



Relaciones de tamaño, producción y trabajo en las fincas cafeteras colombianas¹

Andrés Lozano Karanauskas²

Colombia

INTRODUCCIÓN³

La relación inversa entre la productividad de la tierra y el tamaño de las fincas ha sido un hecho ampliamente observado en países en vía de desarrollo. Gran parte de los estudios dedicados a explorar este tema se han realizado con datos provenientes de India. Ejemplo de ello son los trabajos de Bardhan (1973), Carter (1984) y Newell, Pandya & Symons, (1997). Otros análisis de este tipo también se han efectuado para Malasia (Barnum & Squire, 1978), Pakistán (Heltberg, 1996), Kenya y Burkina Faso (Udry, 1996).

Berry y Cline, en un estudio publicado en 1979, identificaron la presencia de la relación inversa en Colombia, al igual que en Filipinas, Pakistán, India, Malasia y Brasil. Para estos autores, en Colombia podría explicarse tal relación, en parte, como resultado de las diferencias en la intensidad del uso de la tierra entre fincas grandes y pequeñas, la cual disminuye considerablemente a medida que aumenta el tamaño de las propiedades. En un estudio posterior para fincas agrícolas colombianas, Rubio (1994) encontró que los incrementos en el área de cultivo se encuentran ligados a disminuciones en las ventas agrícolas por hectárea, al igual que a disminuciones en la participación de los costos de mano de obra en los costos totales. De esta manera, las disminuciones en las ventas por hectárea, a medida que aumenta el área de cultivo,

podrían deberse a la caída en el uso del factor trabajo por hectárea.

Con un área sembrada de 873 mil hectáreas y una producción anual de 12 millones de sacos de 60 Kg., la caficultura en Colombia es una actividad de gran importancia económica que ha respondido por poco más del 20% del PIB agrícola del país, en los últimos años. En términos sociales, cerca de dos millones de personas dependen en forma directa de esta actividad, que se desarrolla en gran medida en fincas de pequeña y mediana extensión. De hecho, el 87% de las propiedades cuenta con superficies menores de 10 hectáreas⁴. En ellas el 47% del área, en promedio, se encuentra dedicada al café, cifra que indica la relevancia de este cultivo para el sostenimiento de la economía familiar.

En el sector cafetero colombiano hay indicios que advierten la posible existencia de una relación inversa entre la productividad y el tamaño del cultivo, al igual que entre la productividad y el tamaño de la finca. Las Figuras 1 y 2 presentan la productividad de los cafetales y de las fincas según su tamaño, a partir de los resultados de encuesta de «Análisis del Mercado Laboral Cafetero y Acceso al Crédito para Pequeños Productores de Café en Colombia» (MLYCC-P) realizada por la Federación Nacional de Cafeteros en 2006. Si bien, la productividad del área cultivada disminuye a medida que aumenta el

1. Texto preparado a partir del artículo publicable presentado en julio de 2007 para optar al grado de Magister en Economía en la Universidad de los Andes. Esta versión presenta algunas diferencias respecto al original. Es conveniente indicar que se suprimió la gran mayoría del álgebra con el fin de simplificar la lectura.

2. Andrés Lozano es investigador en temas económicos y sociales en la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Las preguntas y los comentarios sobre el presente artículo pueden ser enviados a: andres.lozano@cafedecolombia.com

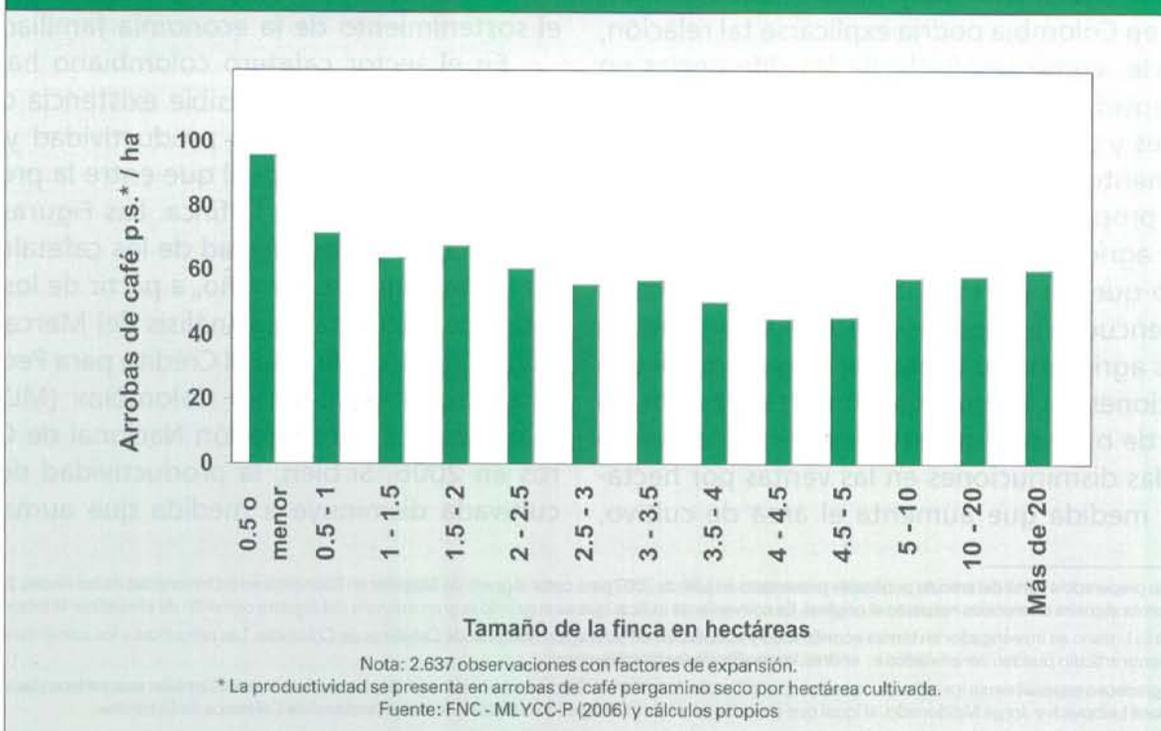
3. Se agradecen especialmente los valiosos consejos aportados por Juan Camilo Cárdenas en la elaboración de este documento. También se agradecen las sugerencias de José Leibovich y Jorge Maldonado, al igual que de los asesores e investigadores de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

4. Fuente: FNC - SICA/AFIC, corte 30 de septiembre de 2006.

Figura 1. Productividad de los cafetales según tamaño



Figura 2. Productividad de las fincas cafeteras según tamaño



tamaño de los cultivos y de las fincas, hasta las 2 y 5 hectáreas, respectivamente, después de estos tamaños la relación inversa no se observa de manera clara. Lo anterior puede estar indicando, por un lado, que la relación inversa es válida únicamente para los rangos menores de tamaño de finca o de cultivo. Por otro lado, puede estar señalando que los cafetales y fincas de rangos menores se encuentran restringidos en su productividad, como consecuencia una situación que les atañe a ellos particularmente, o en mayor medida. Este podría ser el caso del difícil acceso al mercado de capitales.

Estudios anteriores al presente han encontrado diferentes resultados sobre la relación entre la productividad y el tamaño del cultivo. En el caso de la Zona Cafetera Central (departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda) Leibovich y Barón (1997) hallaron que el área cultivada no era una variable relevante a la hora de explicar la productividad, mientras que Duque y Bustamante (2002) encontraron un efecto positivo para el caso específico de Caldas. Por otro lado, al estudiar el caso colombiano, en agregado, Leibovich y Barón hallaron que la relación entre las variables mencionadas es negativa antes de las 2 hectáreas y positiva después de este tamaño.

La existencia de una relación inversa entre la productividad y el tamaño de los cafetales y fincas podría esconder particularidades de la actividad, diferencias en las características agroclimáticas entre regiones, al igual que desequilibrios en los mercados de factores que irían en detrimento del bienestar de los cafeteros. El estudio de la existencia de la relación inversa permitirá avanzar en la comprensión de un sector económica y socialmente relevante para el país, de modo que sea posible formular políticas que promuevan el desarrollo de la actividad y el bienestar de los cafeteros.

Así las cosas, este estudio tiene como objetivo determinar la existencia de la relación in-

versa entre la productividad y el tamaño del cultivo y de la finca cafetera colombiana, e indagar las causas que podrían estar detrás de ella, con énfasis en las particularidades agroclimáticas de las fincas y las características del mercado laboral. Igualmente, se exploran de manera breve las consecuencias de la existencia de la relación inversa y los efectos de las restricciones crediticias sobre la misma.

Con el fin de cumplir el objetivo propuesto, este trabajo se dividirá en siete secciones distintas. La primera pretende introducir al lector en el problema a estudiar. En la segunda sección se prueba la existencia de la relación inversa entre la productividad y el tamaño del cultivo, en primera instancia, y entre la productividad y el tamaño de la finca, en segunda. En las secciones tercera, cuarta y quinta se exploran tres posibles causas de la existencia de la relación inversa, junto con la evidencia empírica respectiva. Éstas versan sobre las diferencias agroclimáticas entre regiones, las imperfecciones en el mercado laboral por el lado de la oferta y las diferencias en la eficiencia del trabajo de la mano de obra familiar y la contratada. En la sección sexta se evalúa si las restricciones en el mercado de capitales afectan la productividad. Para terminar, se señalan algunas consecuencias de aceptar la existencia de imperfecciones en el mercado laboral, como fuente de la relación inversa, y se presentan sus nexos con el mercado de capitales. Adicionalmente, se presenta evidencia empírica de la evolución reciente de la estructura de las propiedades cafeteras y se ofrecen algunas recomendaciones de política.

Los datos utilizados en el presente estudio se tomaron principalmente de la encuesta MLYCC-P efectuada por la Federación Nacional de Cafeteros entre marzo y abril de 2006, la cual tiene el año 2005 como período de referencia. Esta encuesta presenta información estadísticamente significativa para productores con cultivos menores a 5 hectáreas en café, los cuales representan el 94% del total⁵. El Cuadro 1 contiene

5. Con el fin de obtener información discreta del área de los cultivos y las fincas cafeteras encuestadas en el MLYCC-P se cruzaron las bases de datos de esta encuesta con las provenientes de la Encuesta de Condiciones de Vida de los Hogares Cafeteros (2005) y el Sistema de Información Cafetera con corte a enero de 2007. Para finalizar se eliminó el 2% de las observaciones que contenían información insuficiente o incoherente, como la ausencia del valor de la producción, la densidad, la edad o el área. La muestra final contó 2.637 observaciones, que representan a 498.832 hogares de todo el país.

algunas de las estadísticas principales de la muestra de fincas cafeteras. Se puede apreciar que la finca promedio cuenta con 5 hectáreas, de las cuales 1,4 se encuentran dedicadas al cultivo de café, el cual produce 77 arrobas de café pergamino seco. En promedio, cada cultivo demanda 292 jornales al año, los cuales incluyen la mano de obra familiar de las personas con 10 o más años.

RELACIÓN ENTRE LA PRODUCTIVIDAD, EL TAMAÑO DEL CULTIVO Y LA FINCA

El presente estudio toma como punto de partida teórico los Modelos Agrícolas de Hogar (AHM)⁶. Éstos intentan reflejar la interacción entre las decisiones de producción y consumo que se presentan al interior de las familias del sector rural, a partir de la maximización de la utilidad de la familia agrícola y los beneficios obtenidos de la producción de la finca. Si bien gran parte de las

posibilidades de predicción de estos modelos se basan en la conexión existente entre las decisiones de producción y consumo, a continuación se hará caso omiso de esta característica, suponiendo un modelo sencillo y recursivo, que permita separar las decisiones de producción de las de consumo. Así, con el fin de probar la existencia de la relación inversa entre la productividad y el tamaño del cultivo, se puede asumir que la producción se comporta de acuerdo a una función tipo Cobb-Douglas⁷, que depende de las características del cultivo, el capital instalado, el trabajo y el área de producción:

$$Q = (e^{\beta_0 + \beta_1 D a + \beta_2 D v} e d^{\beta_3} n^{\beta_4} n^{2\beta_5} l^{\beta_6} A^{\beta_7}) * f(b) \quad (1)$$

Q es la producción anual de café pergamino seco en arrobas. Mientras,

$$e^{\beta_0 + \beta_1 D a + \beta_2 D v} e d^{\beta_3} n^{\beta_4} n^{2\beta_5}$$

Cuadro 1. Principales estadísticas descriptivas

Variable	Unidad	Mediana	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Producción	arrobas de café*	40	75,5	107,6	0,00	1.500
Edad del cafetal	años	6	8,6	8,5	0,00	90
Densidad	árboles / hectárea	4.333	4.260,2	1.727,1	200,00	10.000
Área de la finca	hectáreas	2,3	5,0	10,1	0,10	260
Área del cafetal	hectáreas	1,0	1,4	1,1	0,05	5
Edad del jefe del hogar	años	53	54,0	14,6	19,00	99
Escolaridad del jefe	años	3	3,2	2,8	0,00	22
Tamaño de la familia	número de integrantes	4	3,8	1,9	1,00	12
Trabajo en café sin recolección**	jornales / año	202	241,3	194,0	0,00	1.433
Trabajo en café	jornales / año	245	292,1	234,8	0,00	2.153
Valor del jornal	Miles de pesos colombianos de 2005	11	11,0	2,7	5,00	22

Nota: 2.637 observaciones con factores de expansión.

*La producción se presenta en arrobas de café pergamino seco. **Es el trabajo familiar y contratado llevado a cabo en el cafetal, sin incluir el trabajo contratado para la recolección de café.

Fuente: FNC - MLYCC-P (2006). Cálculos propios.

6. Para mayor información vale la pena remitirse al libro de Chihiro Nakajima (1986), en el cual se ofrece una excelente introducción teórica a los AHM. El libro de Singh, Squire y Strauss (1986) adicionalmente presentan algunas de las aplicaciones prácticas. Por su parte, De Janvry, Fafchamps y Sandoulet (1991), al igual que Benjamín (1992), analizan algunas consecuencias de la existencia de imperfecciones en los mercados.

7. Dentro de la literatura de los AHM es común suponer modelos tipo Cobb-Douglas. Ejemplo de ello son los estudios de Bardhan (1973), Barnum y Squire (1978) y (1979), Carter y Wiebe (1990). Para la estimación de la productividad en el sector cafetero Leibovich y Barón (1997) y Duque y Bustamante (2002) también asumen una forma similar.

es la fracción de la ecuación que representa la tecnología utilizada y el capital invertido en el cultivo por hectárea. Da indica la utilización de variedades de porte bajo y alto rendimiento, en este caso, Caturra y Colombia. La fracción:

$$e^{\beta_2 Dv} ed^{\beta_3}$$

Representa el lugar en la curva de producción en el que se encuentra el cultivo según la edad de los cafetales ed y el envejecimiento de los mismos, denotado por la variable dicotómica Dv ⁸. La n indica la densidad del cultivo en árboles por hectárea y n^2 es la densidad del cultivo al cuadrado.

La variable l representa los jornales de trabajo por hectárea demandados en el cultivo de café durante un año. Al respecto, vale la pena aclarar que, durante la época de cosecha, la demanda de trabajo para la recolección se encuentra determinada por la producción, situación que no se presenta durante las etapas de establecimiento y sostenimiento del cultivo. Con el fin de dejar a un lado el efecto de la recolección sobre la demanda de mano de obra, la variable l sin recolección, no tiene en cuenta la demanda de trabajo contratado para dicha actividad⁹.

Por su parte, la variable A es el tamaño del cultivo en hectáreas y $f(b)$ es una función que depende de las características específicas de la finca que podrían afectar la producción, como la extensión de la finca, el porcentaje del área de la finca dedicada al cultivo de café, como medida de especialización en la actividad cafetera, o las condiciones agroclimáticas de la finca. La ecuación anterior indica que la producción de una hectárea de café se obtiene a partir de:

$$e^{\beta_0 + \beta_1 Da + \beta_2 Dv} ed^{\beta_3} n^{\beta_4} n^2 \beta_5 l^{\beta_6}$$

y $f(b)$. Así, al multiplicar la producción por el tamaño del cultivo se consigue la producción total del cultivo. Por su parte, el valor que adquiera β_7 indicará la relación entre la productividad y el tamaño del cultivo. De esta manera, si β_7 es menor a 1, la productividad disminuirá a media que aumente el área cultivada. Similarmente, si β_7 es mayor a 1, la productividad aumentará a medida que aumente el área cultivada. Finalmente, si β_7 es igual a 1, el tamaño del cafetal no tendrá efecto sobre la productividad.

Con el fin de estimar la ecuación anterior y poder evaluar el tipo de relación que existe entre la productividad y el tamaño del cafetal, se realiza una transformación logarítmica que permite linealizar la ecuación¹⁰. Así, el modelo a estimar puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_1 Da + \beta_2 Dv + \beta_3 \ln ed + \beta_4 \ln n + \beta_5 \ln n^2 + \beta_6 \ln l + \beta_7 \ln A + \sum_i \beta_i b_i + \varepsilon \quad (2)$$

En las Columnas 1, 2 y 3 del Cuadro 2 se presentan los resultados del modelo especificado con anterioridad. Como se puede observar, las tres estimaciones¹¹ pasan la prueba F , indicando que todas las variables en su conjunto explican la variación de la producción en logaritmos. El valor correspondiente al R^2 , que indica la bondad de ajuste del modelo, es del 52%. La prueba t indica que todas las variables son significativas al 99%, exceptuando al logaritmo del área de la finca y la relación entre el tamaño del cultivo y la finca.

8. Dv es una variable dicotómica asignada a los cultivos envejecidos según los parámetros utilizados por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, es decir con una edad superior a los 9 años para la caficultura al sol y 12 años para la caficultura a la sombra y sombra parcial.

9. Con el fin de aislar el efecto de la recolección sobre la demanda de mano de obra, sería ideal tampoco tener en cuenta la demanda de trabajo familiar para esta actividad. Sin embargo, la encuesta que nutre este trabajo no permite hacerlo. Por tal motivo, se excluye únicamente la mano de obra contratada para la recolección, como la mejor aproximación posible a la variable de demanda de mano de obra por hectárea sin recolección. Por otro lado, se encontró que la correlación entre la producción y la demanda de mano de obra para el café, incluyendo la recolección, es del 45%, lo cual indica que existe una correlación moderada entre las variables y hace viable incluir en algunas estimaciones la variable de demanda de mano de obra total por hectárea.

10. Bardhan (1973) y Barnum y Squire (1978) realizan pruebas similares para observar la existencia de retornos decrecientes, constantes o crecientes a escala.

11. Todas las estimaciones econométricas de este trabajo se realizaron mediante el uso de factores de expansión utilizando el programa STATA 9, el cual permite obtener coeficientes robustos ante la presencia de heterocedasticidad en los errores.

Cuadro 2. Estimación de la producción y la productividad (en logaritmos).

Variable Dependiente:	ln Q				ln q	
	1	2	3	4	5	6
Const	-1,262 **	-1,295 **	-1,280 **	-0,391	-1,330	-0,782
Da	0,579 **	0,584 **	0,573 **	0,490 **	0,536 **	0,489 **
ln ed	0,437 **	0,437 **	0,438 **	0,456 **	0,515 **	0,510 **
Dv	-0,664 **	-0,666 **	-0,664 **	-0,631 **	-0,785 **	-0,727 **
ln n	0,008 **	0,008 **	0,008 **	0,008 **	-0,001 *	-0,001 *
ln n2	0,210 **	0,210 **	0,209 **	0,181 **	0,213 **	0,187 **
ln l sin recolección	0,038 **	0,039 **	0,038 **	0,033 **	0,040 **	0,044 **
ln A	0,756 **	0,739 **	0,752 **	0,737 **	-0,247 **	
ln Área finca		0,024				-0,105 **
A / Área finca			0,054			
F regiones Φ				(24, 2605) **		
Observaciones	2.637	2.637	2.637	2.637	2.637	2.637
Prob. > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,526	0,526	0,526	0,536	0,176	0,161

Nota: 2.637 observaciones con factores de expansión. Φ Prueba F sobre significancia de variables agroclimáticas en conjunto.

Asteriscos indican que pasan la prueba con el nivel de significancia indicado abajo.

* : significancia mayor al 90% ** : significancia mayor al 99%.

Fuente: FNC - MLYCC-P (2006). Cálculos propios.

La columna 1 presenta la regresión básica sin tener en cuenta la función de características específicas de la finca $f(b)$. Se observa que las variedades de alto rendimiento implican producciones mayores. También se encuentra que el coeficiente que acompaña al logaritmo de la edad es positivo y el de envejecimiento es negativo, como se supondría, ya que, después de sembrado o zoqueado¹², el cafetal obtiene producciones cada vez mayores. Por su parte, cuando se encuentra envejecido la producción disminuye paulatinamente.

Por otro lado, los coeficientes asociados a la densidad de siembra y a la densidad al cuadrado son positivos y significativamente distintos de cero. Estos resultados son diferentes a los encontrados con anterioridad¹³. Leibovich y Barón (1997), por su parte, encontraron un coeficiente positivo asociado a la densidad de siembra y uno negativo relacionado con la versión al cuadrado. Estos coeficientes indican la concavidad esperada de la curva de producción. El hecho de que la versión al cuadrado influya positivamente sobre la producción puede indi-

12. La zoca es una poda drástica del cafetal.

13. Vale la pena indicar que en los trabajos anteriores sobre la productividad del café, el coeficiente asociado a la densidad de siembra ha contado con comportamiento variable. A la hora de explicar la productividad en la zona central cafetera Duque y Bustamante (2002) encuentra que la densidad es significativa y tiene un impacto positivo sobre la productividad. En un ejercicio similar, Leibovich y Barón (1997) hallan que la densidad no es una variable significativa a la hora de explicar la productividad. Sin embargo, al realizar un análisis para el conjunto de fincas cafeteras del país, encuentran que esta variable sí es significativa, aunque presenta una elasticidad muy elevada, y en su versión al cuadrado cuenta con un coeficiente negativo.

car la coexistencia de tecnologías de cultivo diferentes, situación que puede derivarse del proceso de tecnificación que se ha presentado en los últimos años. Esto podría implicar que el país cuenta con un margen amplio para aumentar la tecnificación de la caficultura, vía incrementos en la densidad. Sin embargo, es necesario que estudios posteriores corroboren esta conjetura.

El trabajo por hectárea se encuentra relacionado de manera positiva con la producción. Por su parte, el coeficiente asociado al área sembrada es positivo, lo cual es intuitivamente correcto. Se espera que al aumentar el tamaño del cultivo aumente la producción. Adicionalmente, este coeficiente resultó ser menor a uno con una significancia del 99%, es decir que se rechaza la hipótesis de que β_7 sea mayor o igual a 1. Este resultado indica que un aumento en el área del cultivo implica un aumento proporcionalmente menor en la producción, lo cual necesariamente reduce la productividad y afirma la existencia de una relación inversa entre la productividad y el área cultivada.

Sobre este último punto, vale la pena recordar los resultados presentados en estudios anteriores para la caficultura colombiana. Como bien se mencionó en la introducción, en el caso de la Zona Cafetera Central Leibovich y Barón (1997) hallaron que el área cultivada no era una variable relevante a la hora de explicar la productividad, mientras que Duque y Bustamante (2002) encontraron un efecto positivo para el caso específico de Caldas. Por su parte, Perdomo (2006), en un estudio sobre eficiencia de los cultivos en la Zona Cafetera Central, señala la existencia de retornos crecientes a escala para las fincas cafeteras pequeñas y medianas. Sin embargo, observa la existencia de retornos decrecientes a escala en las fincas de mayor tamaño¹⁴. Finalmente, para el caso agregado colombiano, Leibovich y Barón (1997) hallaron que la relación entre la productividad y el área cultivada presenta una forma convexa¹⁵.

En las columnas 2 y 3, se incluye dentro de las estimaciones el tamaño de la finca en logaritmos y la razón entre el tamaño del cafetal y de la finca, como características específicas de cada finca. Estas variables no se incluyen dentro de la misma estimación para evitar posibles problemas de colinealidad entre ellas. Como aparece en la Cuadro 2, éstas no resultaron ser significativamente distintas de cero.

Es posible que el área de la finca no haya resultado ser una variable significativa a la hora de explicar la producción debido a su relación positiva con el tamaño del cafetal¹⁶. Por ello, se decidió estimar un modelo en el cual fuera posible apreciar la relación entre el tamaño de la finca y el área del cultivo con la productividad, por separado. Con lo anterior en mente, se estimó un modelo en el cual la productividad por hectárea en logaritmos ($\ln q$) es la variable dependiente y Da , Dv , ed , $\ln n$, $\ln n^2$ y $\ln l$ sin recolección son las variables independientes. Adicionalmente, se ingresaron en estimaciones separadas el logaritmo del área de cultivo y el de la finca, como se exhibe en las columnas 5 y 6 de la Cuadro 2. Como resultado, se obtuvieron regresiones con una bondad de ajuste del 16% y en ambos casos se logró pasar la prueba F. Se encontró que el logaritmo del área del cafetal y el de la finca presentaban coeficientes negativos con una significancia del 99%, confirmando la relación negativa entre la productividad con el tamaño del cultivo y el de la finca.

DIFERENCIAS EN LAS CARACTERÍSTICAS DE SUELO Y CLIMA

Una explicación posible a la relación inversa, inspirada en la teoría malthusiana de la migración, puede hallarse en los procesos de colonización, valoración y división de la tierra, los cuales se encuentran estrechamente relacionados con la fertilidad presentada en las diferentes zonas. Esta tesis indica que la población se

14. Los predios pequeños son menores a 2,1 hectáreas. Los medianos presentan tamaños entre 2,11 y 6,89 hectáreas. Los grandes tienen extensiones mayores a 7 hectáreas.

15. Es importante mencionar que en el presente trabajo también se probó el área del cultivo al cuadrado como variable independiente. Sin embargo, el coeficiente asociado a ésta no resultó ser significativa en ninguna de las estimaciones probadas y el ajuste del modelo tampoco presentó mejoría.

16. Asumiendo una razón entre el área cultivada en café y el tamaño de la finca, se espera que aumentos en el tamaño de la finca impliquen aumentos en el tamaño del cafetal, y viceversa.

asienta en las zonas de mayor fertilidad, donde la productividad de la tierra es mayor. Así, las familias campesinas pueden obtener su sustento a partir de propiedades más pequeñas que en otras zonas donde la fertilidad es menor. Por otro lado, el mayor costo de la tierra asociado a la creciente demanda por la misma, fruto del aumento de la densidad poblacional, tiene como consecuencia la reducción del tamaño de las propiedades. De ser válida esta explicación, al tener en cuenta el efecto de las diferencias en las condiciones que hacen una región más productiva que otra, la relación inversa entre la productividad y el área de la finca debería desaparecer¹⁷.

Con el fin de probar si la relación inversa entre la productividad y el tamaño de la finca obedece a diferencias en las características de las regiones que hacen a unas más fértiles que otras, se dividió la muestra de estudio en 25 grupos diferentes. Esta desagregación se realizó de acuerdo a i) la agrupación básica realizada por el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) de los ecotopos cafeteros¹⁸, ii) las diferencias climáticas que tienen como consecuencia variaciones en las épocas de floración de los árboles, y por lo tanto de la cosecha cafetera, y iii) los cambios en la latitud que se presenta la zona cafetera colombiana.

Posteriormente, se realizaron estimaciones econométricas teniendo en cuenta los efectos fijos de las regiones sobre la producción, cuyos resultados se presentan en la Columna 4 de la Cuadro 2. Al realizar la prueba F para observar la significancia conjunta de las variables regionales, se encontró que éstas en conjunto son distintas de cero con una significancia del 99%.

Al controlar el modelo inicial (2) con las variables dicotómicas de las regiones, se encuentra que los resultados originales se mantienen en gran medida. Los coeficientes de las variables explicativas continúan presentando los sig-

nos esperados y el logaritmo del tamaño del cultivo continúa siendo menor que uno con una significancia del 99%. Estos resultados revelan que las diferencias de suelo, clima y latitud no son la causa de la relación inversa entre la productividad y el tamaño del cultivo.

IMPERFECCIONES EN EL MERCADO LABORAL

La relación inversa entre la productividad y el tamaño de la finca también podría estar relacionada con imperfecciones del mercado laboral por el lado de la oferta, en la medida en que ésta conlleve a la explotación intensiva de la mano de obra familiar dentro de las fincas¹⁹. Esta situación es usual en las actividades agrícolas durante las épocas de sostenimiento de los cultivos, cuando la oferta de mano de obra supera la demanda. Lo anterior suele cambiar durante los periodos de cosecha, cuando la demanda por mano de obra puede superar la oferta.

Siguiendo a Benjamin (1992), la poca demanda de mano de obra fuera del predio familiar, trae consigo la imposibilidad de obtener por fuera de la finca los recursos esperados. Esto conlleva a que las familias con parcelas pequeñas empleen más tiempo dentro de su finca, del que dedicarían en ausencia de imperfecciones en el mercado laboral. Esto lo efectúan con el fin de aumentar la producción y los ingresos derivados de la finca. Tal comportamiento permite contrarrestar parcialmente los efectos de las fallas del mercado laboral sobre el ingreso de la familia agrícola. Sin embargo no es óptimo. Como consecuencia del incremento del trabajo dentro de la finca, aumenta la productividad por hectárea, especialmente en las propiedades más pequeñas. Allí mismo, la productividad marginal del trabajo será menor al salario de mercado.

En el caso anterior, la propiedad de separabilidad a la cual se recurrió en la segunda sec-

17. Siguiendo a Carter (1984), Newell, Pandya y Symons (1997) y Bardhan (1973),

18. Cenicafé identificó la existencia de 86 ecotopos cafeteros, regiones en las cuales reinan condiciones geológicas y climáticas parecidas que permiten la producción de cafés con cualidades físicas y organolépticas similares.

19. Varios autores como Sen (1966), Carter (1984), Newell, Pandya y Symons (1997), Bardhan (1973), Benjamin (1992) y Mabro (1971), entre otros, han desarrollado esta tesis dentro de sus estudios.

ción se anula, ya que la producción depende de la cantidad de trabajo que la familia quiera asignar a la finca, según los niveles de consumo deseados. Es decir, con imperfecciones en el mercado laboral vinculantes a la estructura de producción familiar, las preferencias de consumo y trabajo de la familia tienen implicaciones sobre la producción. Por su parte, las características propias de cada familia, que desempeñan un rol importante en las decisiones de consumo, no serán ajenas a las de producción.

En la medida en que las características de la familia sean significativas a la hora de explicar la producción, será claro que la propiedad de separabilidad se habrá anulado. Con esto en mente, la existencia de fallas en el mercado laboral será una excelente candidata para explicar tal situación. A continuación se presenta la especificación de dos modelos econométricos que tienen como fin observar si las características de las familias cafeteras afectan los niveles de producción y la demanda de trabajo en los cultivos de café.

Relaciones de dependencia entre la producción y las características de la familia

Para determinar si la producción se encuentra relacionada con las características específicas de la familia se evalúa la ecuación (3), donde a_j denota las características específicas del productor y su familia.

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_1 Da + \beta_2 Dv + \beta_3 ed + \beta_4 \ln n + \beta_5 \ln n^2 + \beta_6 \ln l + \beta_7 \ln A + \sum_i \beta_i b_i + \sum_j \beta_j a_j + \varepsilon \quad (3)$$

Los resultados de la estimación se pueden observar en la Columna 1 del Cuadro 3. Los resultados cuentan con un R^2 de 0,55 y el estadístico F indica que todas las variables en conjunto son significativas. Al incluir características de la familia dentro de la regresión, se observa que el signo de los coeficientes de las

variables principales del modelo no cambia. Adicionalmente, el coeficiente correspondiente al tamaño del cafetal continúa siendo menor a 1 con un nivel de significancia del 99%. Por otro lado, al realizar una prueba F para determinar la significancia de todas las variables en su conjunto que denotan características de la familia, se encontró que éstas son significativas al 99%.

El hecho de contar con variedades de alto rendimiento aumenta la producción en un 44%. Es importante mencionar que, después de controlar mediante variables agroclimáticas y de características familiares, se observa que el envejecimiento de los cafetales afecta la producción en un 59%. Este resultado pone en evidencia las implicaciones que puede tener sobre la producción cafetera del país una política de renovación de cafetales. Ésta haría que el 36% del parque cafetero colombiano, que actualmente presenta problemas de envejecimiento²⁰, dejara de cosechar café durante el año posterior a la renovación, a cambio de obtener aumentos sustanciales en la producción durante los siguientes años, hasta cuando fuera necesario efectuar nuevamente una renovación.

En la columna 2 se incluye como variable explicativa la demanda de trabajo total por hectárea. Se aprecia que su coeficiente presenta una relación de mayor magnitud con la producción que la del trabajo sin tener en cuenta la mano de obra contratada para la recolección.

Por otro lado, se evidencia que el hecho de que la finca sea propia (*D Propia*) concuerda con aumentos del 17% en la producción de café. Este resultado es coherente debido a que el carácter del café como cultivo permanente genera los incentivos para que un propietario sea cuidadoso con el manejo de su cafetal, ya que de éste podrá derivar ingresos por un número mayor de años. Entre tanto, la persona que alquila estos cultivos, querrá sacar el mayor rendimiento del cultivo a corto plazo, disminuyendo los costos de sostenimiento, lo cual redundará en menores producciones a futuro.

20. Resulta de tomar el porcentaje del área en café cultivada con el sistema tradicional y un sistema tecnificado pero envejecido. Es importante recordar que el sistema de cultivo tradicional no contempla renovaciones. Fuente: FNC - SICA/AFIC, corte 30 de septiembre de 2006.

**Cuadro 3. Estimación de la producción y la productividad (en logaritmos)
Inclusión de las características de la familia como variables explicativas**

Variable dependiente:	ln Q					ln q	
	1	2	3	4	5	6	7
Const	0,699	0,757	0,842	0,593	1,095	0,657	1,210
ln ed	0,463 **	0,456 **	0,469 **	0,489 **	0,154 a	0,543 **	0,532 **
Dv	-0,587 **	-0,562 **	-0,580 **	-0,673 **	-0,082	-0,712 **	-0,650 **
Da	0,442 **	0,438 **	0,418 **	0,487 **	0,038	0,394 **	0,349 **
ln n	0,008 **	0,008 **	0,008 **	0,008 **	0,010 **	-0,001 **	0,000 **
ln n2	0,163 **	0,149 **	0,162 **	0,159 **	0,224 **	0,165 **	0,139 **
ln l sin recolección	0,025 **		0,025 **	0,022 *	0,032 a	0,028 **	0,033 **
ln l		0,060 **					
ln A	0,703 **	0,718 **	0,672 **	0,583 *	0,691 **	-0,296 **	
ln Área finca							-0,111 **
D Propia	0,176 **	0,148 *	0,156 *	0,155 *	0,197	0,167 *	0,117
D Jefe Mujer	-0,449 **	-0,428 **	-0,446 **	-0,450 *	-0,360 **	-0,284 **	-0,260 *
ln Edad Jefe	-0,264 *	-0,258 *	-0,229 *	-0,173	-0,417 **	-0,284 **	-0,266 *
ln Escolarida Jefe	0,017 *	0,017 *	0,016 *	0,012	0,023 **	0,014 *	0,012 *
ln Tamaño Familia	0,206 *	0,196 *	0,181 *	0,162	0,149 *	0,244 **	0,231 **
D Sin Crédito			-0,310 **	-0,265 **	-0,235 **		
F regiones Φ	(24, 2597) **	(24, 2597) **	(24, 2596) **	(23, 1828) **	(24, 731) **	(24, 2597) **	(24, 2597) **
Hogares	2.634	2.634	2.634	1.865	769	2.634	2.634
Prob. > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,545	0,549	0,547	0,494	0,782	0,239	0,217

Nota: 2.634 observaciones con factores de expansión. Se utilizaron controles por región según características agroclimáticas.

Φ Prueba F sobre la significancia de las variables agroclimáticas en su conjunto. Los asteriscos indican que pasan la prueba con el nivel de significancia indicado abajo.

* : significancia mayor al 90%. ** : significancia mayor al 99%. En el caso de la Columna 5 también se señalan mediante una

"a" las variables cuyo coeficiente sea distintos de cero con una significancia mayor al 85%.

Fuente: FNC - MLYCC-P (2006). Cálculos propios.

Las fincas con mujeres cabeza de familia (*D Jefe Mujer*) ven perjudicada la producción de café en un 45%. Ya que una cifra considerable de los hogares cafeteros con cultivos menores de 5 hectáreas está a cargo de mujeres (18%), se decidió realizar ejercicios adicionales con el fin de hallar una explicación a la menor producción de los cultivos a cargo de mujeres. Al respecto se encontró que las familias con mujer jefe

de hogar con menor cantidad de integrantes son las que ven reducida su producción en mayor medida. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la productividad y en el número de integrantes de las familias de las mujeres casadas y no casadas, que permitieran señalar que las disminuciones en la producción y productividad se deban principalmente a la ausencia del esposo o compañero²¹.

21. También se trató de identificar si la presencia de niños, era la responsable de las disminuciones en la producción, sin obtener resultados concluyentes. De esta manera se hace necesario continuar investigando sobre las posibles causas que pueden estar detrás de la menor producción y productividad asociada a las mujeres jefes de hogar.

Por otro lado, la edad del jefe de la familia, en años (*ln Edad Jefe*), afecta negativamente la producción, como consecuencia, seguramente, de la elevada edad promedio de los productores cafeteros (54 años). Adicionalmente, los incrementos en los años de escolaridad del jefe (*ln Escolaridad Jefe*) tienen efectos positivos sobre la producción. Estas relaciones se explican en la medida en que la adopción de mejores prácticas de producción disminuye con la edad del productor y aumenta con la educación²².

Finalmente, la relación positiva entre la producción y el número de integrantes de la familia (*ln Tamaño Familia*) hace pensar que a medida que la familia crece, el trabajo dentro de la finca se intensifica teniendo como consecuencia aumentos en la producción.

Como se puede apreciar en las columnas 6 y 7 del Cuadro 3, al estimar la productividad en logaritmos, incluyendo las variables de la extensión de la finca y el cultivo en logaritmos, y teniendo en cuenta las variables agroclimáticas, al igual que las características familiares, se mantiene la consistencia con los resultados presentados en la Cuadro 2 que versan sobre la existencia de la relación inversa que presenta la productividad con el tamaño de la finca y el cultivo.

Los hallazgos anteriores indican que la productividad del cultivo de café se encuentra relacionada con las características específicas de la familia, lo cual señala que el mercado laboral cafetero cuenta con algunas rigideces en el lado de la oferta. La variable que hace más clara esta situación es el número de integrantes de la familia. El hecho de que el tamaño de la familia influya sobre la producción sugiere que algunos de los integrantes de las familias necesitarían emplearse fuera de su predio para obtener mayores ingresos, pero como no lo logran, intensifican el trabajo dentro de su finca. A continuación se intentará reconfirmar esta idea mediante la estimación de un modelo de demanda de trabajo.

Relaciones de dependencia entre la demanda de trabajo y las características de la familia

En los AHM, la eliminación de la propiedad de separación entre las decisiones de producción y consumo implica que los salarios hipotéticos por los cuales trabaja la familia dentro de la finca (salarios sombra) se determinan de manera endógena, según las características de la familia. Este no es el caso del modelo en el cual se cumple la propiedad de separación, en el cual los salarios los determina el mercado y las familias productoras los asumen como dados a la hora de tomar sus decisiones.

Con el fin de probar la invalidez de la propiedad de separación en el caso cafetero colombiano, se asume que los productores escogen la demanda de trabajo y las cantidades a producir de acuerdo al salario de mercado w . Rechazar la afirmación anterior implica que la demanda de mano de obra y la producción se determinan conjuntamente con un salario sombra w^* , que varía de acuerdo a la estructura familiar.

La demanda de mano de obra está determinada por los salarios, el capital invertido en el cultivo, la extensión del área en café y las características específicas de la finca. La ecuación (4) presenta una estimación para la demanda de mano de obra de acuerdo a una función loglineal. En este caso, la demanda de mano de obra L depende del salario sombra w^* , que es igual al salario de mercado cuando se cumple la separabilidad entre las decisiones de producción y consumo, y del área dispuesta para el cultivo del café A . También se incluyen dentro del modelo las variables tecnológicas y de capital instaladas con anterioridad (Da , Dv , ed , n , n^2) y las características específicas de la finca. Por otro lado, debido a que la demanda de mano de obra durante la época de recolección depende de la producción, la variable (*ln Q*) también se incluye dentro del modelo a estimar, como se aprecia en la ecuación (4).

22. La menor producción asociada al género femenino y la relación positiva entre la educación y la productividad del cultivo encontrados en este estudio confirman los hallazgos presentados anteriormente por Leibovich y Barón (1997).

$$\ln(L) = \beta_1 + \beta_2 \log w^* + \beta_3 Da + \beta_4 Dv + \beta_5 ed + \beta_6 n + \beta_7 n^2 + \beta_8 \ln A + \beta_9 \ln Q + \sum_i \beta_i b_i + \varepsilon \quad (4)$$

Seguendo a Benjamin (1992), dado que el salario sombra tiene como referencia el salario de mercado y depende de la estructura familiar $h(a)$, es posible plantear la siguiente función,

$$w^* = h(a) * w$$

En este caso $h(a)$ puede entenderse como la suma de las distintas variables a_j , que determinan la estructura familiar, multiplicados por distintos ponderadores:

$$h(a) = 1 + \sum_j \delta_j a_j \quad 23$$

De esta manera, la función de demanda por mano de obra dentro del cultivo de café se puede expresar según lo indicado por la ecuación (5).

$$\ln L = \beta_1 + \beta_2 \log w + \beta_3 Da + \beta_4 Dv + \beta_5 ed + \beta_6 n + \beta_7 n^2 + \beta_8 \ln A + \beta_9 \ln Q + \sum_i \beta_i b_i + \beta_2 \sum_j \delta_j a_j + \varepsilon \quad (5)$$

En este caso, para que la propiedad de separación sea válida, los coeficientes $\beta_2 \delta_j$ deben ser iguales a 0, de lo contrario la propiedad de separación se rechazará. En el Cuadro 4 se encuentran los resultados de esta estimación teniendo en cuenta las diferencias agroclimáticas específicas.

Como era de esperar, el valor del jornal afecta negativamente la demanda de trabajo. Al respecto, es importante señalar que la elasticidad de la demanda a cambios en el salario es menor a -0,2 con una significancia del 99%, indicando que aumentos en el salario conllevan disminuciones en la demanda de trabajo. Debido a que durante la época de cosecha parte de la modalidad de pago se da al destajo²⁴ se decidió incluir la variable $Dc \times \ln v$, que presenta el efecto

cruzado de pagar al destajo y su valor correspondiente en jornales equivalentes²⁵ transformado a logaritmos. Al respecto, se encuentra que esta variable es altamente significativa y positiva. Este resultado indica la importancia que los caficultores le otorgan a la recolección del grano, al igual que la posible existencia de restricciones para contratar trabajadores para la recolección del café, situación típica del sector rural durante la época de cosecha²⁶.

La encuesta que nutre este trabajo indica que el 65% de los productores que han tenido dificultad para contratar recolectores, atribuye el problema a las mejores oportunidades de trabajo que ofrecen otras zonas y el 56% paga más dinero como estrategia para combatir el problema. Por ello, es posible que las fincas de las zonas que han presentado la necesidad de atraer un mayor número de trabajadores en época de cosecha ofrezcan más dinero por cada kilogramo de café cereza recogido, lo cual, a su vez, atrae un mayor número de recolectores, explicando la relación positiva entre el valor del pago al destajo y la demanda de trabajo.

Por su parte, la variedad del cafeto, no resultó ser una variable significativa, mientras que la densidad sí, y presenta efectos importantes en su versión al cuadrado. La producción resultó ser positiva y significativa, como era de esperar. La variable dicotómica asociada al envejecimiento de los cafetales es significativa e indica que un cafetal envejecido demanda 72% menos trabajo que los no envejecidos. Con seguridad esto se debe a que la disminución en la producción del cafetal envejecido implica menores requerimientos de mano de obra. También es posible que los cafeteros opten por disminuir la cantidad de labores que realizan en su cultivo a medida que los cafetos aumentan de edad, ante una menor expectativa de producción.

El área en café influye positivamente en la demanda de trabajo y es una variable altamente significativa en todos los casos. En las cuatro

23. El uno (1) al comienzo de la expresión indica que el efecto del salario de mercado sobre el salario sombra se mantiene, aunque se presente el caso en el que la estructura familiar no tenga efecto alguno.

24. Es decir que se paga por kilogramo de café cereza recogido y no por día de trabajo.

25. Esto es, cuánto se gana una persona al día recibiendo su pago al destajo.

26. La correlación entre los errores de la estimación y los salarios resultó menor a 0,05.

Cuadro 4. Estimación del trabajo (en logaritmos)
Variable dependiente: ln L

	1	2	3	4
Const	0,077	0,532	0,373	0,390
ln w	-0,876 **	-1,062 **	-1,054 **	-1,030 **
Dc x ln v		0,551 **	0,545 **	0,686 **
ln ed	0,042	0,043	0,038	0,036
Dv	-0,754 *	-0,720 *	-0,709 *	-0,709 *
Da	-0,195	-0,222	-0,246	-0,209
ln n	-0,002 *	-0,001 *	-0,001 *	-0,001 *
ln n2	0,349 **	0,280 **	0,282 **	0,284 **
ln A	0,353 **	0,170 *	0,302 **	0,192 *
ln Q	0,184 **	0,121 *	0,124 **	0,129 **
ln Área Finca			-0,197	
D Propia	0,644	0,653 *	0,629 *	0,664 *
D Jefe Mujer	-0,555 *	-0,585 **	-0,605 **	-0,551 **
ln Edad Jefe	-0,075	0,013	0,079	0,017
ln Escolarida Jefe	-0,004	-0,018	-0,015	-0,014
ln Tamaño Familia	0,426 **	0,506 **	0,512 **	0,458 **
En Edad de Trabajar / Total	0,741 **	0,837 **	0,819 **	0,798 **
Trabajo contratado / Trabajo Total				-0,957 **
F regiones Φ	(24, 2595) **	(24, 2594) **	(24, 2593) **	(24, 2593) **
Hogares	2.634	2.634	2.634	2.634
Prob. > F	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,144	0,176	0,179	0,180

Nota: 2.637 observaciones con factores de expansión. Se utilizaron controles por región según características agroclimáticas.

Φ Prueba F sobre significancia de variables agroclimáticas en conjunto. Asteriscos indican que pasan la prueba con el nivel de significancia indicado abajo.

* : significancia mayor al 90%. ** : significancia mayor al 99%.

Fuente: FNC - MLYCC-P (2006). Cálculos propios.

regresiones se rechaza con un nivel de significancia del 99% que el coeficiente asociados al área en café sea mayor o igual a 1. Esto ratifica que aumentos en el área en café incrementan la demanda por trabajo, en una proporción menor. Es decir, disminuciones en el tamaño del cultivo se relacionan con aumentos

en la intensidad del trabajo, lo cual se aprecia bien en el Cuadro 4. En la Columna 3, también se aprecia que el tamaño de la finca cuenta con un coeficiente negativo, sin embargo este no es significativamente distinto de cero.

Por otro lado, gran parte de las características de la familia incluidas en las regresiones son

significativas a la hora de explicar el trabajo demandado en los cafetales. Al igual que en el caso de la producción, la propiedad de la finca y el tamaño de la familia tiene efectos positivos sobre la demanda de trabajo. También se encuentra que la razón entre el número de integrantes de la familia en edad de trabajar y el número de integrantes total (*En Edad de Trabajar / Total*)²⁷ implica aumentos en el trabajo que se lleva a cabo en el cultivo de café. Por su parte, en los casos en que el jefe del hogar es una mujer la demanda de trabajo cae. Finalmente, las variables de edad y educación del jefe no son significativas a la hora de explicar la demanda de trabajo. Nuevamente, se observa que las características familiares influyen sobre la variable dependiente, lo cual apoya la tesis acerca de la existencia de imperfecciones en el mercado laboral.

DIFERENCIAS EN LA EFICIENCIA DE LA MANO DE OBRA

Es posible que la relación inversa también se presente como consecuencia de diferencias entre la eficiencia de la mano de obra familiar y la contratada, como bien lo indica Bardhan (1973). Es razonable pensar que los miembros de la familia, al trabajar dentro de su cultivo, estén incentivados a realizar con mayor esmero sus labores, lo cual podría implicar una eficiencia mayor a la proporcionada por la mano de obra contratada. En este caso, los cultivos con extensiones menores, donde la proporción de mano de obra familiar sobre la total es mayor, presentarían mayores productividades que los demás.

Errázuriz (1987: 110), por su parte, comenta que en la caficultura sucede lo contrario. Según la autora, el proceso de tecnificación de la caficultura colombiana ha llevado a las familias cafeteras a emplear una fuerza de trabajo más especializada y eficiente de la que ellos mismos pueden ofrecer. Al parecer, la existencia de niños y mujeres dentro de la familia hace que su mano de obra sea menos eficiente a la que es

posible encontrar en el mercado laboral cafetero.

Con el fin de evaluar la hipótesis de la existencia de diferencias en la eficiencia de la mano de obra, se estimó el modelo (6), siguiendo la intuición presentada por Benjamin (1992). Éste se diferencia del (5) en la medida en que agrega la relación entre el trabajo contratado L^h y el trabajo total, ponderado por el parámetro α , el cual denota el factor de rendimiento laboral. Dependiendo del valor de α será claro si se afirma el primer caso planteado, en el cual la familia es más eficiente que la mano de obra contratada. Por otro lado, también se podrá fortalecer el segundo, planteado por Errázuriz (1987), según el cual la mano de obra contratada se encuentra más especializada en la ejecución de sus labores que la mano de obra familiar.

$$\ln(L) = \beta_1 + \beta_2 \log w + \beta_3 Da + \beta_4 Dv + \beta_5 ed + \beta_6 n + \beta_7 \ln A + \beta_8 \ln A + \beta_9 \ln Q + \sum_i \beta_i b_i + \beta_{10} \sum_j \delta_j \alpha_j + (1-\alpha) \frac{L^h}{L} + \varepsilon \quad (6)$$

a) La familia es más eficiente que la mano de obra contratada ($\alpha < 1$). En este caso, ocurre que $(1 - \alpha) > 0$, lo cual implica que al aumentar la proporción de trabajo contratado sobre el total la demanda total de trabajo se incrementa. Es decir, que entre mayor sea la proporción mencionada, se necesitan más trabajadores para efectuar el trabajo asociado al cultivo de café. Esto implicaría que la mano de obra contratada es menos eficiente que la familiar.

b) La familia es menos eficiente que la mano de obra contratada ($\alpha > 1$). En este caso, se da que $(1 - \alpha) < 0$, lo cual implica que al aumentar la proporción de trabajo contratado sobre el total la demanda total de trabajo disminuye. Es decir, que entre mayor sea la proporción mencionada, se necesitan menos trabajadores para efectuar el trabajo asociado al cultivo de café. Esto implicaría que la mano de obra contratada es más eficiente que la familiar.

Para comprobar la validez del primer caso es necesario asumir como hipótesis nula que $\alpha \geq 1$ por lo tanto que :

27. Para este caso específico se tomaron los integrantes mayores de 18 años y menores de 65 sobre la totalidad de miembros de la familia.

$$(1-\alpha) \leq 0$$

Los resultados presentados en la Columna 5 del Cuadro 4 indican la imposibilidad de rechazar esta hipótesis. De hecho, el coeficiente negativo y altamente significativo de la relación entre el trabajo contratado y el trabajo total sugiere que la mano de obra contratada es más eficiente, apoyando la afirmación de Errazuriz (1987) y concordando con lo encontrado por Rubio (1994) para el caso de las fincas agrícolas colombianas.

Así las cosas, la única hipótesis tratada en este estudio que da razón de la relación inversa de la productividad con el tamaño de la finca y el cultivo, es la que versa sobre las imperfecciones en el mercado laboral, por el lado de la oferta. Es importante mencionar que después de controlar la estimación básica (ecuación 2) a través de características familiares, el coeficiente asociado al tamaño del cultivo continuó siendo significativamente menor que 1. Este resultado puede indicar que haya características familiares omitidas en este trabajo que explican de una manera más satisfactoria la relación inversa. Por otro lado, también es posible que parte de esta relación se deba a otras causas como el mayor riesgo sobre el ingreso de subsistencia enfrentado por los pequeños productores.

Esta situación puede conllevar a aumentos en los niveles de trabajo en las fincas más pequeñas con el fin de asegurar un ingreso mínimo. Siguiendo a Eswaran y Kotwal (1986)²⁸, también es posible que la contratación de mano de obra le imprima un costo adicional a la producción. Si la familia se encuentra obligada a dedicar parte de su tiempo a vigilar los empleados para evitar disminuciones en su rendimiento, cultivos y fincas más grandes van a contar con menores productividades. Lo anterior puede deberse al costo asociado a vigilar el personal contratado, o a disminución en el tiempo de vigilancia por persona contratada que se presenta a medida que aumenta la extensión del cultivo o de la finca.

LAS RESTRICCIONES AL CRÉDITO COMO LIMITANTES A LA PRODUCTIVIDAD

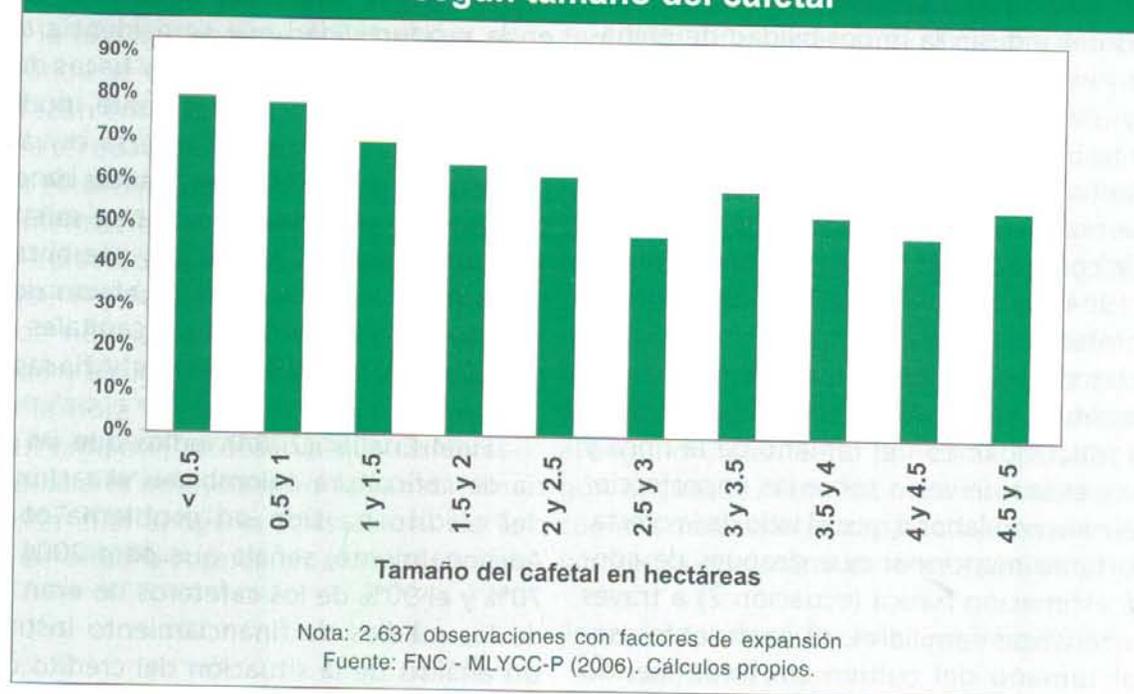
Como bien se dijo en la introducción, el salto en la productividad que se evidencia en las Figuras 1 y 2 para los cafetales y fincas de más de 2 y 5 hectáreas, respectivamente, podría estar indicando que la relación inversa es válida únicamente para los cafetales y fincas de cierta extensión. Por otro lado, también se señaló que el salto en la productividad que presentan las figuras podía ser resultado del efecto de las restricciones en el mercado de capitales sobre la productividad de los cafetales y fincas de menor tamaño.

Fidel Cuellar (2004) indica que en la historia de caficultura colombiana el racionamiento del crédito ha sido un problema constante. Adicionalmente, señala que para 2001 entre el 70% y el 90% de los cafeteros no eran usuarios de los medios de financiamiento institucional. Un análisis de la situación del crédito cafetero, a partir de la encuesta que ha alimentado este trabajo, permite observar que el 68% de los hogares cafeteros indicaron no tener créditos. Adicionalmente, se encuentra que la proporción de las familias sin crédito disminuye a medida que aumenta el tamaño de la finca y, especialmente, el del cafetal (ver Figura 3). Esta circunstancia podría afectar la productividad de las fincas cafeteras, especialmente de las pequeñas, otorgándole a la relación entre la productividad y el tamaño del cafetal y de la finca, un ligero aspecto de «U». Al respecto, Carter y Wiebe en su artículo de 1990 señalan que este tipo de relación se puede presentar ante la existencia de restricciones en el mercado de capitales, que disminuyen el potencial productivo de las propiedades pequeñas.

Como se puede observar en la Columna 3 del Cuadro 3, aquellos hogares cafeteros que indicaron no tener crédito (D Sin Crédito) cuentan con producciones 30% menores en sus cultivos que los demás hogares. Es importante mencionar que, dados los resultados que presenta la encuesta, pareciera que esta situación

28. Feder (1985) presenta un argumento similar.

Figura 3. Porcentaje de hogares cafeteros sin créditos, según tamaño del cafetal



no se debe totalmente a las restricciones del mercado de capitales mismo, sino a restricciones que los caficultores se han impuesto a sí mismos. Tres hechos sustentan la afirmación anterior: (1) el 46% de las personas que no tienen créditos no acostumbra pedirlos nunca, (2) el 41% de los hogares que sí han pedido préstamos, pero no tienen uno actualmente, dice no haber solicitado un crédito debido a que no le gusta endeudarse y (3), contrario a lo que se pensaría, el valor de los últimos créditos obtenidos por los cafeteros dividido por el tamaño de las fincas de las familias que los adquirieron aumenta a medida que se reduce el tamaño de las fincas.

Con el fin de observar si la relación inversa se cumple entre los distintos rangos de tamaño de cafetal, se realizaron dos regresiones adicionales que se presentan en el cuadro 3 Cuadro 3. En la Columna 4 se presenta la estimación de la producción controlada mediante las características familiares y las regiones agroclimáticas para los cultivos menores a 2 hectáreas. En la Columna 5 se realiza una estimación similar para los cultivos de 2 a 5 hectáreas. Se encuentra que

el coeficiente asociado al tamaño del cafetal es menor a 1 con una significancia del 99% en ambos casos. Adicionalmente, todos los demás coeficientes presentan los signos esperados. Lo anterior indica que la relación inversa entre la productividad y el tamaño del cultivo se cumple entre los distintos rangos de tamaño y que la forma de «U» presentada en las Figura 1 puede deberse más bien a otro tipo de causas, como las restricciones o la falta de uso del mercado crediticio.

LAS IMPERFECCIONES DE LOS MERCADOS COMO FACTORES QUE DETERIORAN EL BIENESTAR DE LOS CAFICULTORES CON FINCAS Y CAFETALES MÁS PEQUEÑOS

En el presente artículo se confirmó la existencia de una relación inversa entre la productividad por hectárea y el tamaño del cafetal y la finca. Tres hipótesis distintas, basadas en las diferencias agroclimáticas entre regiones, en las imperfecciones del mercado laboral cafetero por el lado de la oferta y en las diferencias en la eficiencia del trabajo familiar y el contratado, fue-

ron evaluadas con el fin de encontrar una explicación a este suceso. De las anteriores, solamente la segunda hipótesis, referente a las imperfecciones del mercado laboral, logró ser confirmada. En primera instancia aceptar esta hipótesis implica admitir que la propiedad de separación no es válida para una gran parte de los caficultores colombianos. Es decir, que los productores cafeteros colombianos no separan las decisiones de producción de las de consumo. Esto muestra que detrás de las decisiones de producción cafeteras no se encuentra la racionalidad típica de la empresa capitalista, sino una más compleja, en la cual se involucran las características y preferencias de cada uno de los hogares cafeteros.

Por el otro lado, esta hipótesis implica que las imperfecciones en el mercado laboral, por el lado de la oferta, afectan principalmente a las familias con cultivos y fincas más pequeñas, en los cuales los miembros del hogar logran realizar las labores asociadas a la producción agrícola de su predio y, además, contar con un excedente de trabajo para ofrecer en el mercado, con el fin de completar los ingresos necesarios para la subsistencia. Al encontrar restricciones para el empleo de su mano de obra

fuera de la finca, la familia se ve en la necesidad de incrementar su trabajo dentro de la finca para obtener mejores resultados de producción y, por lo tanto, mayores ingresos. Es decir, al haber restricciones en el mercado laboral, la familia se ve obligada a trabajar dentro de su cultivo y finca, más allá de lo que sería óptimo si no existieran tales restricciones. Adicionalmente, sus ingresos son mayores a los que obtendría del cultivo, pero menores a los que derivaría del cultivo y de su trabajo fuera de la finca sumados, si no existiesen tales restricciones.

Si bien, el presente trabajo deja abierta la posibilidad a la existencia de factores adicionales, a las restricciones del mercado laboral, que expliquen una porción de la relación inversa entre la productividad y el tamaño de la finca y cultivo (ver discusión al final de la sección quinta), los resultados encontrados en la sección cuarta y la evidencia empírica que se presenta en las Figuras 4 y 5 indica que las restricciones del mercado laboral dan razón, en buena medida, de la relación inversa. Como se puede observar en la Figura 4, la cantidad de trabajo por hectárea realizado dentro del cultivo aumenta a medida que los cafetales disminuyen de tamaño. Algo similar se evidencia al comparar los jorna-

Figura 4. Jornales trabajados al año por hectárea, según tamaño de cafetal



Figura 5. Productividad media por jornal, según tamaño del cafetal



les trabajados con el tamaño de las fincas. Adicionalmente, de acuerdo con la Figura 5, la productividad media del trabajo es menor para los cafetales más pequeños que para los grandes. De lo anterior, se puede concluir que la mayor productividad por hectárea cultivada que obtienen las familias con cafetales más pequeños se deriva, en gran medida, del mayor trabajo que le imprimen al cultivo. Esta situación concuerda perfectamente con la existencia de fallas en el mercado laboral.

De particular interés resulta mencionar la hipótesis de Ester Boserup sobre la intensificación de la agricultura, formalizada en el artículo de Robinson y Schutjer publicado en 1984. De acuerdo con ésta, suponiendo el uso de la tecnología más eficiente conocida según los recursos de producción existentes, aumentos en la densidad poblacional y en la cantidad de trabajadores disponibles conducen a aumentos en la productividad de la tierra y a disminuciones en la productividad media del trabajo. El incremento en el factor de producción trabajo puede conducir a la utilización de una tecnología más eficiente que la anterior como consecuencia de una recombinación del uso de las nuevas

cantidades de recursos existentes. Sin embargo, el uso de ésta última tecnología únicamente permite aumentar más la productividad de la tierra y disminuir menos la productividad media del trabajo. En este sentido, los aumentos en la densidad poblacional conllevan a disminuciones en el ingreso de los agricultores siempre y cuando los cambios en la tecnología únicamente permiten aminorarlo.

En el caso cafetero, la existencia de restricciones en el mercado laboral tiene como consecuencia una mayor dependencia de la familia de la producción de una finca de un tamaño fijo. Esto es algo similar a lo que ocurre en una región o un país ante los incrementos en la densidad poblacional. En este caso, la mayor productividad de la tierra y la menor productividad media del trabajo de los cultivos y fincas más pequeñas, indican que los caficultores presentan niveles de bienestar más bajos de los que tendrían si no existiesen dificultades para emplearse fuera de la finca.

No se puede concluir que la mayor productividad de los cultivos más pequeños, derivada de las restricciones del mercado laboral, presente una situación favorable para los productores

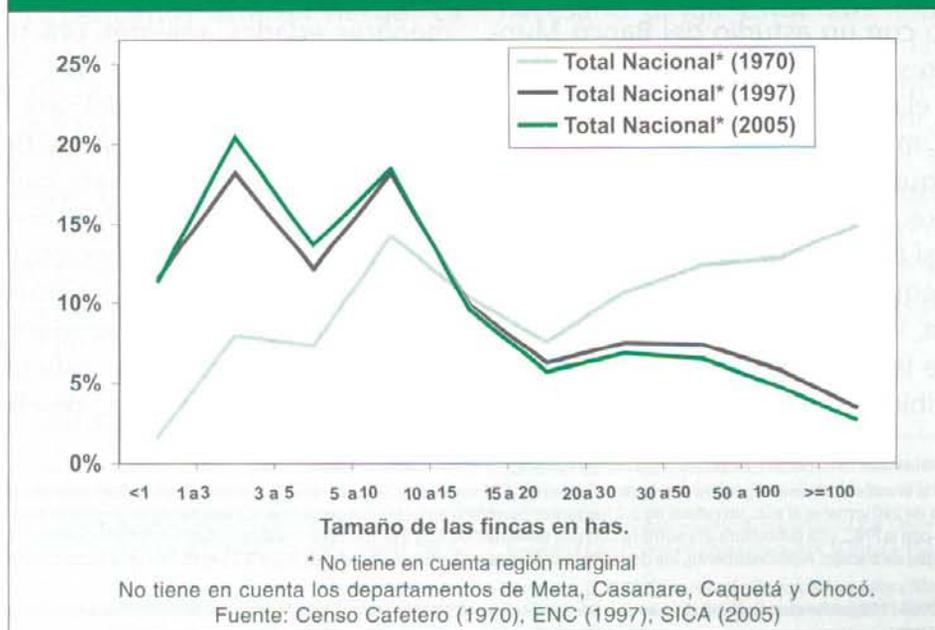
cafeteros. Por el contrario, indica la imposibilidad que tiene gran parte de los caficultores colombianos de obtener los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades, e indica que los pequeños productores se encuentran trabajando dentro de sus fincas por un salario menor al de mercado. Adicionalmente, si bien la productividad de la tierra aumenta gracias a los incrementos en el trabajo, la productividad media del trabajo se ve reducida en los cafetales y fincas de menor tamaño. Esto último indica que una parte del trabajo realizado en los cafetales podría ser utilizado de manera más eficiente.

Ahora bien, siguiendo a Sen (1966), la presencia de imperfecciones en el mercado laboral señala la existencia de fallas en el mercado de tierras y capitales. De suponer un mercado de capitales y de tierra perfectos, no podría existir un mercado laboral como el descrito con anterioridad. En la medida en que la productividad marginal de la tierra sea mayor en las fincas pequeñas que en las grandes, los propietarios de estas últimas estarán incentivados a vender o alquilar su tierra a los primeros hasta que la productividad marginal de la tierra se iguale, y con-

secuentemente la del trabajo también. De esta manera, es posible que las imperfecciones en el mercado laboral encuentren su origen en las fallas del mercado de tierras y de capitales.

Sobre este último punto vale la pena mencionar el caso de la evolución del área sembrada en café y de los predios cafeteros ocurrida a partir de 1970. Como es posible apreciar en la Figura 6, al comparar el área en café por tamaño de la finca en los años 1970, 1997 y 2005, se observa que el cultivo del café se ha trasladado claramente a fincas más pequeñas. Este comportamiento no resulta ajeno al descrito por Sen, en el cual las imperfecciones en el mercado laboral deben ir mitigándose en la medida en que las condiciones del mercado permitan cambiar la distribución de la propiedad agrícola. Sin embargo, el aumento del área cultivada en fincas menores a 3 e incluso a 1 hectárea, que no logran emplear la totalidad de su mano de obra familiar, sugiere que otros factores también están desempeñando un rol importante. Al respecto, se ha indicado que la cesión tradicional de las propiedades de padres a hijos puede estar contribuyendo ampliamente al fraccionamiento

Figura 6. Distribución del área cultivada con café, según tamaño de fincas



to de las explotaciones cafeteras (García, 2003). En este sentido, es importante mencionar que los cambios registrados en el tamaño y número de las propiedades cafeteras desde 1970 han tenido un impacto negativo sobre la brecha existente entre grandes y pequeños cafeteros. El coeficiente de Gini, que en este caso mide la equidad en la distribución del área de las fincas cafeteras²⁹, pasó de 0,722 en 1970 a 0,737 para 2005.

García y Ramírez (2002) señalan que una familia con una propiedad cafetera de 3.8 hectáreas alcanza a remunerar la mano de obra y, adicionalmente, obtener algunos recursos adicionales que le permiten satisfacer sus necesidades básicas. Unos cálculos rápidos indican que una finca de este tamaño que cuente con un cultivo no menor a 3.2 hectáreas permitiría emplear la mano de obra familiar³⁰. Teniendo en cuenta lo anterior, ante la existencia de un mercado de tierras y capitales perfecto, se habría esperado que entre 1970 y 2005 la caficultura no hubiera presentado tal concentración del área cultivada en fincas con extensiones menores de tres hectáreas. Esto se debe a que la teoría de Sen no apoyaría el aumento de fincas que no logran emplear la totalidad de la mano de obra familiar y mantener insatisfechas sus necesidades básicas, ante la presencia de fallas en el mercado laboral.

De acuerdo con un estudio del Banco Mundial (2004), antes de la apertura económica realizada en 1990, el mercado de tierras en Colombia se encontraba marcado por comportamientos especulativos que dificultaban el acceso de la población pobre a la propiedad de las mismas. Por otro lado, si bien ahora hay más facilidades para que los pequeños productores puedan acceder a la tierra, la ausencia de crédito para una porción alta de la población cafetera, cuya evidencia fue exhibida en la última sección, obsta-

culiza el alquiler y la compraventa de tierras³¹. La ausencia del crédito, además, dificulta la obtención de los insumos de producción en momentos anteriores a la venta de la producción y contribuye a la disminución de la productividad de los pequeños caficultores, alejándolos más de la posibilidad de agrandar su predio.

La situación descrita con anterioridad plantea la necesidad de identificar con precisión las razones por las cuales se presentan las fallas en el mercado laboral y una parte importante de los cafeteros no utilizan mecanismos de financiación. Esto permitirá generar las políticas pertinentes para fomentar la eficiencia de los mercados. A continuación se presentan algunas recomendaciones dirigidas, principalmente, a incrementar los requerimientos de trabajo de los predios cafeteros más pequeños, de tal manera que permitan el empleo de la totalidad de la mano de obra familiar. En este sentido, lo que se pretende es eliminar las restricciones del mercado laboral para una porción importante de los cafeteros, en la medida en que no necesiten conseguir trabajo fuera de la finca.

En primera instancia, es conveniente aumentar los requerimientos de mano de obra por hectárea. En este sentido, resulta de gran importancia incentivar una caficultura con mayores niveles de tecnificación y aprovechamiento de la tierra, es decir, con mayores densidades, menores edades, mejores prácticas agrícolas y con diversificación de cultivos, después de realizada la siembra o zoca del café, entre otros. La tecnificación de la caficultura tiene las bondades de demandar una mayor cantidad de mano de obra, aumentar la producción (de café y otros productos) y disminuir los costos por unidad producida. De manera complementaria resulta conveniente fomentar la asociación y la creación de microempresas entre caficultores, que les permitan emplear la mano de obra, que excede

29. El coeficiente de Gini se acerca a 0 en los casos de distribución equitativa y a 1 en los de desigualdad extrema.

30. Según los datos de la encuesta, la familia cafetera promedio cuenta con 3.8 integrantes, de los cuales 2 trabajan. Suponiendo que un trabajo de tiempo completo en el campo consta de 240 jornales al año, un cafetal de 3.2 hectáreas permitiría emplear dos personas, si cada hectárea en café requiere 150 jornales de trabajo al año. De acuerdo con la FNC, una caficultura a la sombra con una densidad de 4.329 árboles por hectárea, muy similar a la densidad promedio de la encuesta, requiere esta cantidad de trabajo. Adicionalmente, los datos de la encuesta indican que un cafetal de 3 a 3.5 hectáreas utiliza una cantidad similar de jornales por hectárea.

31. Según Deininger (2004: 118), el funcionamiento del mercado de crédito es prácticamente una condición para el funcionamiento de los mercados de arriendo y compraventa de tierras.

los requerimientos de trabajo del cultivo, a cambio de un ingreso adicional.

En los casos en que el aumento de los requerimientos de trabajo de las fincas no sea suficiente para permitir el empleo de la mano de obra familiar, podrá ser viable fomentar el aumento de las extensiones de las fincas de menor tamaño, por ejemplo mediante incentivos y apoyos al crédito. Esto le permitiría a los caficultores obtener mayores ingresos derivados del empleo eficiente de su propia mano de obra. Adicionalmente, no se debe olvidar la importancia de fomentar la distribución equitativa de la tierra. En la medida en que continúen existiendo imperfecciones en el mercado laboral y se acentúe la tendencia de fragmentación de la propiedad cafetera se propiciará el traslado de los productores a otro tipo de actividades, que bien podrían encontrarse en el marco de la ilegalidad.

De manera complementaria, es conveniente tener en cuenta que la tendencia revaluacionista del peso colombiano observada desde mediados de 2003, ataca directamente la rentabilidad de la mediana y gran empresa caficultora. La reducción de este tipo de fincas, sin un aumento correspondiente del tamaño de los predios cafeteros más pequeños, podría afectar nuevamente las condiciones del mercado laboral. Dentro de este contexto, no sólo el bienestar de los caficultores más pequeños está en riesgo. La ocupación pacífica del territorio rural colombiano también se puede ver afectada.

El crédito, por su parte, no solamente le es útil a los caficultores para endeudarse con el fin de comprar un predio. También resulta de gran importancia para solventar los gastos asociados a la producción, como bien podría ser el pago del alquiler de un lote, la compra de fertilizantes o la contratación de la mano de obra duran-

te la época de recolección, asuntos vitales para el incremento de la producción y, por lo tanto, del ingreso y la capacidad de ahorro. En este sentido, fomentar el crédito en el sector cafetero resulta fundamental. Ahora bien, la evidencia presentada con anterioridad indica que la falta de uso del crédito puede no deberse totalmente a las restricciones crediticias del mercado de capitales, sino que podía hallarse también en factores culturales. Ahondar en la investigación de este hecho resulta de gran importancia, ya que las políticas que se implementen para aumentar la utilización del crédito no tendrían que dirigirse necesariamente a eliminar las fallas del mercado de capitales. La ejecución de campañas con un alto componente educativo podría tener un gran impacto, igualmente.

Los frutos de la tecnificación y el acceso al crédito se incrementan, en la medida en que ofrecen mayores oportunidades a las generaciones jóvenes de quedarse en el campo, al mejorarles sus condiciones de trabajo tanto dentro como fuera de sus fincas. Éstas, además de contar con edades menores que los jefes de los hogares cafeteros actuales, cuentan con niveles superiores de educación, condiciones vitales para lograr una mayor absorción e implementación de nuevas tecnologías de producción.

De manera resumida, con el fin de aumentar el bienestar de los pequeños caficultores es necesario dirigir esfuerzos importantes a eliminar las fallas del mercado laboral cafetero. Para ello es necesario incrementar la generación de empleo dentro de la finca mediante la tecnificación de los cultivos, el aumento del tamaño de los predios más pequeños, de manera que permitan emplear la mano de obra familiar, el apoyo a nuevas fuentes de empleo y el fomento del desarrollo y uso del mercado crediticio.

Referencias bibliográficas

Banco Mundial (2004) Colombia: una política de tierras en transición. Documento CEDE 29-2004. Universidad de los Andes. Bogotá

Bardhan, P. (1973) Size, Productivity and Returns to Scale: An Analysis of Farm-Level Data in Indian Agriculture. *The Journal of Political Economy*. Vol. 81, No. 6. Pp. 1370-1386.

Bardhan, P.; Bowles, S.; Gintis; H. (1999) *Wealth Inequity, Wealth Constraints and Economic Performance*. University of California; University of Massachusetts.

Barnum, H. & Squire, L. (1978) *Technology and Relative Economic Efficiency*. Oxford Economic Papers. New Series, Vol. 30, No. 2. Pp. 181-198.

____ (1979) An Econometric Application of the Theory of the Farm-Household. *Journal of Development Economics*. Vol. 6. Pp. 79-102.

Benjamin, D. (1992) Household Composition, Labor Markets, and Labor Demand: Testing for Separation in Agricultural Household Models. *Econometrica*. Vol. 60, No. 2. Pp. 287-322.

- Berry, R. A. & Cline W. R. (1979) *Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries*. International Labor Organization, The John Hopkins University Press. London.
- Carter, Michael. (1984) Identification of the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity: An Empirical Analysis of Peasant Agriculture Production. *Oxford Economic Papers*. Vol. 36. No. 1. Pp. 131-145.
- Carter, M. & Wiebe, K. (1990) Access to Capital and Its Impact on Agrarian Structure and Productivity in Kenya. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 72. No. 5. Pp. 1146-1150.
- Cochuelo, A. (1989) Empleo y salarios en la actividad cafetera. *Economía Colombiana*. Pp. 110-115.
- Cuellar, F. (2004) El crédito cafetero en Colombia. *Economía, instituciones y política (1920-2002)*. Universidad de los Andes y Universidad Nacional. Bogotá
- Deininger, K. (2004) Políticas de Tierras para el Crecimiento y la Reducción de la Pobreza. Banco Mundial. Alfaomega Colombiana S.A. Bogotá.
- Duque, H. & Bustamante, F. (2002) Determinantes de la Productividad del Café. FNC-Cenicafé.
- Erazuriz, María (1987) Evolución del empleo cafetero en Colombia, 1970-1985. Ocampo, José. Compilador. *Lecturas de Economía Cafetera*. Tercer Mundo Editores. Bogotá.
- Eswaran, M. & Kotwal A. (1986) Access to Capital and Agrarian Production Organization. *The Economic Journal*. Vol. 96. No. 382. Pp. 482-498.
- Feder, Gershon (1985) The Relation Between Farm Size and Productivity. The Role of Family Labor, Supervision and Credit Constraints. *Journal of Development Economics*. No. 18. Pp. 297-313.
- García, J. & Ramírez, J. (2002) Sostenibilidad Económica de las Pequeñas Explotaciones Cafeteras Colombianas. *Ensayos de Economía Cafetera*. No. 18. Pp. 73-89.
- García, J. (2003) Evolución de la Distribución de las Fincas Cafeteras. Hacia una Regionalización de la Caficultura Colombiana. *Ensayos de Economía Cafetera*. No. 19. Pp. 193-213.
- Heltberg, R. (1996) How Rural Market Imperfections Shape the Relation Between Farm Size and Productivity – A General Framework and Application to Pakistani Data. *Development Economics Research Group. Working Paper No. 4*.
- Janvry, A.; Fajchamps, M. & Sandoulet, E. (1991) Peasant Household Behavior with Missing Markets: Some Paradoxes Explained. *The Economic Journal*. Vol. 101. No. 409. Pp. 1400-1417.
- Junguito, R. & Pizano, D. Coordinadores. (1991) *Producción de café en Colombia Fedesarrollo-Fondo Cultural Cafetero*. Bogotá.
- Lawrence, L.; Lin, W. & Yotopoulos, P. (1978) The Linear-Logartmic Expenditure System: An Application to Consumption-Leisure Choice. *Econometrica*. Vol. 46. No. 4. Pp. 843-868.
- Lebovich, J. & Barón, C. (1997) Determinantes de la Productividad Cafetera en Finca. Documentos CEDE. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Mabro, R. (1971) Employment and Wages in Dual Agriculture. *Oxford Economic Papers*. New Series, Vol. 23 No.3. Pp. 401-417.
- Machado, A. (1988) *El Café: de la aparcería al capitalismo*, Tercer Mundo Editores. Bogotá.
- Nakajima, Ch. (1986) *Subjective Equilibrium Theory of the Farm Household*. Elsevier. Amsterdam.
- Newell, A.; Pandya, K. & Symons, J. (1997) Farm Size and the Intensity of Land Use in Gujarat. *Oxford Economic Papers*. New Series, Vol. 49 No. 2. Pp. 307-315.
- Ocampo, J. Compilador. (1997) *Historia Económica de Colombia*. Tercer Mundo Editores. Santafé de Bogotá.
- Perdomo, J. (2006) Estimación de funciones de producción y eficiencia técnica en el Eje Cafetero colombiano: una aplicación con Fronteras Estocásticas vs DEA. Artículo publicable para optar al título de Magister. Universidad de los Andes. Bogotá
- Rios, A. & Shively, G. (2005) Farm size and non parametric efficiency measurements for coffee farms in Vietnam. Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association. Annual Meeting, Providence, Rhode Island, July 24-27.
- Robinson, W. & Schutjer, W. (1984) Agricultural Development and Demographic Change: A Generalization of the Boserup Model. *Economic Development and Demographic Change*, Vol. 32 No. 2. Pp. 355-366.
- Rubio, C. (1994) La participación de la mano de obra en los costos de la finca campesina colombiana: resultados de una encuesta. Artículo publicable para optar al título de Magister. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Sánchez, H. (1993) ¿Qué tan escaso es el mercado laboral en la zona cafetera? *Papeles de Economía y Café*. Federación Nacional de Cafeteros, División de Investigaciones Económicas. Bogotá.
- Salehi-Isfahani, D. (1987) On the Generalization of the Boserup Model: Some Clarifications. *Economic Development and Demographic Change*, Vol. 35 No. 4. Pp. 875-881.
- Sen, A. (1966) Peasants and Dualism with or without Surplus Labor. *The Journal of Political Economy*. Vol. 74. No. 5. Pp. 425-450
- Singh, I; Squire, L & Strauss, J. Ed. (1986) *Agricultural Household Models. Extensions, Applications and Policy*. World Bank Publication. Washington.
- Udry, Ch. (1996) Efficiency and Market Structure: Testing for Profit Maximization in African Agriculture. En: <http://www.econ.yale.edu/~cru2/pdf/separate.pdf> (visitado el 15 de enero de 2007).