

ESTUDIOS DE CASO SOBRE COSTOS DE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ EN EL DEPARTAMENTO DEL RISARALDA¹

Hernando Duque-Orrego*; Albeiro Márquez-Q.**; Magnolia Hernández-S.***

RESUMEN

DUQUE O., H.; MÁRQUEZ Q., A.; HERNÁNDEZ S., M. Estudios de caso sobre costos de manejo integrado de la broca del café en el departamento del Risaralda. Cenicafé 53(2):106-118.2002.

En el estudio se encontró que la recolección presentó la mayor participación (cerca al 40%) en la estructura de costos de producción de café, seguida por los costos fijos, mano de obra general, beneficio del café, insumos y manejo de broca (alrededor del 9% de los costos). En cuanto al manejo de la broca del café se halló que aproximadamente el 90% de los costos se debieron al factor mano de obra, mientras que el 10% restante correspondió a los insumos utilizados en su control. Al realizar los análisis de sensibilidad, incrementando el costo de la mano obra en 5, 10 y hasta el 20% no se generaron problemas severos en cuanto al margen bruto por hectárea, costo variable unitario de producción y punto de equilibrio por hectárea. Esto demuestra que, aunque el manejo de broca implica una inversión importante por hectárea y por año, debido a la relativa baja participación de los costos de manejo de broca en la estructura general de costos de las fincas, estos aumentos no perjudican sustancialmente el desempeño económico de las mismas. Sin embargo, realizar un manejo adecuado de esta plaga conducirá a la obtención de mejores ingresos al reducir fundamentalmente pérdidas en calidad y que no manejarla o hacerlo inadecuadamente expone la finca cafetera a sufrir importantes pérdidas económicas.

Palabras claves: Café, costos de producción, manejo integrado de la broca, rentabilidad, calidad, *Hypothenemus hampei*.

ABSTRACT

This study found that coffee collection was the activity with the highest participation (about 40%) in the production cost structure, followed by the fixed costs, labour used in other activities, post-harvesting process, inputs and Coffee Berry Borer management (about 9% of the total production costs). The cost composition for CBB management shows that approximately 90% of it is due to labour whereas the other 10% corresponds to inputs needed for this pest control. Furthermore, when carrying out sensitivity analysis which implied to simulate increasing in labour cost in 5, 10 and 20% there were little negative effects on unit variable cost, gross margin, unit variable costs and break-even point. Thus, due to low coffee berry borer management participation in the total costs structure, changes in labour cost do not affect economic performance of the coffee farm at all. However, when the coffee farmer carries out an adequate coffee berry borer management it is possible to reduce damage in coffee quality, which conducts to obtain better higher revenue. If there is no management or it is not adequate, serious economic problems will arise at farm level threatening its economic viability.

Keywords: Coffee, production costs, coffee berry borer, integrated pest management, crop yield, cup quality, *Hypothenemus hampei*.

¹ Trabajo realizado como parte del Proyecto DFID/FEDERACAFE/CENICAFÉ

* Investigador Científico I. Economía. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Estudiante, Facultad de Economía, Universidad de Manizales. Manizales

*** Economista, Servicio de Gerencia Agrícola. Comité Departamental de Cafeteros del Risaralda. Pereira, Colombia.

El café ha sido por más de un siglo el principal producto de la economía nacional y por tanto, el que mayor incidencia ha tenido en el desarrollo económico de Colombia (13). De hecho, el cultivo del café llegó a representar cerca del 80% de las exportaciones colombianas. Esta cifra, que con el paso del tiempo y como resultado de la diversificación del sector externo y la creciente importancia de los hidrocarburos se ha reducido a un promedio del 17%, muestra aún la importancia del sector cafetero para el país (16).

Esta circunstancia permite plantear que cualquier problema sanitario que afecte seriamente el cultivo puede, potencialmente, perjudicar a un sector importante de la población nacional. Como se conoce, la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es la principal plaga que afecta a la caficultura en muchos países del mundo (14), y que desde su llegada a Colombia se ha convertido en el principal problema entomológico del café (3), estimándose que en la actualidad afecta aproximadamente 800.000 hectáreas, que corresponden a cerca del 90% del área cafetera colombiana. La broca, por ser una plaga directa, es decir, que ataca los frutos que van a ser comercializados genera diferentes tipos de pérdidas (7), tales como la destrucción de granos (pérdida de peso), caída de frutos pequeños e inmaduros y finalmente, deprecia la calidad del café al incrementarse la presencia de almendras perforadas y quebradas que pueden potencialmente alterar las cualidades de la bebida. Los resultados de estas pérdidas se reflejan en efectos negativos en las conversiones de café cereza a pergamino seco, disminución en la producción por la caída de frutos pequeños y, finalmente, reducción en el precio de venta por deterioro de la calidad del grano.

Para enfrentar este problema la política de la Federación Nacional de Cafeteros se ha fundamentado no sólo en reducir los daños económicos que la broca puede causar, sino

también en conservar el sistema agroecológico cafetero en el largo plazo (5). Por estas razones se adoptó la estrategia del manejo integrado de plagas (MIP), la cual consiste básicamente en una combinación de prácticas culturales y de control biológico. El beneficio más importante de la adopción de este sistema de control es el mantenimiento del equilibrio ecológico en la zona cafetera, contribuyendo en forma sustancial a la sostenibilidad de nuestra caficultura (4). La propuesta de manejo integrado de la broca del café (MIB), está estructurada en diferentes componentes como son: métodos culturales de recolección de frutos, aspersiones del hongo *B. bassiana*, aplicaciones de insecticidas de acuerdo con los criterios MIP, evaluaciones periódicas de los niveles de infestación de la plaga, introducción de enemigos naturales de la broca, como los parasitoides y manejo de la broca en postcosecha, entre otros.

Estos componentes del MIB han sido transferidos a los caficultores a través del Servicio de Extensión de la Federación Nacional de Cafeteros desde hace varios años mediante campañas educativas que tuvieron como objetivo lograr que el caficultor continuara produciendo café pergamino seco tipo Federación exportable, en presencia de la broca (17).

Desde el punto de vista de los costos de producción puede afirmarse, de manera general, que información relacionada con costos de manejo integrado de la broca a nivel de finca, y su efecto en el desempeño económico de ésta finca no es abundante. Sin embargo, deben mencionarse estudios que se han llevado a cabo en este sentido. De acuerdo con un estudio de caso efectuado en 1994 en Palestina, Caldas (6) los costos del manejo de broca fueron de \$96.385/ha/año, cifra que representó el 7,0% del total de los costos de producción por arroba de café pergamino seco. Otras estimaciones llevadas a cabo por la Federación Nacional

de Cafeteros de Colombia en 1996 (11) muestran que para café tecnificado al sol el costo promedio de control de la broca por hectárea fue equivalente a \$ 158.236 ha/año; para los cultivos tecnificados a la sombra el promedio era \$ 77.248 ha/año, mientras que en los cultivos tradicionales el costo se estimó en \$ 34.198 ha/año. En otros estudios se ha planteado que el manejo integrado de broca equivale al 8,7% del total de los costos de producción (15).

Con el propósito de profundizar en este campo se llevó a cabo el presente estudio. El objetivo fundamental fue estimar los costos de manejo de broca a escala comercial (fincas cafeteras), mediante estudios de caso. Adicionalmente, se determinó la participación del manejo de la broca en la estructura de costos de producción de café, se estableció la participación de los diferentes componentes en el costo del manejo de la plaga, se estimaron el margen bruto, el costo variable unitario y el punto de equilibrio de las fincas en estudio. Finalmente, se realizó un análisis de sensibilidad a los costos que hacen parte del Manejo Integrado de la Broca (MIB), para observar su impacto sobre las principales variables estudiadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En los estudios de costos de producción de café, a escala comercial, frecuentemente se

tropieza con vacíos de información pues es común encontrar que los caficultores no los registran sistemáticamente, ni se consiguen fácilmente adecuados registros técnicos. Por esta razón, para llevar a cabo este estudio se empleó la metodología de estudios de caso. Ésta, permite analizar en una forma confiable las unidades económicas escogidas para la investigación ya que facilita el seguimiento de los objetos bajo estudio, garantizando un alto grado de veracidad en los resultados obtenidos. También, proporciona al investigador una visión del entorno del caficultor y permite una mayor interacción con éstos, lo cual favorece la comprensión y análisis de los datos recolectados (2).

Para el estudio se seleccionaron en 1997 cuatro fincas cafeteras del Departamento del Risaralda, ubicadas en los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal, en las cuales, en concepto del SERGA¹ sus propietarios habían adoptado el cálculo, registro y análisis de sus costos de producción.

Adicionalmente, en la selección de las fincas se tuvieron en cuenta otros criterios tales como: que estuvieran infestadas con broca del café al menos desde el año 1993, pues esta circunstancia garantizó que hubiese un manejo de la broca por varios años y que los diferentes componentes del MIB hubiesen sido probados suficientemente; que los propietarios o administradores hubiesen recibido capacitación

Tabla 1. Características de las Fincas Seleccionadas

Municipio	Fincas	Altitud(m)	Área (ha)	Área en café (ha)
Santa Rosa de Cabal	A	1.450	4,0	3,78
	B	1.450	9,5	7,0
Pereira	C	1.550	5,5	4,0
	D	1.280	3,5	2,05

¹ Servicio de Gerencia Agrícola. Comité Departamental de Cafeteros del Risaralda

por parte de los técnicos del SERGA, sobre la forma de cómo llevar los registros al menos desde los últimos cuatro años anteriores al estudio; que, y como consecuencia del punto anterior, en las fincas se llevarán registros detallados de todos los costos de producción (mano de obra, insumos, administración, etc.), así como también información relacionada con los ingresos de la finca.

Las fincas tenían entre 2,05 y 7 hectáreas en café, correspondiendo a medianos y pequeños caficultores lo cual se ajustó al interés global del proyecto DFIF-CABI-FEDERACAFÉ-CENICAFÉ. La información analizada en cada caso correspondió a los años civiles 1995 y 1996, buscando de esta forma cubrir un período de tiempo mayor a una cosecha con el fin de tener un escenario más amplio en cuanto a costos y manejo de la broca.

Variables. Las variables estudiadas y sus unidades de medida aparecen en la Tabla 2.

Análisis de sensibilidad. Se estimó conveniente realizar análisis de sensibilidad para el principal componente de los costos de manejo de broca, asumiendo incrementos en 5%, 10% y 20% sobre su valor base, observando su efecto sobre las variables margen bruto, costo variable unitario y punto de equilibrio.

Información básica para los análisis. La información recolectada en cada finca estuvo relacionada con datos generales de la finca,

cantidad y costo de la mano de obra y de los insumos utilizados en las diferentes labores del cultivo. Las labores consideradas fueron: control de arvenses, fertilización, controles fitosanitarios (diferentes a broca), labores de cultivo, zoqueo, instalación de cultivos y recolección y beneficio. En cuanto a manejo de la broca se estimaron los costos del control cultural (Re-Re), control biológico, control químico y manejo de broca en postcosecha. También se obtuvieron los gastos generales, administrativos y financieros, así como los ingresos por venta de café con el propósito de determinar el punto de equilibrio de cada finca. Para conocer los ingresos por venta de café se estimó (en pesos de 1996) el precio promedio ponderado de venta por arroba de café para los dos años de acuerdo con la calidad obtenida. Debe mencionarse que no en todas las ventas llevadas a cabo durante los dos años del estudio el café obtenido fue tipo Federación y que de hecho algunas ventas fueron castigadas en su precio por no ajustarse a las normas de calidad establecidas, especialmente durante 1995; para 1996 en la mayoría de los casos las ventas estuvieron dentro de las normas establecidas.

Supuestos básicos. Para llevar a cabo los análisis correspondientes, el valor del jornal y el costo de los insumos se asumieron a los precios de mercado a correspondientes al año 1996. De esta manera, hubo un manejo más preciso de

Tabla 2. Variables consideradas en el estudio de costos del MIB

Variables	Unidad
Costo manejo de broca por hectárea	Pesos
Estructura de costos	Porcentaje
Margen bruto por hectárea	Pesos
Costo variable unitario	Pesos/@ cps
Punto de equilibrio por hectárea	@ cps

CPS = Café pergamino seco

la información, pues para cada finca se realizaron dos análisis, uno para cada año.

Finalmente, para establecer el precio de venta del café, se trabajó con el precio promedio ponderado de acuerdo con las diferentes cantidades de café que se vendieron a precios diferenciales de acuerdo con los parámetros de calidad establecidos, para el mismo año de 1996.

Estructura general de costos para las fincas.

Para esta investigación se consideraron como componentes de la estructura general de costos de las fincas los siguientes rubros: costos de administración y financieros, mano de obra general (utilizada en las labores culturales), mano de obra de la recolección del café, insumos, beneficio y, finalmente, manejo de broca considerado como un rubro independiente.

Estructura de costos del manejo de la broca.

Para el manejo de la broca se trabajó de acuerdo con los componentes de los costos que aparecen en la Tabla 3.

Costo variable unitario. El costo variable unitario se estima dividiendo el total de costos variables por la cantidad de producto obtenido (9). Este costo varía, dependiendo de la cantidad de producto obtenido y presenta un comportamiento inverso. La fórmula siguiente permite estimar esta variable.

$$CVU = \frac{CVT}{Y} \quad \langle\langle 1 \rangle\rangle$$

Donde:

- CVU = costo variable unitario
(por arroba de café pergamino seco)
- CVT = costo variable total
- Y = producción total
(número de arrobas por finca)

Margen bruto por hectárea. Corresponde a la diferencia entre el valor total de las ventas y los costos variables de producción. El margen bruto corresponde al retorno sobre los costos variables y es, además, una medida apropiada para comparar diferentes fincas en el corto plazo (1). Con este margen deben cubrirse los costos fijos de la empresa y asimismo, derivarse las utilidades del negocio, si las hubiese. Para estimar el margen bruto puede emplearse la siguiente fórmula planteada por Becker (1):

$$MB = (Y * P_y) - CV \quad \langle\langle 2 \rangle\rangle$$

Donde:

- MB = margen bruto/ha
- Y = producción obtenida/ha
- P_y = precio unitario del café
- CV = costos variables/ha

Punto de equilibrio por hectárea. El punto de equilibrio corresponde al nivel de producción

Tabla 3. Componentes de los Costos del Manejo de Broca

Mano de Obra	Insumos
Control Cultural (Re-Re)	Hongo <i>B. bassiana</i>
Manejo y Aplicación del Hongo	Insecticidas
Manejo y Aplicación de Insecticidas	Insumos en Postcosecha
Manejo de broca en Postcosecha	

en el cual los ingresos son iguales a los egresos. Es un punto de referencia importante porque permite calcular de una forma fácil el nivel de producción mínimo al que se debe trabajar sin incurrir en pérdidas económicas. Para establecer el punto de equilibrio por hectárea puede utilizarse la siguiente fórmula propuesta por Eckstein *et al.* (10).

$$VTP_{kg\ CPS} = CF + CV \quad \llcorner\llcorner\llcorner$$

Donde:

VTP = valor total producción

CF = costos fijos

CV = costos variables

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Manejo de la broca del café. Aunque es difícil establecer si el manejo de la broca en las fincas estudiadas fue estrictamente realizado bajo los conceptos de manejo integrado de plagas, si fue evidente que en todos los casos dicho manejo incluyó la combinación de los diferentes componentes propuestos por Cenicafé. De hecho, se llevaba a cabo el control cultural como eje de la estrategia de manejo, así como también aplicaciones de *B. bassiana*, e insecticidas (algunas veces en forma generalizada y otras en focos), muestreos del nivel de infestación, etc.

Estructura general de los costos de producción.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de las estructuras de costos, en promedio de los dos años estudiados y para cada finca.

Se observa cómo el rubro mano de obra en recolección tiene la mayor participación en la estructura de costos de producción, oscilando entre el 45,3% para la mayor participación y el 32,1% en la menor, la finca D que presentó la menor participación de la mano de obra en recolección. En este caso particular y para el año 1996 el área productiva se redujo sustancialmente, razón por la cual la cosecha de café disminuyó en su participación. Mientras que en el caso de la finca A, ésta presentó una notable disminución en la producción para el año 1996. Las otras fincas tuvieron áreas en producción similares durante ambos años, lo cual se refleja en que la labor de recolección se mantuvo por encima del 40% de los costos de producción, como ocurre normalmente cuando no hay variaciones drásticas en la proporción entre áreas renovadas y áreas en producción.

La mano de obra general, que es la dedicada a la ejecución de las labores culturales (limpias, fertilizaciones, etc.), estuvo entre el 9,5 y el 16,2%. Aunque el rango es amplio puede pensarse que es un porcentaje esperado y que en general, para Colombia, se mantiene por

Tabla 4. Estructura general de costos de producción de café

Rubros	Finca A	Finca B	Finca C	Finca D	Promedio
M. Obra general	9,5%	16,2%	15,3%	12,1%	13,3%
Recolección	36,8%	45,3%	41,1%	32,1%	38,8%
Insumos	11,9%	10,3%	8,3%	4,4%	8,7%
Beneficio	9,7%	10,5%	10,3%	8,9%	9,9%
Administración	23,1%	12,2%	15,7%	31,5%	20,6%
Manejo de Broca	9,0%	5,5%	9,3%	11,0%	8,7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

debajo del 20%. Los insumos oscilaron entre el 4,4 y el 11,9%. En las fincas A y D se encontró que para el segundo año hubo un incremento considerable en los costos administrativos y financieros, lo cual redujo la participación porcentual de los demás rubros. En las fincas restantes los insumos mostraron una participación más cercana a la encontrada en otros modelos de producción de café como el de la Federación Nacional de Cafeteros (12). El beneficio del café no mostró grandes variaciones entre las diferentes fincas. De hecho, se mantuvo entre el 8,9 y el 10,5% de los costos. Los gastos administrativos y financieros fueron los más contrastantes. Mientras la menor participación promedio la tuvo la finca B, con un 12,2%, la finca D observó la mayor participación con un 31,5% de los costos de producción dedicados a estos rubros. Debido a esta amplia variación en los costos administrativos entre fincas es que se hace difícil elaborar modelos económicos de producción de café, pues en este rubro es característico encontrar amplias diferencias entre fincas.

Finalmente, el manejo de broca estuvo entre el 5,5% y el 11,0%. Es importante aclarar que la mayor o menor participación del manejo de broca en los costos totales de producción está relacionada no sólo con la intensidad de las

labores llevadas a cabo, sino también, y tal vez de manera más importante, con las áreas de café en producción. Es claro que si las fincas no mantienen un porcentaje constante de áreas renovadas anualmente entonces habrán años donde el manejo de la broca ocupe un bajo porcentaje (cuando hay altas renovaciones anuales), y otros en donde dicha participación se incremente, cuando las áreas de café en producción ocupen la mayoría o toda el área de la finca. En efecto, modelos teóricos de costos de manejo integrado de broca elaborados en Cenicafe muestran claramente cómo cuando la edad de los lotes es menor, el costo de manejo de la broca es también menor y viceversa (8). Sin embargo, es importante señalar que para las cuatro fincas y para los dos años, los costos de manejo integrado de la broca del café fueron, en promedio, del 8,7%. Este resultado desvirtúa opiniones planteadas, intuitivamente², acerca de que los costos del manejo de la broca eran tal vez superiores al 15 o 20% de los costos de producción. Por supuesto que 8,7% no es una cifra despreciable y es necesario resaltar entonces que el manejo de la broca se ha convertido en un componente clave de los costos de producción. Debe analizarse además el papel de ese 8,7% de los costos (que en realidad son una inversión), en los ingresos que la finca genera, pues en ataques severos de broca la proporción de la pérdida podría

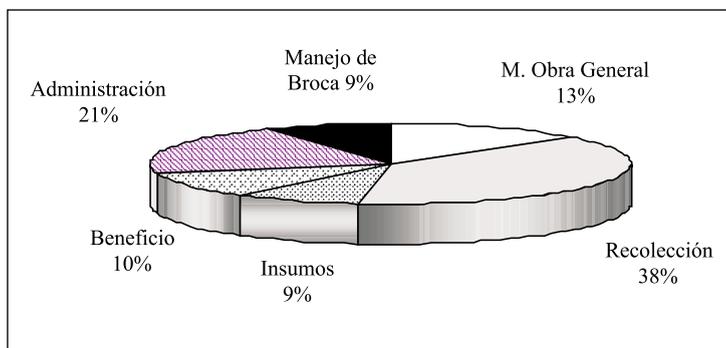


Figura 1.
Estructura general de costos de las fincas estudiadas

² Entrevistas personales y reuniones veredales.

superar fácilmente los costos necesarios para su control. Simulaciones sobre la magnitud de estas pérdidas potenciales pueden encontrarse en algunos documentos (7, 8). La Figura 1 describe, sólo con carácter ilustrativo, la estructura de costos, en promedio de las cuatro fincas estudiadas.

Estructura de costos del manejo de la broca.

La Figura 2, muestra los valores promedio de la estructura de costos de los dos años estudiados en el manejo de la broca en cada finca. Para estimarlos, los diferentes recursos empleados en esta actividad se agruparon en dos rubros principales: mano de obra e insumos.

El recurso con mayor participación es la mano de obra, pues significó más del 80% de los costos en todos los casos. Debe resaltarse que en dos fincas la participación fue superior al 90% y que sólo en una de ellas fue del 79%, aproximadamente. Esta circunstancia, demuestra que el principal recurso para llevar a cabo el manejo de este problema es la mano de obra y que los insumos tienen una participación secundaria. Al observar la estructura promedio, y únicamente con carácter ilustrativo, la mano de obra correspondería al 90% de los costos y los insumos al 10%.

Costos del manejo de broca. La Tabla 5 presenta los costos por hectárea en promedio, de los años analizados en los cuatro casos analizados.

- Los costos por hectárea en el manejo de la broca difieren sustancialmente entre las diferentes fincas. De hecho, es común encontrar diferencias en este tópico en función del tipo de manejo dado a la plaga, por ejemplo, intensidad del control cultural, número y frecuencia de aplicaciones del hongo *B. bassiana*, número, frecuencia y aplicaciones generalizadas o por focos de insecticidas, muestreos, manejo de la broca en postcosecha, etc. Como cada finca adopta un tipo de control sus costos serán determinados por ese tipo de manejo. La Tabla 5 indica que en el caso de mayor inversión en el manejo de la broca, el productor de la finca D empleó \$ 337,198 pesos

Tabla 5. Costos de manejo de broca por hectárea

Finca	Costo/ha (\$)*
A	185,318
B	135,095
C	227,810
D	337,198
Promedio	221,355

*Pesos de 1996

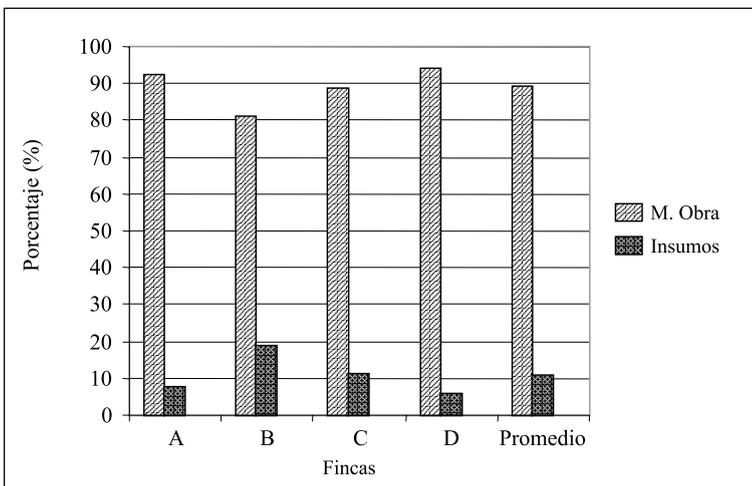


Figura 2. Estructura de costos del manejo de la broca, para las 4 fincas estudiadas

por hectárea en café; el caso de menor inversión se presentó en la finca B, con \$ 135.095 por hectárea. Para todas las fincas y para los años analizados, el costo promedio fue de \$ 221,255 por hectárea/año.

- Costos variables unitarios. Los costos variables unitarios hacen referencia al costo variable de producción por arroba de café pergamino seco. Para las fincas estudiadas los costos obtenidos aparecen en la Tabla 6.

El mayor costo variable unitario se observa en la finca C, mientras que el menor costo se obtuvo en la finca D. Posteriormente se analizarán estos costos y su relación con el manejo de broca.

- Margen bruto por hectárea. Los resultados relacionados con el margen bruto por hectárea en promedio de los dos años estudiados aparecen en la Tabla 7.

- Independiente de los valores que allí aparecen,

lo importante es que para el manejo de broca empleado en cada finca hubo un margen bruto positivo en los dos años analizados. El hecho de presentarse margen bruto positivo significa que existe una cantidad de dinero por hectárea que debe entrar a cubrir los costos fijos de las fincas, así como la utilidad anual del negocio cafetero. En este estudio se encontró que el máximo valor observado correspondió a la finca D, la cual a su vez tuvo los menores costos variables por arroba de café pergamino seco. El menor valor observado correspondió a la finca A, siendo inferior en un 18% al observado en la finca D.

Punto de equilibrio por hectárea. El punto de equilibrio de cada finca es determinado en gran medida por los costos fijos. De hecho, se conoce que aunque los costos variables de la producción de café presentan variaciones, sus diferencias son menos notorias que las encontradas en los costos fijos, los cuales sí presentan amplias variaciones debido a las diferentes estructuras administrativas y financieras entre fincas cafeteras.

Por ejemplo, la estructura de costos financieros puede ser muy diferente entre fincas debido a que las necesidades de crédito también lo son. Por ésta y otras razones, los puntos de equilibrio encontrados en las fincas bajo estudio muestran diferencias. Sin embargo, y como se aclaró en el punto anterior, lo importante en este estudio no era conocer la cantidad de arrobos necesarias para alcanzar el punto de equilibrio sino estimarlo para luego analizarlo a la luz del manejo de broca. La Tabla 8 muestra los puntos de equilibrio encontrados.

El punto de equilibrio más alto correspondió a la finca D, la cual necesitó del 42% de la producción por hectárea para alcanzarlo, como consecuencia de la mayor participación de los costos fijos en la estructura general de costos de producción de café. De otro lado, la finca

Tabla 6. Costos variables de producción unitarios

Fincas	Costo Variable \$/@ cps
A	10.450
B	10.700
C	10.750
D	9.606
Promedio	10.376

Tabla 7. Margen bruto por hectárea en café

Fincas	Margen Bruto \$/ha
A	1'502.375
B	1'677.505
C	1'581.219
D	1'831.671

Tabla 8. Puntos de equilibrio para las fincas estudiadas

Fincas	Punto Equilibrio (@ cps/ha)	producción/ha %
A	62,1	35,0
B	43,5	19,2
C	60,7	33,3
D	91,5	42,0
Promedio	64,4	32,3

B presentó el punto más bajo de equilibrio pues requirió sólo el 19% de la producción por hectárea para alcanzarlo.

Fue necesario en promedio, el 32,4% de la producción por hectárea para llegar al punto de equilibrio para las cuatro fincas en los dos años estudiados. En general, puede afirmarse que entre mayores sean los costos fijos más alto será el punto de equilibrio. Debe resaltarse igualmente que si los ingresos totales son altos, principalmente debido a la alta productividad, será más fácil para cualquier explotación alcanzar dicho punto. Sin embargo, debe considerarse también el precio de venta del café, pues si éste es mejor los ingresos totales también se verán beneficiados y el punto de equilibrio sería por lo tanto más fácilmente alcanzable. En este sentido, castigos o reducciones en el precio de venta contribuirán negativamente al logro del equilibrio de la finca. Debe esperarse que los efectos negativos causados por la broca en la calidad del café se reflejarán en un menor valor del producto a vender y por tanto, en el ingreso del caficultor dificultándose de esta manera el alcance del punto de equilibrio.

Análisis de sensibilidad. De acuerdo con las estructuras de costos de las diferentes fincas, es evidente que la mano de obra es el recurso más importante en el manejo de la broca del café. De hecho, este rubro representa como ya se mencionó, entre el 80 y el 90% de los costos

de manejo de la broca y es por tanto el factor que más pesa en dichos costos. Por esta razón, variaciones en el valor de este recurso podrían tener efectos en el desempeño económico de la finca. El análisis de sensibilidad trató de visualizar esos efectos y determinar su importancia. Para observar el efecto de variaciones en el margen bruto por hectárea y en el punto de equilibrio, se incrementó el valor del jornal empleado directamente en el manejo de la broca en tres niveles: 5, 10 y 20% sobre el valor básico del mismo.

Efectos sobre el margen bruto. La Tabla 9 describe los cambios porcentuales en el margen bruto promedio de los dos años, en las cuatro fincas y para los incrementos asumidos en la mano de obra correspondiente al manejo de broca.

La Tabla 9 permite deducir que las reducciones en el margen bruto por hectárea son menos que proporcionales que el incremento en el costo de la mano de obra. Las cifras muestran que para incrementos del 5% en el costo de la mano de obra, el máximo decrecimiento del margen bruto es del 0,86% en la finca D. Cuando se asume un incremento del jornal del orden del 10%, la máxima reducción en el margen bruto fue del 1,72%; finalmente, incrementos del 20% en el costo del jornal para el manejo de la broca conducirían a un máximo descenso del margen bruto en la misma finca D, equivalente al 3,44%.

Cuando se analizan las variaciones en cuanto a su proporcionalidad, lo importante es observar en qué proporción cambia la variable de respuesta, en este caso el margen bruto/ha, cuando la mano de obra se incrementa al llevar a cabo el análisis de sensibilidad. Es importante observar cómo para el máximo incremento del costo de la mano de obra, 20%, sólo se presentó una reducción equivalente al 3,44%; es decir, 5,8 veces menos que el incremento estimado.

Tabla 9. Reducciones porcentuales en el margen bruto/ha, al incrementar el valor de la mano de obra

Finca	Incremento 5%	Incremento 10%	Incremento 20%
A	- 0,64	- 1,28	- 2,56
B	- 0,32	- 0,65	- 1,29
C	- 0,64	- 1,28	- 2,56
D	- 0,86	- 1,72	- 3,44
Promedio	- 0,62	- 1,23	- 2,46

La Figura 3 muestra las variaciones en el margen bruto promedio de las cuatro fincas, de acuerdo con las variaciones en el costo de la mano de obra. Allí se puede apreciar que el margen bruto por hectárea promedio de las cuatro fincas decreció 0,62%, 1,23% y 2,46%, respectivamente. Estos resultados muestran que dicha variable no disminuye sensiblemente al incrementarse el valor del jornal para las labores del manejo de broca.

Efectos sobre el punto de equilibrio. Aumentos en el valor del jornal causan por supuesto cambios en el punto de equilibrio, tal como ocurrió en el caso del margen bruto por hectárea. La Tabla 10 muestra los incrementos porcentuales en la producción por hectárea necesarios para alcanzar el punto

en referencia al elevar el costo de la mano de obra, mientras los demás costos permanecieron invariables.

Se observa que los incrementos necesarios en producción por hectárea, para alcanzar el nuevo punto de equilibrio son muy bajos. Por ejemplo, al incrementarse la mano de obra en 5%, la finca D requirió elevar en un 0,68% la producción necesaria para alcanzar el nuevo equilibrio (este incremento fue equivalente a 1 @ de cps/ha). En contraste con esta situación, la finca B necesitó elevar el porcentaje de producción al punto de equilibrio en un 0,32%, siendo el mínimo observado.

Al aumentar el costo de la mano de obra en el 20%, el máximo porcentaje necesario en

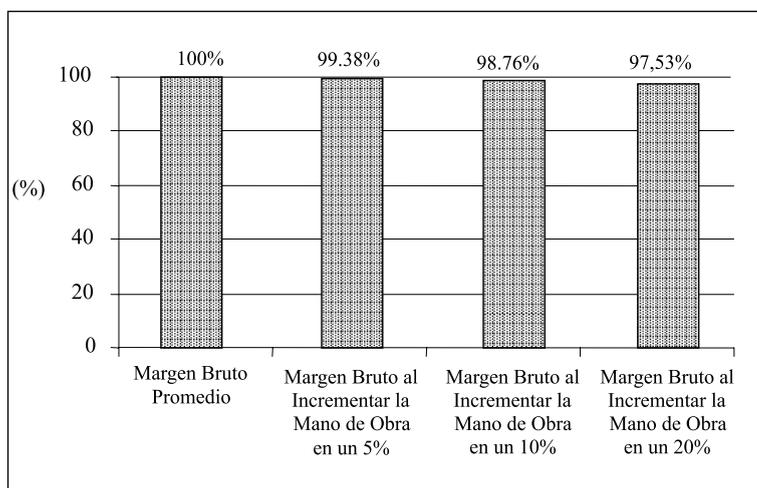


Figura 3. Reducción porcentual del margen bruto promedio/ha.

incremento en productividad fue 2,8%, equivalente a 4 arrobas de café pergamino seco por hectárea/año, también para la finca D.

En el caso del punto de equilibrio como en el del margen bruto fue evidente que el porcentaje de cambio en la producción necesaria para llegar al nuevo punto de equilibrio es menos que proporcional al incremento en el costo de la mano de obra. Esta situación permite plantear que aún en casos de elevarse el costo de la mano de obra en un 20% sobre su costo inicial, el punto de equilibrio por hectárea no cambia drásticamente, situación que de alguna forma favorece a los caficultores y facilita la toma de decisiones de inversión en el manejo de la broca.

Efectos sobre el costo variable unitario. La Tabla 11, muestra los cambios en los costos variables unitarios de acuerdo con variaciones en el costo de la mano de obra. Al igual que en los casos anteriores, incrementos en los costos variables unitarios son también menos que proporcionales al aumento en el costo de la mano de obra empleada en el manejo de la broca del café. Dichos cambios no repercuten

sustancialmente en los costos unitarios variables de producción.

Estos estudios de caso permiten hacer algunos planteamientos a manera de consideraciones acerca de los resultados encontrados.

- La recolección fue el rubro con mayor participación (cerca al 40%), seguida por los costos fijos, mano de obra general, beneficio del café, insumos y manejo de broca (alrededor del 9% de los costos).

-Se encontró que cerca del 90% de los costos de manejo de la plaga se deben al factor mano de obra y que el 10% restante corresponde a los insumos utilizados en su control.

-Para los períodos (1996-1997), el costo promedio de manejo de broca para las cuatro fincas fue de \$221.355/ha año. Este es un costo que no puede considerarse despreciable pues fue equivalente aproximadamente a 12 @ cps/ha.

-Según los análisis de sensibilidad los incrementos en el valor de la mano de obra,

Tabla 10. Incrementos porcentuales en producción / ha para alcanzar el nuevo punto de equilibrio

Finca	Incremento 5%	Incremento 10%	Incremento 20%
A	+ 0,54	+ 1,07	+ 2,14
B	+ 0,26	+ 0,51	+ 1,03
C	+ 0,52	+ 1,02	+ 2,07
D	+ 0,68	+ 1,37	+ 2,80
Promedio	+ 0,50	+ 0,99	+ 2,01

Tabla 11. Incrementos porcentuales en el costo variable unitario

Finca	Incremento 5%	Incremento 10%	Incremento 20%
A	+ 0,29	+ 0,59	+ 2,27
B	+ 0,23	+ 0,46	+ 1,05
C	+ 0,52	+ 0,98	+ 1,97
D	+ 0,78	+ 1,56	+ 3,18
Promedio	+ 0,45	+ 0,90	+ 2,12

desde un 5 y hasta el 20%, no generaron problemas severos en el margen bruto por hectárea, en el costo variable unitario de producción y en el punto de equilibrio por hectárea. Esto demuestra que estos aumentos no perjudican sustancialmente el desempeño económico de las mismas.

- Un inadecuado control de la broca puede conducir a enfrentar serios problemas económicos debido a la reducción en los ingresos por las pérdidas asociadas a los ataques de broca. Pérdidas que afectan básicamente la conversión de café cereza a café pergamino seco y disminuyen el precio de venta, por los efectos negativos de la broca sobre la calidad del café. Es por tanto, conducente llevar a cabo un manejo racional de la plaga siguiendo las recomendaciones que hacen parte de la estrategia Manejo Integrado de la Broca.

LITERATURA CITADA

1. BECKER, M. H., NELSON, A. G. Farm business management: The decision-making process. 3. ed. New York, McMillan Publishing Company, 1987. 413 p.
2. BURGOS, O. F. Bosquejo sobre la metodología seguida por CATIE en la ejecución del proyecto de sistemas de cultivos para pequeños agricultores. Turrialba, CATIE, 1977. 29 p.
3. BUSTILLO P., A. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. Boletín Técnico Cenicafe No. 24:1-40. 2002.
4. CADENA G., G. Sostenibilidad de la producción cafetera el control biológico de plagas y enfermedades. Ensayos sobre Economía Cafetera 4 (6): 19-26. 1991.
5. CADENA G., G. Políticas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia para el control de la broca del café. In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 20. Cali, Julio 13-16, 1993. Resúmenes. Cali, Socolen, 1993. p. 110.
6. DUQUE O., H. Costos de manejo de la broca del café. Un Estudio de Caso. ASOCIA 2 (3): 23-25. 1994.
7. DUQUE O., H. Economics of coffee berry borer. In: Coffee Berry Borer: New Approaches to Integrated Pest Management. Starkville, May 1-5. Mississippi State University, 2000. 14 p. (No publicado).
8. DUQUE O., H. Análisis económico de doce prácticas para mejorar el desempeño de las fincas cafeteras. Chinchiná, Cenicafe, 2001. 57 p.
9. DOLL, J. P.; ORAZEM, F. Production economics: theory with applications. Florida, Krieger Publishing Company, 1992. 470 p.
10. ECKSTEIN, S.; SYRQUIN M. Introducción al análisis económico. Israel, Centro de Estudios Cooperativos y Laborales y Asociación Israelí de Cooperación Internacional, 1981. 265 p.
11. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFE. BOGOTÁ. COLOMBIA. Costos de producción de café. Zona central cafetera. Santafé de Bogotá, Federacafe, 1996. 13 p.
12. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFE. BOGOTÁ. COLOMBIA. Costos de producción de café. Zona central cafetera. Santafé de Bogotá, FEDERACAFE, 1999. 13 p.
13. JUNGUITO B., R.; PIZANO S., D. Producción de café en Colombia. Santafé de Bogotá, Fedesarrollo-Fondo Cultural Cafetero, 1991. 320 p.
14. LePELLEY, R.H. Pests of coffee. London, Longmans, Green & Co, 1966. 618 p.
15. PORTAFOLIO. Café: Brocada la Rentabilidad. Portafolio Lunes 31 de Enero de 1994.
16. PIZANO S., D. El café en la encrucijada: evolución y perspectivas. Bogotá, Alfaomega-Cambio, 2001. 80 p.
17. SALDÍAS B., C. Experiencias en el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals) para el manejo integrado de la broca del cafeto. In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 23. Cartagena, Julio 17-19, 1996. Cartagena, Socolen, 1996. p. 263-275