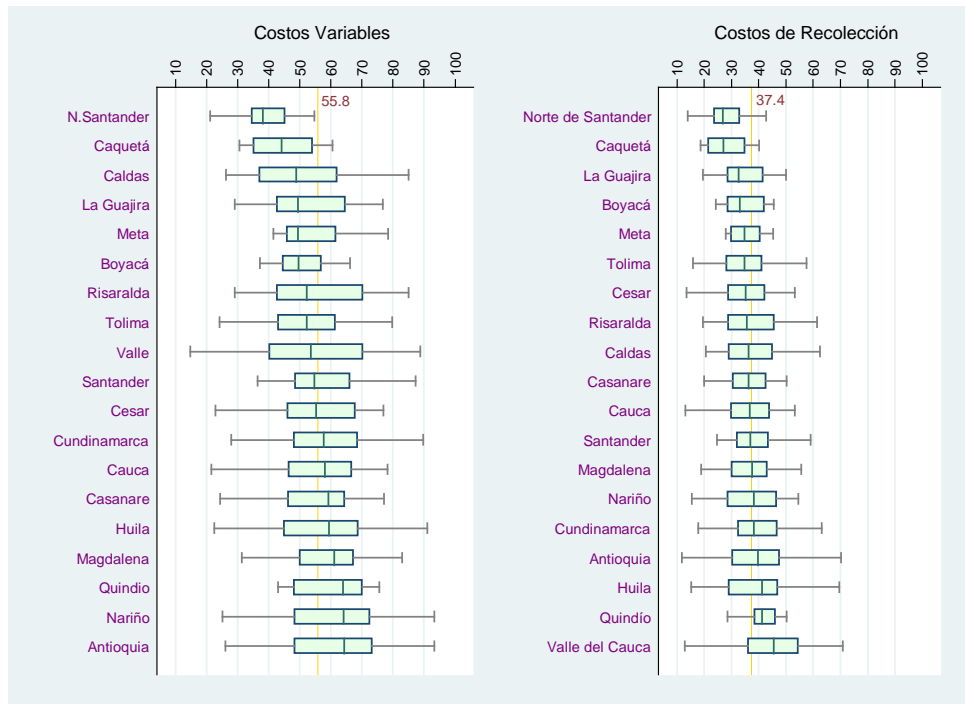


Gráfico 7
Peso de los Costos Variables y los de Recolección en el Total (%)



- Precios y Rentabilidad

Como se mencionó arriba, los precios utilizados en el cálculo de rentabilidad son los que publica día a día la Federación para la garantía de compra.⁹ La Encuesta también pregunta por el diferencial para “almendra sana, sellos y códigos” pero, como se mencionó arriba, el diferencial es relativamente pequeño (mediana igual a cero, y media igual a 3.80% del precio base).

El Gráfico 8 muestra la relación costo/precio de garantía en condiciones “normales” (imputando salarios aun cuando no se paguen en la realidad), el Gráfico 9 la misma relación sin imputar salarios (para las fincas menores a 2.5 hectáreas), y el Gráfico 10 la relación entre los costos variables y ese mismo precio de garantía. En cada uno de ellos se utilizan como denominadores el precio de garantía en el lado izquierdo, y el precio de garantía más el PIC en el lado derecho. Se supuso un PIC de \$ 165,000 pesos.

El lado izquierdo del Gráfico 8 muestra que los costos totales superaron en 17% el precio de garantía (mediana de 1.17), con valores menores a 1.0 en solo dos Departamentos, Nariño y Cauca; y mayores a 1.4 en Meta, Norte de Santander, Caquetá y Boyacá. Ello significa que los costos superaron los precios en más de 40% en esos Departamentos. Es altamente preocupante que aún con el PIC (lado derecho) la caficultura no resultó rentable, con valores mayores a 1 en la relación, en Meta, Norte de Santander, Caquetá, Boyacá, Risaralda, La Guajira, Santander y Cundinamarca.

Tampoco resultó “rentable” la caficultura en las fincas pequeñas que no imputan salarios en sus costos, con una relación de 1.06 para la totalidad del país (Gráfico 9). Aún sin imputar esos costos laborales se observa que la caficultura no resulta rentable (valores mayores a 1) en muchos Departamentos del país. Finalmente, la información consignada en el Gráfico 10 sugiere que el precio de garantía siempre cubrió los costos variables, con una relación menor a 1 en todos los Departamentos del país. Como se mencionó arriba, ello significa que no es buen negocio para el caficultor abandonar sus cafetales y salir del negocio a pesar de que no cubrir sus costos totales.

⁹ se utilizó el promedio nacional de ese precio de garantía, pues las diferencias en el precio que publica la Federación para 16 lugares de compra son pequeñas.

Gráfico 8
Costo Total/Precio de Garantía

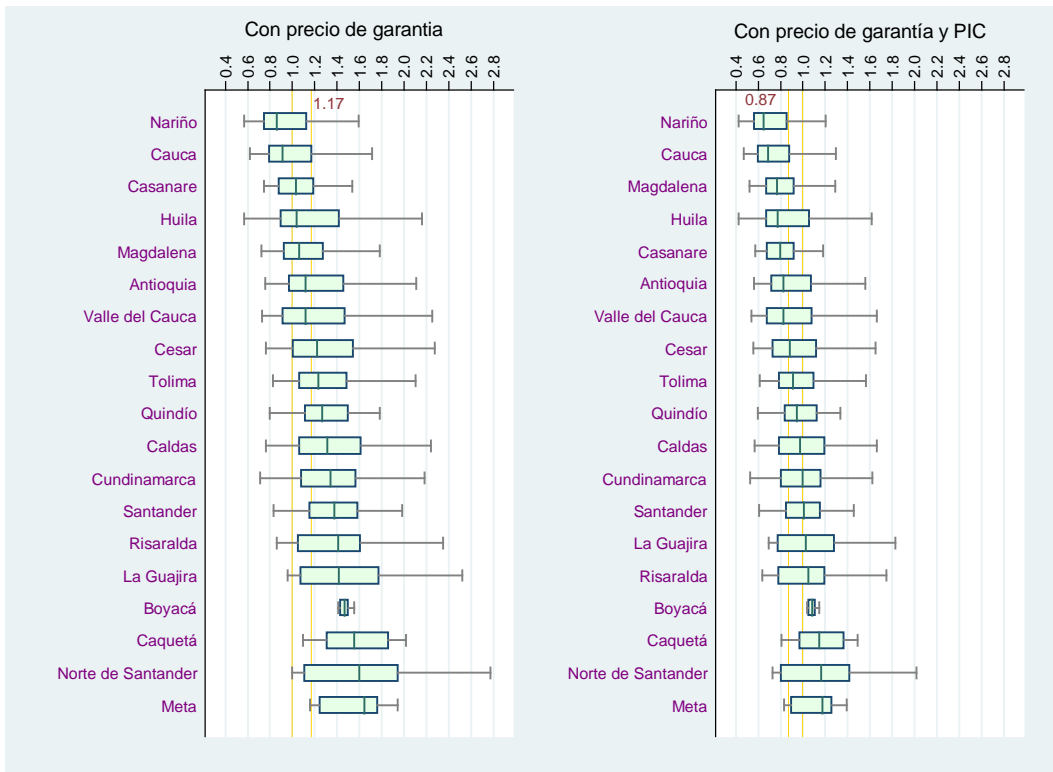


Gráfico 9
Costo Total/Precio de Garantía, sin Imputar Salarios para Fincas Menores a 2.5 Has

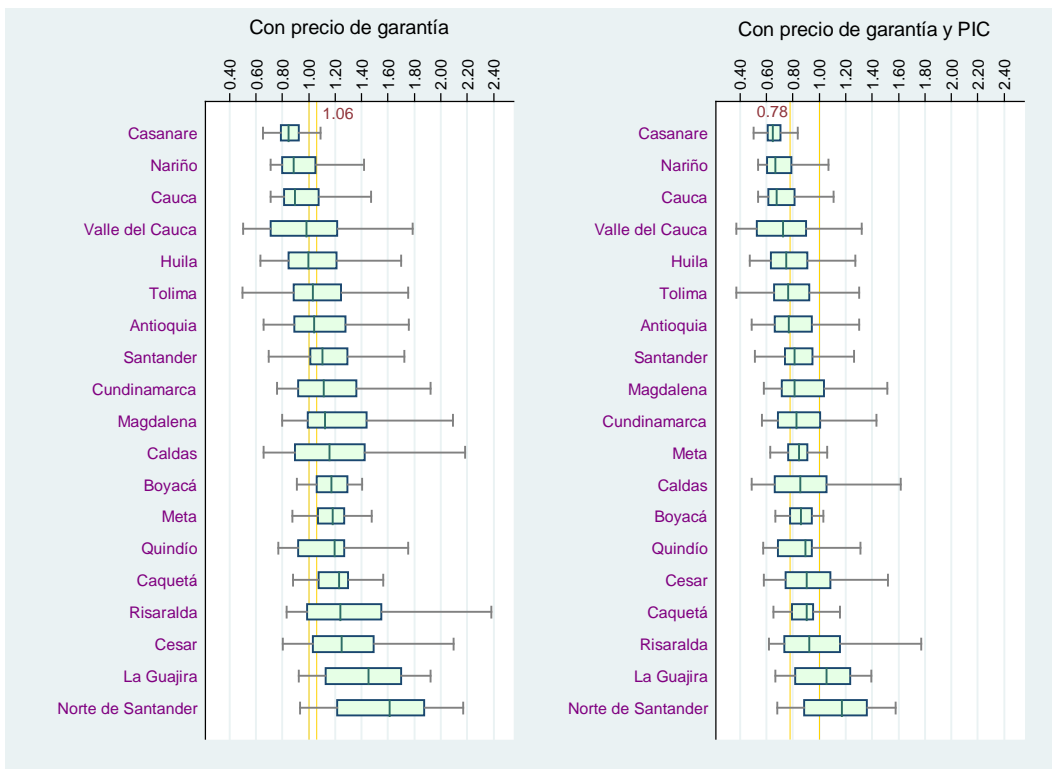
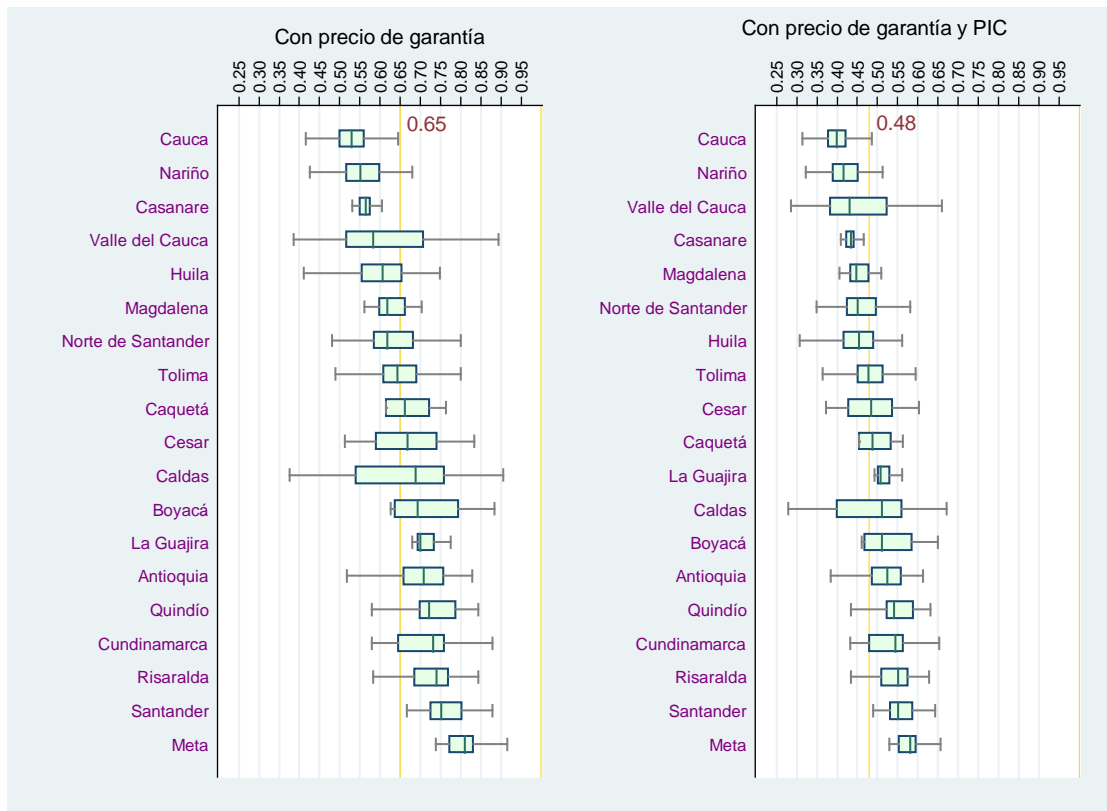


Gráfico 10
Costo Variable/Precio de Garantía



1.11

IV. Algunos Determinantes de la Productividad, los Costos y la Rentabilidad

El Cuadro 5 explora los determinantes de la productividad (sacos de 60 kilos por hectárea), de los costos por carga, y de la relación costo total/precio de garantía. Como variables independientes se utilizan el área en café y el área de la finca, los kilos de fertilizante, la edad y densidad del cafetal, y la altura sobre el nivel del mar. Se consideran tres variables dummy para las cuatro zonas del país (la dummy excluida es la zona Centro Norte) y cuatro variables dummy para las cinco variedades (se excluye la variedad Castillo). Las columnas (2), (4) y (6) incorporan, además, la edad del jefe del hogar en la finca. Se probaron términos cuadráticos y cúbicos para todas las variables.

En todos los casos se excluyó el 5% inferior y el 5% superior de la variable, tanto para las dependientes como para las independientes. El número de lotes considerados es cercano a 620 cuando no se incluye la edad del productor, y a 455 cuando se incluye. En todas las regresiones se corrigió por problemas de heteroscedasticidad. Se ensayaron términos cuadráticos y cúbicos para todas las variables, pero solo resultó importante el término cúbico para el caso de la edad del cafetal; el término cuadrático resultó significativo para la cantidad de fertilizante, la edad del cafetal y la altura sobre el nivel del mar. El poder explicativo de las variables es mayor para la productividad con un coeficiente R^2 cercano a 0.20, que para los costos por carga o el inverso de la rentabilidad, cercano a 0.6. La mayoría de variables resultan significativas

al 10% (varias al 1%) en el primer caso, pero solo unas pocas de ellas para los costos por carga o el inverso de la rentabilidad.

Comenzando por la productividad, los resultados de las columnas (1) y (2) del Cuadro 5 sugieren que ésta se incrementa con la extensión sembrada en café, con la cantidad de fertilizante, con la edad del cafetal y su densidad, y con la altura sobre el nivel del mar. Aparecen términos cuadráticos significativos y con signo negativo para la cantidad de fertilizante, la edad del cafetal y la altura, indicando que el impacto positivo de la variable decrece a medida que se incrementa la variable independiente. También aparece un término cúbico positivo y significativo para la edad del cafetal. El impacto de cada una de estas variables y de los términos que indican no linealidades aparece más claro en el Gráfico 11, el cual se construye a partir de la regresión de la columna (1) del Cuadro, asumiendo que las demás variables permanecen en el valor promedio, con los valores de los percentiles 1, 25, 50, 75 y 99 en el eje horizontal.

La productividad media es 20.1 sacos por hectárea cuando la altura es 1077 (percentil 1) y se mantienen las demás variables en su promedio,¹⁰ se eleva a 21.4 sacos cuando la altura es 1385 metros, pero comienza a decrecer a medida que la altura continúa incrementándose, con un valor de 16.8 sacos para la altura de 1900 metros. La Gráfico sugiere que existen no linealidades, pero el Cuadro 5 no muestra un efecto cuadrático estadísticamente significativo para esa variable (por ello no aparece). La productividad crece con el área en café, pero el cambio importante se presenta cuándo ésta cambia de 4.32 hectáreas a 14.05 hectáreas. La forma de la relación entre la edad del cafetal y la productividad explica por qué es importante estadísticamente el término cúbico: la productividad crece cuando la edad cambia de 2.3 a 5.2 años, decrece entre 5.2 y 7.5 años, y crece nuevamente entre 7.5 y 15.1, aun cuando los cambios son menores cuando se toma el rango completo entre 5.2 y 15.1. La relación entre la edad y la densidad es relativamente lineal, como cabría esperar. Finalmente, la productividad crece muy rápido cuando la cantidad de fertilizante cambia de 0 a 350 xx, continúa creciendo, pero a tasas menores entre 350 y 690 xx, y cae en el último tramo del Gráfico.

El hecho de que algunas variables no resulten significativas es también interesante. Así, no existen diferencias en productividad según el tamaño de la finca, o según la edad del productor, y solo resulta significativa una de las dummies por Zona y por variedad. Otra forma de decirlo, la productividad es menor en la Zona norte pero similar en las otras tres Zonas del país; y resulta similar para las diferentes variedades de café pero es menor para la variedad Colombia.

¹⁰ La productividad resulta mucho más alta que el promedio nacional considerado en la Sección III, en parte por que en las regresiones se eliminó el 5% inferior y superior de cada variable. Los valores promedio utilizados para las diferentes variables son: área en café, 1 hectárea; área de la finca, 7.49 hectáreas; cantidad de fertilizante: 566.5; edad: 5.83 años; densidad: 4,999 árboles; y altura: 1543 metros.

Las variables independientes utilizadas apenas¹¹ explican el 4% o el 6% (columnas 3 y 4) de los costos por carga y de la rentabilidad, mucho menos que en el caso de la productividad. Además, tanto para los costos como para la rentabilidad, ahora solo aparecen significativas la cantidad de fertilizante y en menor medida la densidad; la edad del cafetal solo aparece significativa en las regresiones que incluyen la edad del productor. El Gráfico 13 y el Gráfico 14 muestran el impacto de esas tres variables sobre los costos por carga y sobre la rentabilidad. Los costos por carga caen en forma relativamente lineal con la edad (poca variación entre 5.2 y 7.5 años) y la densidad, y caen cuando la cantidad de fertilizante crece de 0 a 350 xx, se mantienen relativamente constantes hasta los 650 xx, pero crecen fuertemente entre 650 y 1350 xx. La rentabilidad se comporta en forma muy similar a los costos, lo cual sugiere que la productividad tiene un efecto mayor que los costos.

Cuadro 5
Determinantes de la Productividad, los Costos y (del inverso de) la Rentabilidad

	Productividad		Costos		Costo total/Precio de Grantía	
	Sacos por Ha		\$/ por Carga		%	%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Area en Café	0.3562*	0.4284*	-1982.9239	-3652.8764	-0.0064	-0.0104
	(1.77)	(1.94)	(-0.52)	(-0.79)	(-0.81)	(-1.10)
Área de la Finca	-0.0700	0.0112	672.5489	4.3862	0.0027	0.0008
	(-1.20)	(0.16)	(0.62)	(0.00)	(1.16)	(0.28)
Fertilizante kls	0.0222***	0.0308***	-116.4809	-200.2684**	-0.0002	-0.0004*
	(5.72)	(6.87)	(-1.37)	(-2.04)	(-1.15)	(-1.90)
Fertilizante kls^2	-0.0000***	-0.0000***	0.1279**	0.1775**	0.0000*	0.0000**
	(-4.30)	(-5.40)	(2.10)	(2.45)	(1.94)	(2.41)
Edad del Cafetal	0.3954***	0.7036***	-3520.0064	-5556.4223*	-0.0077	-0.0102*
	(2.69)	(4.37)	(-1.25)	(-1.83)	(-1.38)	(-1.71)
Edad del Cafetal^2	-0.0047***	-0.0074***	39.9142	59.8469*	0.0001	0.0001*
	(-2.98)	(-4.27)	(1.30)	(1.81)	(1.45)	(1.67)
Edad del Cafetal^3	0.0000***	0.0000***	-0.1331	-0.1986*	-0.0000	-0.0000
	(3.07)	(4.09)	(-1.33)	(-1.82)	(-1.47)	(-1.65)
Densidad	0.0017***	0.0022***	-14.7215*	-15.1938	-0.0000*	-0.0000
	(3.21)	(3.64)	(-1.72)	(-1.47)	(-1.75)	(-1.29)
Altura	0.0438*	0.0485*	-511.7080	-695.7684	-0.0013	-0.0017
	(1.80)	(1.74)	(-1.07)	(-1.29)	(-1.23)	(-1.44)
Altura^2	-0.0000*	-0.0000*	0.1896	0.2495	0.0000	0.0000
	(-1.96)	(-1.80)	(1.20)	(1.39)	(1.36)	(1.55)
Zona						
Centro Sur	0.0355	-0.8620	20970.8207	18857.3762	0.0154	0.0043
	(0.03)	(-0.68)	(1.14)	(0.88)	(0.39)	(0.09)
Norte	-5.0210***	-7.1165***	5695.7968	46740.0847	0.0208	0.1282
	(-3.82)	(-4.24)	(0.17)	(1.10)	(0.31)	(1.52)
Centro Sur	1.7062	0.8433	-3.913e+04*	-3.809e+04*	-0.1469***	-0.1466***
	(1.42)	(0.63)	(-1.95)	(-1.65)	(-3.48)	(-3.03)
Variedades*						
Caturra	1.1759	-0.8232	17515.5122	49696.0228*	0.0361	0.0940*
	(0.88)	(-0.57)	(0.73)	(1.81)	(0.75)	(1.70)
Colombia	-0.9560	-3.2501**	10196.2309	50516.5717**	0.0128	0.0820*
	(-0.79)	(-2.42)	(0.48)	(2.27)	(0.31)	(1.88)
Tabi	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)
Típica	-1.4743	-1.8056	8078.6585	-1450.3114	0.0751	0.0279
	(-0.79)	(-0.75)	(0.17)	(-0.03)	(0.74)	(0.23)
Constante	-36.5629**	-52.1876**	1.111e+06***	1.313e+06***	2.4932***	2.8852***
	(-1.97)	(-2.46)	(3.10)	(3.21)	(3.18)	(3.24)
N	631	455	619	453	620	453
R^2	0.1415	0.1988	0.0475	0.0623	0.0713	0.0851

Las cifras en paréntesis corresponden al estadístico "t"; ***, **, *: significativo al 1%, 5% o 10%; se excluyó el 5% superior e inferior de cada variable. En todas las regresiones se corrigió por heteroscedasticidad.

Gráfico 11
Impacto sobre la Productividad (sacos por hectárea)

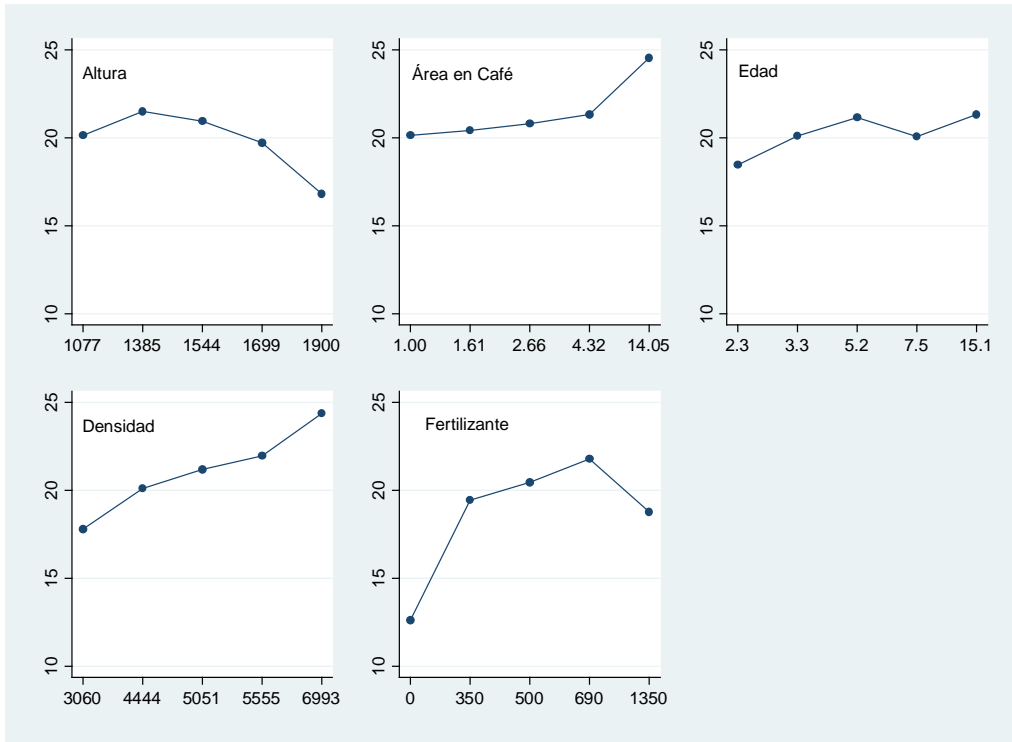


Gráfico 12
Impacto sobre los Costos por Hectárea (\$ por Hectárea)

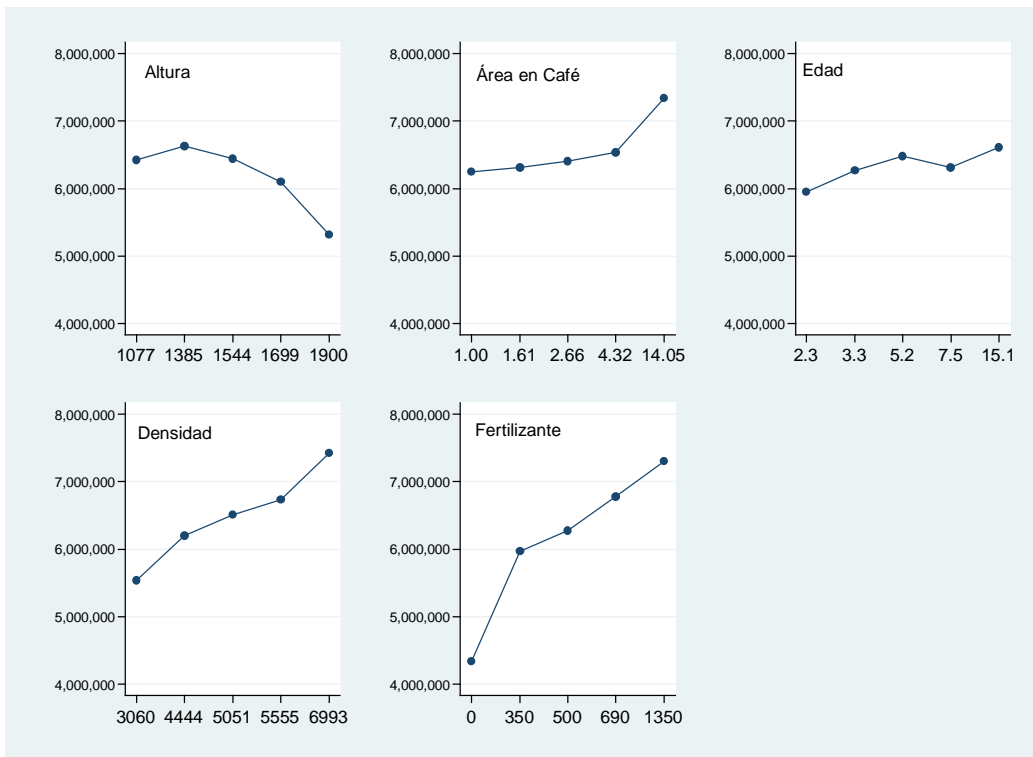


Gráfico 13
Impacto sobre los Costos por Carga (\$ por Carga)

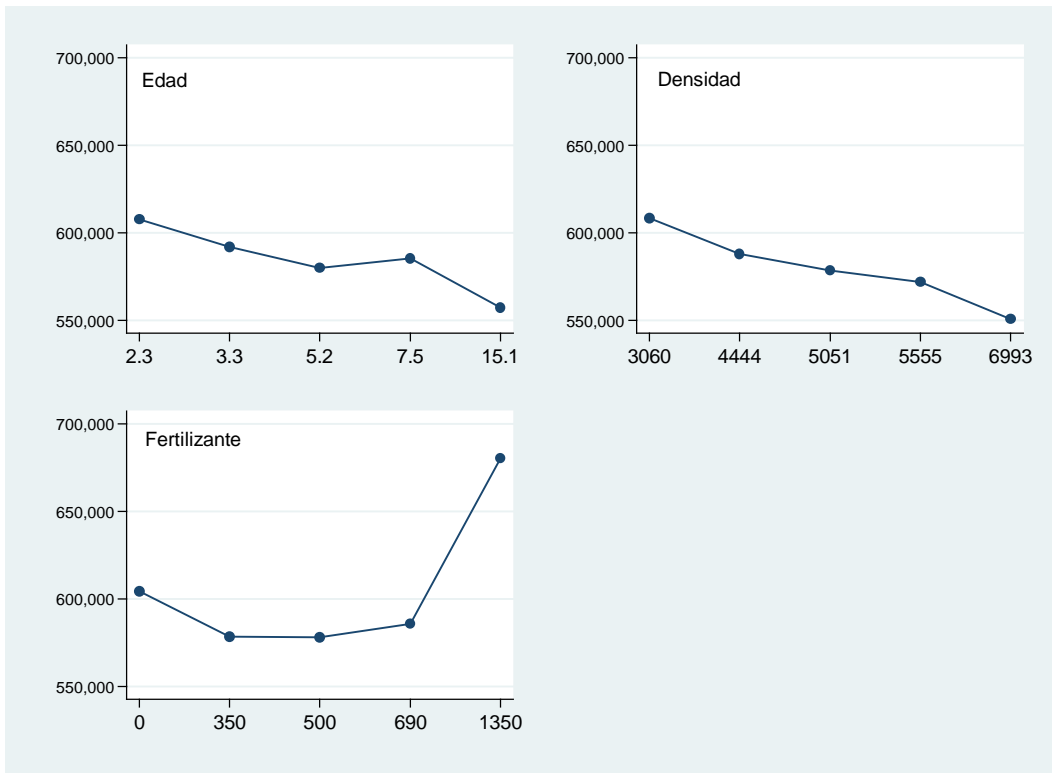
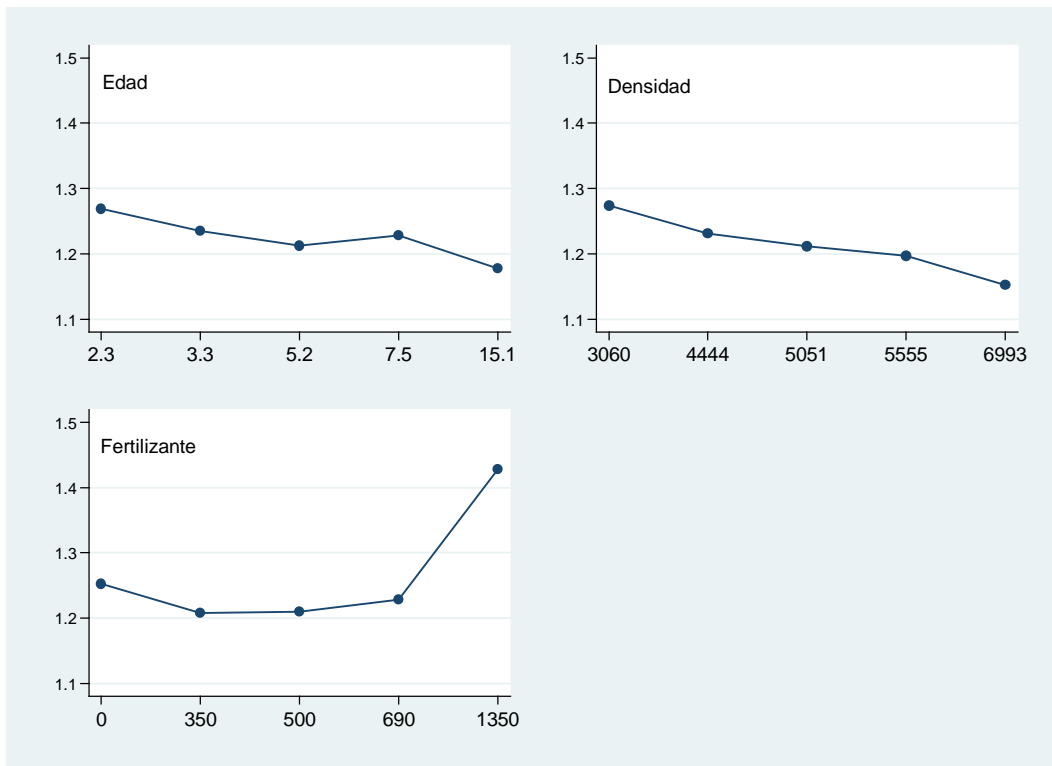


Gráfico 14
Impacto sobre la relación costo total/precio (%)



V. Conclusiones

VI. Biografía

Arcila, J. & j. Chaves, (1992), "Aplicacion y Validacion de una Metodología para Estimar Anticipadamente la Producción Cafetera", (*mimeo*).

CRECE, (2011) "Costos de Producción y Rentabilidad de la Caficultura en Colombia",

Echavarría, J. J., (2014) "El Mercado del Café en Colombia", *Misión para la Competitividad del Café en Colombia*.

VII. Anexos

VII.A. Precios

Cuadro A. 1
Precio Base y Precio Base con Diferencial

Departamento	Mediana		Media	
	Precio Base	Precio & Diferencial	Precio Base	Precio & Diferencial
Antioquia	520,000	540,000	530,870	547,000
Boyacá	485,000	490,000	476,000	494,000
Caldas	460,000	480,000	467,738	482,314
Caquetá	447,500	462,500	452,500	467,500
Casanare	454,375	629,375	453,783	625,099
Cauca	462,000	462,000	465,797	465,797
Cesar	512,500	543,750	514,139	544,153
Cundinamarca	442,000	470,000	461,000	481,185
Huila	480,000	490,000	452,530	459,928
La Guajira	525,000	537,500	521,094	537,109
Magdalena	525,000	565,750	525,720	573,388
Meta	420,188	442,125	414,140	433,040
Nariño	475,000	523,000	476,189	519,439
Norte de Santander	450,000	450,000	454,722	460,162
Quindío	480,000	488,000	479,500	494,000
Risaralda	470,000	472,000	476,880	486,120
Santander	484,500	495,000	492,923	514,731
Tolima	455,000	475,000	454,031	470,969
Valle del Cauca	480,000	480,000	444,026	445,395
Promedio Aritmético	475,161	499,789	474,399	500,070
Promedio Ponderado	478,160	493,371	475,527	490,155
Norte	512,500	543,750	519,659	553,228
Centro Norte	490,000	520,000	502,821	532,495
Centro Sur	460,000	475,000	459,333	472,117
Sur	470,000	475,000	457,497	462,438
Promedio Aritmético	483,125	503,438	484,827	505,069
Promedio Ponderado	475,333	492,798	475,446	492,211
Se utilizó el área en café en el Cuadro 1 como ponderador.				

VII.B. Costos de Producción por Hectárea

Gráfico A. 1
Costo de Producción por Hectárea

