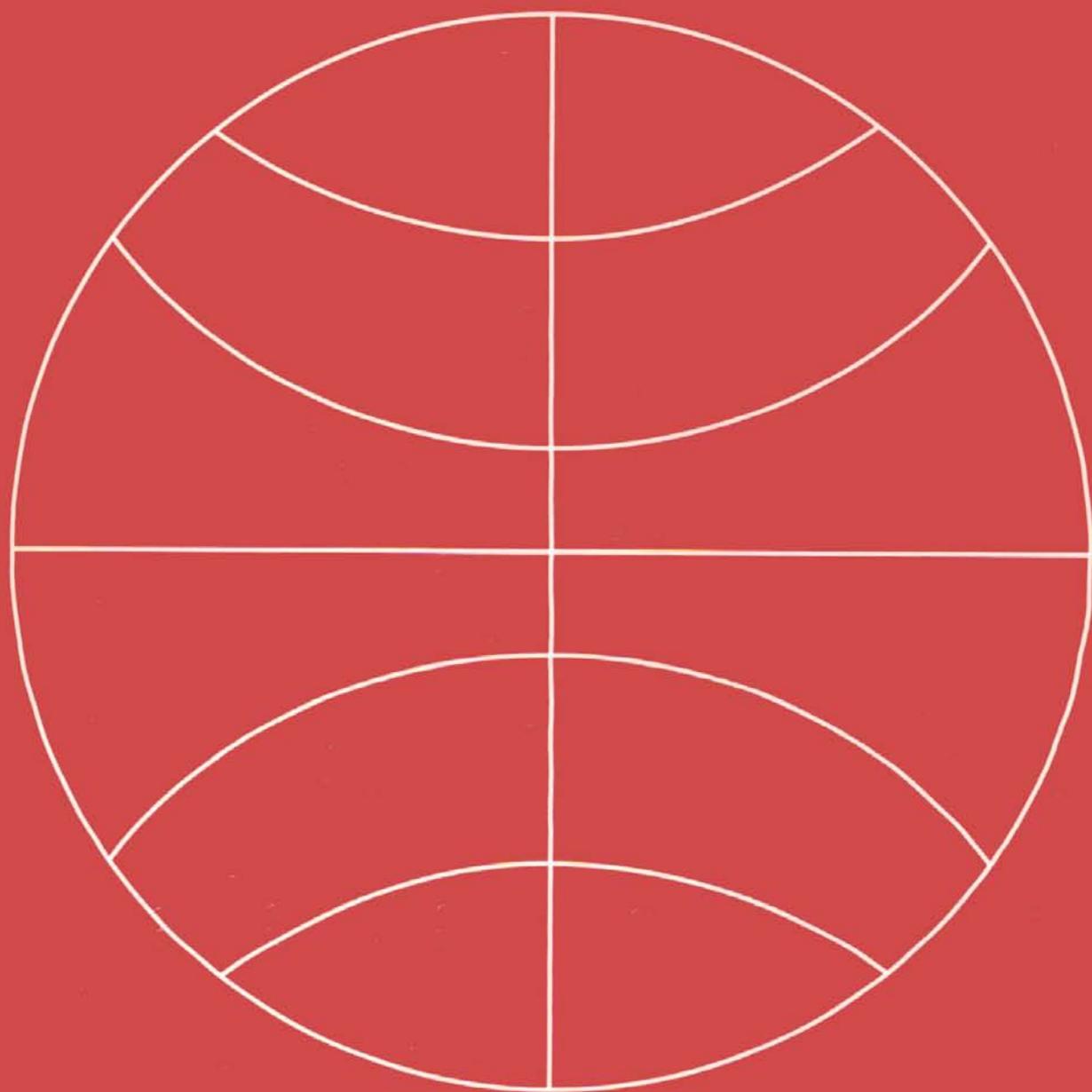


---

**FEDERACION NACIONAL DE  
CAFETEROS DE COLOMBIA**



**Ensayos sobre  
ECONOMIA CAFETERA**

---

**No. 14**

# Ensayos sobre ECONOMÍA CAFETERA

## DIRECCIÓN

Gerencia General Federación

## CONSEJO EDITORIAL

Jorge Cárdenas Gutiérrez  
Hernán Uribe Arango  
Emilio Echeverri Mejía  
Diego Pizano Salazar  
Ricardo Avellaneda Cortés  
Andrés Lloreda Londoño

## EDICIÓN Y REDACCIÓN

José Chalarca

## DIAGRAMACIÓN Y FOTOCOMPOSICIÓN

Fundación Común Presencia

## IMPRESIÓN

Fundación Común Presencia  
Calle 64 No. 5-12 Int. 103  
Tel.: 3461840

**Año 11 No. 14**  
**Enero - Diciembre 1998**

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

EDITORIAL  
COLOMBIA, CENTROAMÉRICA Y EL MERCADO  
MUNDIAL DEL CAFÉ

**Jorge Cárdenas Gutiérrez**

**5**

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL TERREMOTO  
EN EL EJE CAFETERO

**CEPAL**

**13**

IMPACTO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN EN CAFÉ  
EN COLOMBIA: EL CASO DE LA VARIEDAD COLOMBIA

**María Isabel Farfán Camacho**

**21**

POLÍTICAS COMERCIALES Y SISTEMAS  
DE COMERCIALIZACIÓN DE NUEVE PAÍSES  
PRODUCTORES DE CAFÉ

**Estudio: LMC, OIC, BANCO MUNDIAL**

**43**

EL MERCADO MUNDIAL DE LOS CAFÉS  
ARÁBICOS LAVADOS

**Ricardo Avellaneda Cortés y Jorge Mario Díaz Luengas**

**53**

FACTORES FÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS QUE EXPLICAN  
LA NO ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA MODERNA POR EL  
CAFICULTOR EN ANTIOQUIA Y CUNDINAMARCA

**Clara Patricia Rojas Gaviria**

**73**

ANEXO ESTADÍSTICO

**101**

# Colombia, Centroamérica y el mercado mundial del café

Jorge Cárdenas Gutiérrez \*

## INTRODUCCIÓN

En primer término, quisiera agradecer a los organizadores de este importante seminario por haberme brindado la oportunidad para formular algunos comentarios sobre las perspectivas del mercado internacional del café con referencia especial a la situación de Colombia y de centroamérica. Al iniciar el nuevo milenio, es útil reflexionar sobre el papel del sector cafetero en el desarrollo económico y social de los países productores y sobre las grandes tendencias de la producción y el consumo a nivel mundial. Aquí hemos escuchado ponencias muy útiles por parte de personas con amplio conocimiento de sus respectivos temas. Para comenzar, permítanme una breve reflexión sobre América Latina, región en la cual los productos básicos han tenido especial importancia.

América Latina ha experimentado profundas transformaciones estructurales a lo largo del siglo XX, como lo demuestra un interesante libro de la Profesora Rosemary Thorp <sup>1</sup> de la Universidad de Oxford, preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo. Se registra un mejoramiento

significativo en numerosos indicadores económicos y sociales. A comienzos del siglo la región contaba con setenta millones de habitantes y ahora estamos llegando a 500. En 1900 tres cuartas partes de la población residía en las áreas rurales y ahora dos terceras partes viven en centros urbanos. El ingreso per capita se ha multiplicado por cinco en términos reales. El sector industrial pasó de generar el 5% del PIB en 1900 a 25% en la actualidad. No obstante, los productos básicos continúan representando cerca del 50% de los ingresos por concepto de exportaciones de bienes de la región. Entre estos productos el café sigue siendo uno de los más importantes conjuntamente con el cobre, el petróleo, el azúcar y el mineral de hierro. A la luz de esta situación me ha parecido particularmente importante la convocatoria de este seminario que se ha centrado en examinar las grandes tendencias del mercado mundial del café. Después de hacer unas breves observaciones sobre los mercados mundiales de productos básicos, pienso entrar a considerar la evolución y las perspectivas del café en Colombia y en Centroamérica.

\* Gerente General de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Intervención en el Seminario internacional sobre café. Río de Janeiro, Brasil. Mayo 18 de 1999.

1 Rosemary Thorp, *Progress, Poverty and Exclusion. An Economic History of Latin America in the 20<sup>th</sup> Century*. Interamerican Development Bank, Washington, 1998.

## MERCADOS MUNDIALES DE PRODUCTOS BÁSICOS

En los últimos años, los precios de los principales productos básicos han descendido en forma significativa en términos reales. Algunos analistas le atribuyen este fenómeno a la crisis asiática y a la turbulencia desatada por la crisis rusa. Es evidente que estos factores han tenido influencia, pero también debe tenerse en cuenta que en varios de estos productos el cambio tecnológico ha llevado a expansiones en la oferta sin que se haya registrado un correspondiente aumento en la demanda. En el caso del mercado mundial del café, es claro que se ha presentado un deterioro en los términos de intercambio del producto y al mismo tiempo ha aumentado la volatilidad de las cotizaciones. El consumo ha venido aumentando lentamente en la mayoría de los mercados; la única excepción notable es el crecimiento del consumo interno del Brasil. Como lo he expresado en otras oportunidades, debemos felicitar a ABIC por el esfuerzo en mejorar la calidad y por haber montado una campaña de promoción particularmente efectiva. Tenemos que intensificar nuestros esfuerzos para impulsar el consumo, antes que buscar aumentos exagerados en nuestros niveles de producción.

## LA CAFICULTURA EN COLOMBIA Y CENTROAMÉRICA

Como lo ha señalado el profesor Robert Bates de la Universidad de Harvard<sup>2</sup>, el café ha sido un importante factor de desarrollo en aquéllos países en donde ha sido cultivado en escala importante. Este sector tuvo mucho que ver con el desarrollo de São Paulo y Río de Janeiro, como lo han escrito importantes historiadores económicos. En el caso de Colombia y Centroamérica la situación ha sido similar. El sector cafetero ha sido vital para el crecimiento económico, la balanza de pagos, la generación de empleo, las finanzas públicas, el desarrollo regional y la distribución de ingresos de estos países.

En el caso de Colombia, llevamos más de cien años cultivando el grano en escala importante, aún cuando el cultivo fue introducido hacia 1722. La ventaja comparativa del país está sustentada en factores agronómicos y económicos tales como la calidad de las tierras, la disponibilidad y la productividad de la mano de obra, la recolección selectiva, el procesamiento y el lavado inicial, la luminosidad, el régimen de lluvias, la altura sobre el nivel del mar y la capacidad gerencial de nuestros caficultores. Pero también esta ventaja está asociada con la existencia y la continuidad de las instituciones cafeteras colombianas. Hemos contado con instrumentos para el almacenamiento, la comercialización ordenada de las cosechas, la financiación, la investigación científica y la promoción en el exterior. El Fondo Nacional del Café está próximo a cumplir 60 años y ha sido el principal instrumento de nuestra política cafetera. La Federación ha podido mejorar la infraestructura física y social de las zonas cafeteras, gracias al respaldo financiero del Fondo, que se nutre con contribuciones de los propios cafeteros. Esta solidez institucional le ha permitido al país cumplir con todos sus compromisos internacionales. Permítanme aclarar que la Federación es una entidad privada sin ánimo de lucro que representa a más de 450 mil productores de café. Su estructura organizacional es de tipo democrático como se puede apreciar en el diagrama adjunto (*Ver Cuadro 1*). La política cafetera se define de común acuerdo con el Gobierno pero su ejecución e implementación le corresponde a la Federación por contratos decenales que se han firmado desde 1927 (*Ver Cuadro 2*).

La expansión del sector externo de la economía colombiana, proceso que comenzó con siembras crecientes de café a finales del siglo XIX, permitió incorporar al proceso productivo capacidad instalada ociosa y recursos subutilizados (principalmente tierra y mano de obra). Las condiciones geográficas, ecológicas y económicas permitieron que los inversionistas ampliaran las fronteras de producción y que el sector cafetero

<sup>2</sup> Robert Bates, *Open-Economy Politics. The Political Economy of the World Coffee Trade*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1997

operara como el motor del desarrollo. La alta generación de empleo y la consolidación de un gran número de pequeños productores le dio poder de compra a amplios grupos de la población. Esta demanda fue esencial para apoyar el surgimiento de los bancos, de los ferrocarriles, de empresas comerciales y de muchas empresas del sector industrial.

En los últimos 20 años, la producción de café en Colombia ha estado en promedio alrededor de 12 a 13 millones de sacos de sesenta kilos. Hemos reducido el área sembrada y hemos logrado aumentos en la productividad por hectárea mediante la incorporación de nuevas variedades y mediante el aumento de las densidades de siembra. En los Cuadros 3 y 4 se pueden apreciar las principales características del sector cafetero colombiano. El país siempre ha buscado alcanzar unos niveles de producción que sean compatibles con el crecimiento de la demanda mundial. El objetivo ha sido el de maximizar el ingreso de divisas y no el de aumentar en forma agresiva nuestra participación en el mercado mundial. Hemos logrado valorizar nuestro café y por eso hemos alcanzado una participación en el valor de las ventas mundiales de café verde, de alrededor del 19%. A nivel interno, el resultado de esta política se refleja en el hecho de que el precio pagado al productor en Colombia ha sido el más entre todos los países productores a nivel mundial (*Ver Cuadro 5*).

Nos preocupa que algunos importantes países cafeteros hayan decidido impulsar su producción a ritmos acelerados, que naturalmente nos podrían llevar a situaciones de superproducción estructural como las que tuvimos en la década de los sesenta. En ese escenario, el ingreso total de los países cafeteros podría disminuir de manera significativa, ya que es bien conocido el hecho de que cualquier pequeño excedente puede tener un impacto desproporcionado sobre los precios, dada la baja elasticidad precio de la demanda. Las cifras de FEBEC nos sirven para ilustrar este fenómeno. En el periodo Julio 98-Marzo 99 el Brasil va a colocar en el mercado internacional alrededor de 21 millones de sacos o sea un 70% más de lo embarcado en el correspondiente período anterior. A pesar de este extraordinario

aumento, los ingresos esperados por esta gran venta serán del orden de 2.400 millones de dólares, cifra igual a la de 1997/98.

En cuanto a centroamérica y México, se puede decir que esta subregión muestra un crecimiento estable de su producción de café en las últimas tres décadas. Esta tasa ha sido del orden del 1.5% como promedio anual, ritmo cercano al crecimiento del consumo mundial durante el mismo período. Si se toman los últimos veinte años en vez de treinta años, el crecimiento acumulativo anual es del orden del 2.1%. Esta trayectoria es en cierta manera un tanto sorprendente dado que los distintos países han sido azotados por guerras civiles y por fenómenos naturales como el huracán Mitch. Es claro que la producción en el año cafetero 98/99 ha estado por debajo de su potencial como consecuencia de una prolongada sequía y del huracán. Distintos expertos estiman una producción del orden de 11.5 millones en los cinco países centroamericanos y de 4.3 millones en México. Si el clima es normal, se espera que este grupo de países genere una producción del orden de 17 millones de sacos en el año cafetero 1999/2000. Cuando se observan las cifras en forma más desagregada, encontramos que la tendencia de producción de México exhibe una tasa de crecimiento superior a la de los países centroamericanos pero, en años recientes, los problemas políticos del sur del país y el clima le han restado dinámica (*Ver Cuadro 6*).

En síntesis, se podría afirmar que Colombia y Centroamérica (incluyendo a México) están en este momento produciendo unos veintinueve millones de sacos anuales, la gran mayoría de los cuales corresponden a arábigos suaves lavados. Los niveles de producción alcanzados han crecido en forma moderada y no son superiores a la demanda mundial de este tipo de cafés. Por el contrario, hay expertos que opinan que este tipo de cafés enfrenta una demanda creciente por parte de grandes tostadores y también en el dinámico segmento de los cafés especiales. En la reunión de la Asociación Norteamericana de Cafés Especiales en Filadelfia se pudo ver que existe mucho entusiasmo en este sector.

El café en estos países continúa siendo un sector vital para sus economías y es un factor de generación de ingresos y de empleo de gran importancia. Amplios sectores de la población están vinculados a la producción y a la comercialización del grano.

## COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Desde los años treinta Brasil y Colombia han liderado procesos para estabilizar el mercado mundial del café y para obtener mejores condiciones para los países productores. Los dos principales países productores han trabajado en equipo y han logrado en muchas ocasiones cohesionar el grupo de productores y buscar beneficios para todos los países. Instituciones como la Organización Internacional del Café y la Asociación de Países Productores de Café no existirían en ausencia del trabajo conjunto de Brasil y Colombia.

En las próximas semanas debemos definir el futuro de estas dos instituciones, que le han prestado valiosos servicios a la comunidad cafetera internacional. En momentos en que ha aumentado la volatilidad de los mercados y en que enfrentamos un alto grado de turbulencia de la economía mundial, no parecería indicado y oportuno proceder a la liquidación de estas entidades. Colombia ha venido sosteniendo la tesis de que es necesario revitalizar estas entidades. En el caso de la OIC, hemos estado de acuerdo con el Brasil en que hay que darle mayor participación al sector privado, en que hay que convocar anualmente una gran conferencia cafetera a nivel mundial y en que hay que fortalecer los esfuerzos de promoción y de generación de información y estadísticas.

En el caso de la APPC, tenemos que adoptar mecanismos de ordenamiento de la oferta que nos permitan hacerle frente a la alta inestabilidad de los precios y al deterioro de las cotizaciones. Los países productores que asistimos al nacimiento de esta institución en Brasilia hace

algunos años, nos comprometimos formalmente a buscar mecanismos para darle mayor orden y mayor estabilidad al mercado mundial del café. Los estatutos de la Asociación fueron elevados a la categoría de tratado internacional y fueron aprobados por nuestros respectivos congresos. La Asociación ha desarrollado planes como el de la retención que tuvieron resultados positivos pero, en épocas más recientes, ha perdido credibilidad por el incumplimiento de las metas de exportación por parte de importantes productores. Este incumplimiento afectó en forma muy negativa los precios y además perturbó los programas de comercialización de los demás países productores. Si queremos que esta Asociación perdure en el tiempo, tenemos que adoptar estrategias efectivas que generen credibilidad y que cuenten con el apoyo de la gran mayoría de los productores.

Me gustaría comentarles que cuando el Congreso de Colombia ratificó nuestra adhesión a la APPC, el país se preparó para cumplir con los planes de ordenamiento del mercado y para buscar el equilibrio entre la producción y el consumo de café a nivel mundial. El tratado fue aprobado y para efectos internos tiene fuerza de ley. Esto ofrece el sustento legal para asumir compromisos internacionales y para cumplirlos en forma estricta.

En unos pocos días estaremos en Londres definiendo los planes de acción de la OIC y de la APPC y tengo la esperanza de que logremos llegar a un esquema de cooperación que facilite el crecimiento de esta importante industria a nivel mundial. Una expansión ordenada de la producción y especialmente del consumo, puede llevar al mejoramiento del bienestar económico y social de amplios sectores de nuestras respectivas poblaciones. De nuevo les agradezco esta invitación que nos ha permitido a todos entender mejor las perspectivas de este mercado tan importante para nuestras naciones.

## Principales indicadores de la caficultura colombiana

### Promedio 94-98

Municipios Cafeteros	590 (Total país, 1077 municipios)
Población Permanente	3.3 Mills personas (9% de la población colombiana)
Fincas cafeteras	566 Mil
Area fincas cafeteras	3.6 Mills Has
Area con café	0.9 Mills Has (21% del área agrícola nacional)
Tamaño de la finca:	94.7%, Hasta 5 Has. en café
Producción	12.1 Mills. s/s 60 Kg (14% del mundo)
Productividad:	15 s/s 60 Kilos verde/Ha.
V/r Producción	\$ 2.4 Billones de 1998 (US\$ 1.700 Mills. de 1998)
Exportación	10.9 Mills. S/S 60 Kg. (15% del mundo)
	Principales Mercados: Alemania 24%, Estados Unidos 20%, Colombia 12%, Japón 9%, Bélgica 4% y Holanda 4%.
V/r. Exportación	US\$2.065 Mills. (19% del mundo)
Aporte al Empleo	<i>En labores agrícolas:</i> 800 mil personas (37% del empleo agrícola del país) <i>Con trilla y otros servicios de la Industria:</i> 1.0 Mills personas (8% del empleo Total del país)
Aporte del café al:	
V/r. Exportaciones totales	19.8%
PIB Total	3.6%
PIB Agropecuario	9.8%

## Precios recibidos por el caficultor en algunos países productores de café

### Promedio 1989 - 1997

### US\$/Libra Café verde

	Precio Externo F.O.B.	Productor *		Diferencia con Colombia		Variación respecto al Precio Interno promedio
		US\$	%	Us\$	%	%
Colombia	1.09	0.97	89.0	-	-	26.7
Costa Rica	1.02	0.76	74.5	-0.21	-21.6	26.7
El Salvador	0.87	0.67	77.0	-0.30	-30.9	43.4
Guatemala	0.84	0.68	81.0	-0.29	-29.9	35.6
Honduras	0.95	0.70	73.7	-0.27	-27.8	43.2
México	1.01	0.87	86.1	-0.10	-10.3	35.9
Brasil	0.85	0.74	87.1	-0.23	-23.7	49.7
Promedio				-0.23	-23.7	

\* Precios a Diciembre de cada año. En Colombia, se paga de contado, en América Central, de acuerdo a las ventas.

Fuentes: OIC y FEDERACAFE

Federacafé - Estudios Especiales mayo 12/99.

## Colombia, Centroamérica y México - Producción, consumo interno y exportación de café

Años Cafeteros 80/81 - 99/2000 promedios quinquenales  
Millones de sacos de 60 kilos

Promedios	Producción Total	Consumo Interno	Producción Exportable	Exportación
<b>COLOMBIA</b>				
80/81-84/85	12.6	1.6	11.0	9.4
85/86-89/90	11.8	1.8	10.0	11.3
90/91-94/95	14.3	1.4	12.9	12.9
95/96-99/00 *	11.9	1.6	10.3	11.1
75/76-99/00 *	12.7	1.6	11.1	11.2
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	1.0	0.4	1.5	1.1
<b>CENTROAMERICA</b>				
80/81-84/85	9.8	1.0	8.8	8.5
85/86-89/90	9.8	1.0	8.8	9.2
90/91-94/95	10.9	1.0	9.9	10.0
95/96-99/00 *	11.7	1.2	10.5	10.8
75/76-99/00 *	10.6	1.1	9.5	9.6
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	2.1	3.0	2.2	2.9
<b>MEXICO</b>				
80/81-84/85	4.2	1.6	2.6	2.6
85/86-89/90	5.1	1.5	3.6	3.6
90/91-94/95	4.1	1.4	2.7	3.2
95/96-99/00 *	5.1	1.0	4.1	4.1
75/76-99/00 *	4.6	1.4	3.2	3.4
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	2.1	-0.8	4.2	4.9

\* Estimado.

Fuentes: USDA, OIC y FEDERACAFE.

## Colombia, Centroamérica y México - Algunos indicadores cafeteros

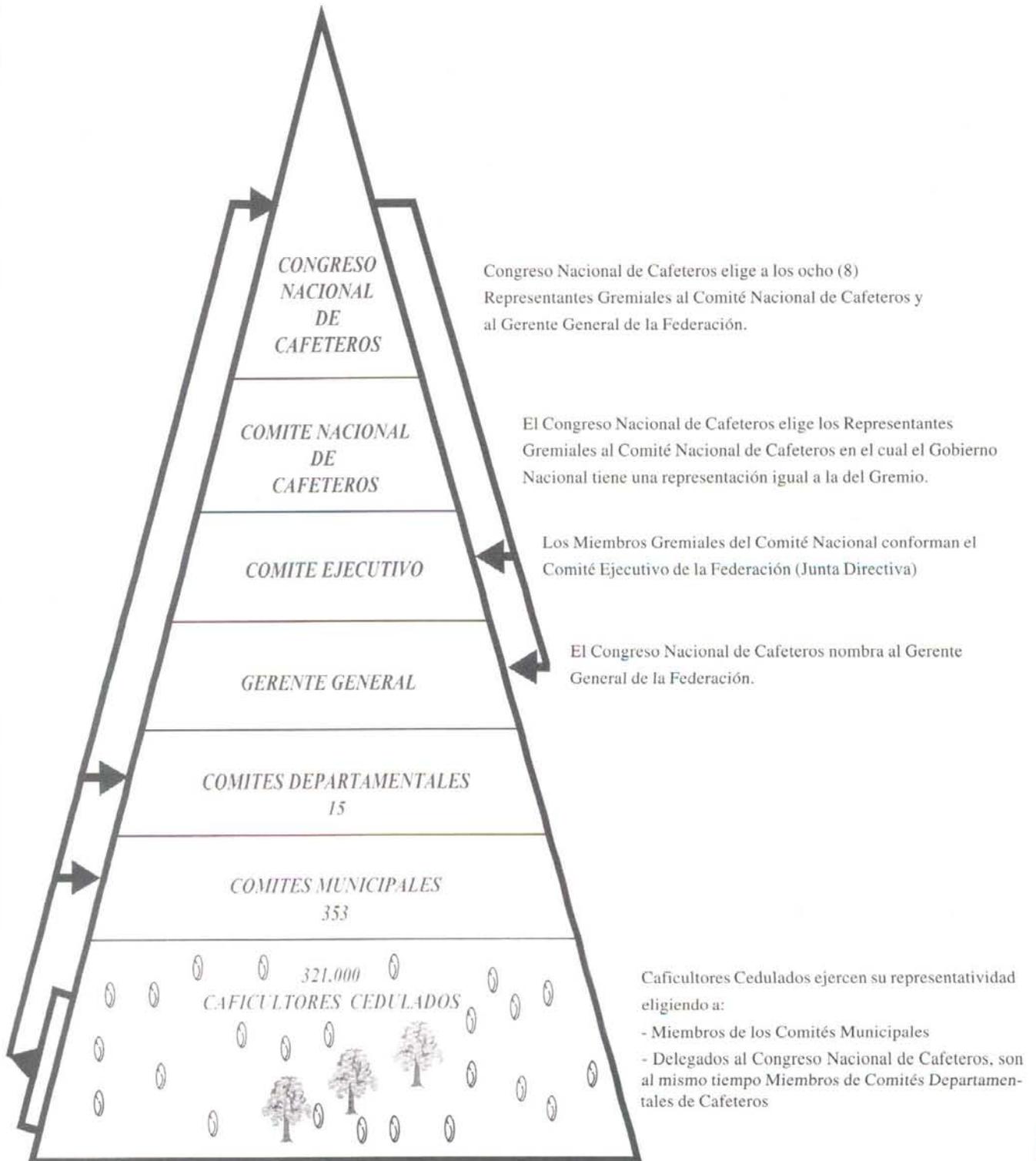
1997/98

	Colombia	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	México
Area Cultivada (Miles de Has.)	893.00	100.00	160.00	230.00	200.00	70.00	700.00
Producción (Millones s/s 60 kg.)	12.10	2.40	2.00	4.00	3.00	1.10	5.00
Productividad (Sacos 60 kg.ha)	14.00	24.00	13.00	17.00	15.00	16.00	7.00
Exportación (Millones s/s 60 kg.) *	10.60	2.20	2.00	3.70	2.00	0.90	3.80
Valor Exportación (US\$ Millones) *	2,342	464.00	320.00	656.00	410.00	185.00	775.00
% en exportaciones totales **	21.00	12.60	29.40	26.50	22.60	18.90	1.40
Valor Unitario Exportación (US\$1b.) *	1.67	1.60	1.21	1.34	1.55	1.56	1.55
% recibido por el productor ***	75.00	67.00	76.00	N.D.	70.00	N.D.	62.00

(\*) Julio/97 - Junio/98 (\*\*) 1997 (\*\*\*) Junio/98

Fuentes: USDA, OIC y FEDERACAFE - Gerencia Técnica. FEDERACAFE - Estudios Especiales, Mayo/99.

## Federación Nacional de Cafeteros de Colombia Organización gremial de derecho privado



# Impacto socioeconómico del terremoto en el Eje Cafetero

24481

CEPAL \*

## ANTECEDENTES

A fin de realizar una evaluación socioeconómica de los efectos del terremoto que afectó al llamado Eje Cafetero de Colombia, y en atención a la solicitud hecha por el gobierno de este país en comunicación del Sr. Guillermo Fernández de Soto, Ministro de Relaciones Exteriores al Secretario Ejecutivo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Dr. José Antonio Ocampo, la CEPAL, con el apoyo financiero y logístico del PNUD y en coordinación con el Representante Residente del Sistema de las Naciones Unidas en el país, conformó un grupo de expertos, funcionarios de la institución.

La versión preliminar del trabajo resultante se entregó a diversas entidades gubernamentales y organismos internacionales que participan en el equipo de manejo de desastres que coordina el PNUD para su discusión y revisión. Con base en los comentarios y observaciones que se recibieron tanto de las autoridades nacionales como de entidades privadas y de los funcionarios de agencias internacionales del Sistema de Naciones Unidas se elaboró la presente versión.

Este estudio fue posible gracias al apoyo de las autoridades del país, tanto del nivel central como local. Se efectuó una evaluación completa y pormenorizada de los daños directos e indirectos ocasionados por el desastre en la zona afectada, identificando tanto los sectores y áreas geográficas que por ser los más dañados deban ser objeto de tratamiento prioritario durante la etapa posdesastre. Dicha evaluación quedó completada, de manera preliminar en versión

sujeta a revisión y cambios de fondo y forma, para ser editada y completada antes del 30 de marzo de 1999. De tal manera que las cifras que presentan una evaluación de daños a valor presente, van a sufrir revisiones para incluir aquellas actualizaciones que proporcionen los expertos y contrapartes nacionales, conforme se concluyan los análisis y hallazgos en cada caso.

La versión revisada del trabajo, una vez analizada por el Gobierno de la República de Colombia, será editada en forma de documento oficial para los usos que el Gobierno estime convenientes. Se procurará incluir en la versión revisada un listado de proyectos de rehabilitación, reconstrucción, prevención y mitigación -al nivel de perfiles- que pueda ser sometido a la consideración de los países y de los donantes potenciales, sobre la base de las propuestas emanadas de los análisis sectoriales efectuados y enviados oportunamente por las contrapartes nacionales.

## LA MISIÓN

Se realizó una misión preparatoria entre el 28 de febrero y el 3 de marzo de 1999, a fin de identificar los sectores a ser cubiertos, establecer los contactos y enlaces institucionales necesarios y formalizar el inicio de la misión de evaluación. El Departamento de Planeación Nacional y el FOREC ofrecieron su apoyo logístico, institucional y técnico para los trabajos y se identificaron las contrapartes para la misión y los especialistas sectoriales. Se establecieron los vínculos para la entrega de los resultados, al finalizar la misión de estudio.

La metodología aplicada para este trabajo implicó asegurar una unidad de visión y enfoque de los análisis así como el nivel requerido de precisión de los resultados. Para ello se mantuvo una estrecha cooperación y enlace de las contrapartes nacionales que sean identificadas con los funcionarios de la CEPAL designados para la realización del análisis que requiere el proyecto.

Se Integró el equipo de expertos sectoriales para cubrir los sectores más afectados y el tipo de daños sufridos. Los sectores cubiertos fueron:

- Agricultura y ganadería (César Morales, funcionario de CEPAL, Santiago);
- Infraestructura, incluyendo red vial, comunicaciones, transporte y red portuaria y aeroportuaria; y los aspectos de servicios turísticos (Ian Thomson, funcionario de CEPAL, Santiago);
- Aspectos geológicos, del medio ambiente y daño a la infraestructura de las líneas vitales como energía tanto eléctrica como provisión de combustibles como hidrocarburos, gasolinas, gas, etc., agua, alcantarillado, riego y drenaje (Eduardo Chaparro, funcionario de CEPAL, Santiago);
- Industria, comercio y otros servicios (Igor Paunovic, funcionario de CEPAL, Santiago, quien también realizó la evaluación de las implicaciones macroeconómicas en términos de impacto en el producto y consumo internos, sector externo y cuentas fiscales);
- Sectores sociales, prestando la debida atención a las afectaciones en la infraestructura y provisión de los servicios de salud y educación y otros efectos en el empleo (Pablo Serrano, jefe de la Unidad de Desarrollo Social en la Sede Subregional de CEPAL, México); y
- Vivienda y afectación urbana (Daniela Simioni, funcionaria de la Unidad respectiva en la CEPAL, Santiago).

La misión fue coordinada por Ricardo Zapata Marti, jefe de la Unidad de Comercio Internacional en la Sede Subregional de la CEPAL en México y contó con el apoyo de Edgar Moncayo, asesor

de la Secretaria Ejecutiva de la CEPAL en Colombia.

Se efectuó la misión de estudio entre el 8 y el 18 de marzo de 1999, la cual incluyó inspecciones in situ de las zonas afectadas. Se sostuvieron entrevistas y reuniones de trabajo con los actores afectados, entidades gubernamentales y no gubernamentales pertinentes y las contrapartes oficialmente designadas para colaborar en la evaluación. La valoración se llevó a cabo de conformidad con la metodología que CEPAL ha aplicado para este tipo de estudios (y que se resume en el Manual para la Estimación de los Efectos Socioeconómicos de los Desastres Naturales, 1991). A partir de ella se elaboró el presente estudio, considerado como borrador preliminar para comentarios, que se entregó al finalizar la misión en el país y, sobre la base de las observaciones que se reciban al mismo, editar la versión revisada que se entregará posteriormente a la contraparte oficial designada, de la manera que se acuerde con las autoridades nacionales. El uso de dicho estudio puede incluir la convocatoria a una reunión internacional de cooperantes a fin de obtener respaldo a los proyectos que integrarán los programas de rehabilitación, reconstrucción y mitigación.

Se procuró mantener comunicación directa con las contrapartes nacionales designada acerca del avance y resultados de los estudios, discutiendo con ellas las orientaciones básicas comunes que deberán mantenerse en la reconstrucción, informándole además acerca de cualquier problema que pudiera presentarse en la ejecución de los trabajos con objeto de buscar soluciones conjuntas a los mismos, armonizando las visiones local, regional y nacional.

## CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO, SU LOCALIZACIÓN Y EFECTOS

El 25 de enero de 1999 dos eventos sísmicos significativos afectaron un área estimada de 1360 kilómetros cuadrados. El primero, denominado por los expertos del Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química (INGEO-

MINAS) como el evento principal, se desarrolló a las 13:19 horas ( 18:19 G.M.T.), localizándose en los 4.41° Norte de latitud y los 75.72° de longitud oeste. La misma fuente estimó la profundidad del sismo en alrededor de 10 Km, con una magnitud en la escala de Richter de 6,2. Con posterioridad al evento principal, a las 17:40 horas ( 22:40 G.M.T.) se registró una réplica

significativa de 5.8 en la escala Ricliter algo desplazada al sur: Latitud 4.39° Norte.

Un número considerable de réplicas ha afectado el área en las semanas siguientes: 138 durante el primer mes, el campo de ellas se ha extendido a una superficie de 300 Km.<sup>2</sup>, con magnitudes que en algunos casos alcanzan los 4,4 en la escala de Richter.

## Colombia: recapitulación de daños del terremoto en el eje cafetero

Miles de dólares

	Directos	Indirectos	Total	Componente importado
TOTAL (sin incluir los gastos hechos por la emergencia)	1,668,128	189,237	1,857,365	100,383
<b>SECTORES PRODUCTIVOS</b>	171,478	50,772	222,250	
Agricultura	12,278	667	12,945	
Sector cafetero	8,978	0	8,978	
Pérdida de infraestructura	8,978	0	8,978	
Sector no cafetero	3,300	667	3,967	
Pérdida de infraestructura	1,800	0	1,800	
Materias primas agroindustriales	1,167	0	1,167	
Pérdidas de producción	333	0	333	
Gastos adicionales, ventas no realizadas		667	667	
Comercio, industria y servicios	159,200	50,105	209,305	60,000
Manufacturas	17,600	5,133	22,733	48,000
Activos fijos	12,200	0	12,200	
Existencias	5,400	0	5,400	
Pérdidas de producción		5,133	5,133	
Comercio	104,733	28,800	133,533	12,000
Activos fijos	59,800	0	59,800	
Existencias	44,933	0	44,933	
Pérdidas de producción		28,800	28,800	
Servicios	32,667	9,600	42,267	
Activos fijos	27,067	0	27,067	
Existencias	5,600	0	5,600	
Pérdidas de producción		9,600	9,600	
Turismo	4,200	6,572	10,772	
Daños en infraestructura	4,200	0	4,200	
Lucro cesante	0	6,572	6,572	
<b>SECTORES SOCIALES</b>	1,447,327	95,907	1,543,234	24,124
Educación, instalaciones deportivas, templos religiosos y otros edificios culturales y patrimoniales	102,900	34,333	137,233	24,124
Salud y servicios asistenciales	15,841	35,023	50,865	4,363
Vivienda	1,328,586	26,550	1,355,136	0
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	48,935	39,719	88,654	11,896
Transportes y comunicaciones	19,483	20,859	40,342	9,763
Agua y alcantarillado (incluye desinfección y sanidad del agua)	8,119	11,225	19,343	0
Energía	21,333	7,635	28,968	2,133
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	389	2,839	3,228	0
Deslizamientos de suelo y pérdida de capa vegetal	389	0	389	0
Saneamiento, fumigación, reforestación del relleno sanitario		2,839	2,839	0
<b>ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA</b>	45,000		45,000	

Fuente: CEPAL, estimaciones propias sobre la base de informaciones oficiales.

## SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

El presente estudio responde a la solicitud hecha a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) por el Gobierno de Colombia a fin de contar con una evaluación nacional global de los efectos del terremoto que afectó una importante zona del país, en su economía, sociedad y medio ambiente. Se entrega el mismo en respuesta a la solicitud del Ministerio de Relaciones Exteriores a la Secretaría Ejecutiva en carta del 17 de febrero, respaldada por el pedido del Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero (FOREC), creado de manera específica por la Presidencia de la República, para hacer frente al desastre.

Este trabajo, sí bien tiene una cobertura multisectorial, se aboca sobre todo a analizar los efectos macroeconómicos secundarios y plantea algunos lineamientos para los programas de rehabilitación y reconstrucción, no sustituye ni invalida otras evaluaciones sectoriales o parciales realizadas por instituciones tanto nacionales como de otros organismos internacionales, instituciones financieras o cooperantes bilaterales cuya cobertura y propósitos son diferentes.

Se llevó a cabo una misión interdisciplinaria que visitó al país del 7 al 18 de marzo de 1999 presenta una evaluación global de los efectos del terremoto que afectó el Eje Cafetero en los Departamentos de Quindío, Risaralda, Valle del Cauca y Tolima el 25 de enero.

Para la realización de la misma se contó con la colaboración de las autoridades nacionales, destacando entre ellas el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el FOREC, la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD) y los diversos ministerios sectoriales en el ámbito central en particular el de Agricultura y Ganadería; las gobernaciones de los departamentos afectados, en particular las del Quindío y Risaralda, la alcaldía de Armenia y la Corporación Regional del Quindío (CRQ) a escala regional; y entidades privadas como la Federación de Cafeteros, e instituciones y organismos internacionales. Se contó con el apoyo financiero y logístico del Programa de las

Naciones Unidas para el Desarrollo y el soporte técnico de las diversas agencias y programas bajo la coordinación del Representante Residente del Sistema de las Naciones Unidas. Fue especialmente útil el apoyo del proyecto COL/99/002 Asistencia técnica para la rehabilitación y reconstrucción de los Municipios de la Zona Cafetera afectados por el terremoto del 25 de enero de 1999.

La versión preliminar del trabajo resultante se entregó a diversas entidades gubernamentales y organismos internacionales que participan en el equipo de manejo de desastres que coordina el PNUD para su discusión y revisión. Con base en los comentarios y observaciones que se recibieron tanto de las autoridades nacionales como de entidades privadas y de los funcionarios de agencias internacionales del Sistema de Naciones Unidas se elaboró la presente versión.

Entre las entidades que enviaron observaciones y comentarios se cuentan: la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional (ACCI), la Corporación Municipal de Cultura de Armenia; el Departamento Nacional de Planeación (DNP); la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD), los ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, y de Relaciones Exteriores; la Federación Nacional de Cafeteros; el Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero (FOREC); el Departamento Administrativo de Planeación Departamental de la Gobernación del Valle del Cauca, las oficinas en Colombia de los programas Mundial de Alimentos (PMA), de las Naciones Unidas para la Fiscalización internacional de las Drogas (PNUFID); y de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); y la Representación de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

La cuantificación se apega a la metodología desarrollada por la CEPAL y establece la magnitud de los daños directos e indirectos, evalúa los consecuencias secundarias de tipo macroeconómico e intenta cuantificar el efecto diferencial para los departamentos afectados y el país en su conjunto. Los resultados presentados son estimaciones propias de la misión y reflejan la información disponible al momento de la misma.

En todo caso dichos resultados evidencian que, por la magnitud del desastre sufrido, al sumarse a otros factores preexistentes de vulnerabilidad y la tendencia económica que experimentaba la región, se reduce el potencial de crecimiento y desarrollo de la misma y del país en su conjunto en el corto y mediano plazos. La atención a la emergencia y la reconstrucción necesaria rebasan la capacidad tanto regional como del gobierno nacional de enfrentarlas, sobre todo si se desea reducir en el futuro el impacto de eventos similares.

El 25 de enero de 1999 dos eventos sísmicos significativos afectaron un área estimada de 1360 kilómetros cuadrados. El evento principal, se desarrolló a las 13:19 horas (hora local), con una profundidad de 10 Km. y una magnitud en la escala de Richter de 6,2. Con posterioridad se registró una replica significativa de 5,8 en la escala Richter, a la cual siguieron en los días posteriores otras de menor intensidad. En forma directa y primaria los efectos del terremoto los sintieron los habitantes de 28 municipios situados en cinco departamentos del Occidente del país, que se encuentran entre los más densamente poblados: Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca. En especial, fueron los 12 municipios de Quindío los que sufrieron con mayor rigor los efectos directos e indirectos del terremoto en sus personas o en las de sus familiares, en sus bienes materiales, en sus medios de producción; en suma, en sus niveles de bienestar, que se vieron súbitamente deteriorados.

En el ámbito nacional, el terremoto afectó directamente al 1% de la población, e indirectamente se estima que a cerca del 4%, considerando en este último caso la población de otras localidades del país que vieron alteradas sus vidas o sus actividades económicas normales por efecto del sismo. A nivel departamental, estos porcentajes cobran una dimensión mucho más significativa, en particular el de Quindío, que fue el más castigado.

El monto de los daños totales, directos e indirectos, causados por el sismo del 25 de enero, ascendió a más de 2,786 miles de millones de pesos colombianos. En el cuadro 1 se presenta

### Colombia: recapitulación de daños del terremoto en el Eje Cafetero

Porcentajes del PIB a/

TOTAL	
(sin incluir los gastos hechos por la emergencia)	35.3
SECTORES PRODUCTIVOS	4.2
Agricultura	0.2
Comercio, industria y servicios	4.0
Manufacturas	0.4
Comercio	2.5
Servicios	0.8
Turismo	0.2
SECTORES SOCIALES	29.3
Educación, instalaciones deportivas, templos religiosos y otros edificios culturales y patrimoniales	
Salud y servicios asistenciales	1.0
Vivienda	25.8
INFRAESTRUCTURA	1.7
Transportes y comunicaciones	0.8
Agua y alcantarillado (incluye desinfección y sanidad del agua)	0.4
Energía	0.6
MEDIO AMBIENTE	0.1

Fuente: CEPAL, estimaciones propias.  
a/ Del Eje Cafetero.

el resumen de los daños, valorado en dólares. Se aprecia que la pérdida de acervo, de producción y de infraestructura representa en este desastre la mayor proporción del daño (casi el 90%), en tanto que los daños indirectos son de menor cuantía. Se aprecia así mismo que, por sectores, los más afectados fueron los sociales, con una altísima proporción del daño concentrada en la vivienda: 73% del total. Las pérdidas en los sectores productivos representan menos del 12% del daño y las pérdidas en manufacturas son apenas 1.2%. Se aprecia también que la atención inmediata de la emergencia alcanzó a 45 millones de dólares.

El daño al medio ambiente no pudo valorarse en su integridad, aunque la sola pérdida de suelos

y deterioro en éstos sumado a los costos de recuperación en términos de reforestación, saneamiento y manejo de los rellenos sanitarios representa un monto de más de 3,2 millones de dólares (4,800 millones de pesos).

Los resultados de la evaluación realizada muestran que los daños causados por el terremoto que afectó al Eje Cafetero alcanzan una magnitud considerable aunque equivale a poco más del 2.2% del PIB nacional en 1998. Las pérdidas de acervo y de alteraciones en los flujos económicos considerados como daños directos e indirectos equivalen al 17% de las exportaciones que realizó el país en ese mismo año. Las pérdidas representan el 9.7% de la formación bruta de capital del país en un año, es decir que la reconstrucción distraerá casi una décima parte de lo que podría ser un incremento del acervo nacional. Evidentemente, por las características y magnitud del daño se requerirán entre 4 y 5 años para logra reponer el acervo perdido, con lo cual los efectos indirectos se percibirán por un período de varios años.

La pérdida de producción estimada en este documento llega a 283,855 millones de pesos colombianos, equivalentes a 0.19% del PIB. Por ramas de actividad, los sectores productivos tendrán una pérdida de 76. millones de pesos, la infraestructura cerca de 60. millones y los sectores sociales 144. millones de pesos. Dichas pérdidas no merecen una revisión de las estimaciones de crecimiento en 1999, ya que, por su tamaño, son mínimas, comparadas con el PIB nacional, aunque resultan grandes en términos regionales. Es probable que esta pérdida sea compensada por el repunte de la actividad económica vinculada con la reconstrucción de la zona dañada, y especialmente por el repunte en el sector de la construcción.

Tales magnitudes que a escala nacional no tienen tanta significación, representan, sin embargo, una porción mucho más importante del PIB de los departamentos del eje cafetero. Se ha estimado que el producto de la región sería equivalente, en 1998, a 7,889.8 millones.

Resumiendo los efectos del terremoto sobre el balance de pagos de Colombia en 1999, se estima

una disminución de exportaciones de 10 millones de dólares, un incremento en las importaciones cercano a 93 millones de dólares, y una entrada de 40 Millones de dólares por concepto de donaciones. Los cambios en la cuenta de capital aumentarían aún más la holgura existente de las divisas. Las cuentas fiscales sufrirán naturalmente contratiempos causados por el terremoto en 1999. Las proyecciones existentes antes del desastre apuntaban a un déficit del sector público no financiero consolidado de 2.1% del PIB. En resumen, los recursos aprobados para la reconstrucción equivalen a 0.6% del PIB. No obstante, una parte de las partidas presupuestarias ya existentes se van a reorientar hacia la reconstrucción del área afectada, con lo que el resultado neto previsible hasta ahora sería de 0.4% del PIB.

Se espera que esta valoración aporte a los gobiernos regionales (al nivel departamental y municipal) y nacional; así como a los agentes económicos privados, a organismos no gubernamentales (ONG) y a la comunidad internacional preocupada por asistir al proceso de la reconstrucción y desarrollo social del eje cafetero, elementos para establecer prioridades nacionales que permitan redinamizar a esta zona estratégica en los aspectos económico, social y ambiental de Colombia. Se desea contar con elementos para la formulación de programas y de proyectos que sienten bases de menor vulnerabilidad en lo físico y ambiental y mayor sostenibilidad y estabilidad en lo económico y social como parte de la reconstrucción.

Se pone énfasis en el carácter limitado de una valoración puramente económica y que en la reconstrucción habrá de incorporarse elementos de tipo social que contribuyan a paliar el sufrimiento que enfrentaron núcleos de población ya deprimidos por efecto de la relativa recesión que afecta a la economía nacional y la cafetera en especial. Por ello se desea resaltar la necesidad de inversiones social-productivas, con criterios de sustentabilidad y gobernabilidad incrementada. Es decir que se preste especial atención y dedicación prioritaria a los aspectos de mitigación de la vulnerabilidad evitando incrementar los riesgos ante eventos como éste,

que es recurrente dado el carácter geomorfológico de la región; a la vez que se fomente una integración social mayor entre los distintos grupos sociales en la misma y se potencie la competitividad del eje cafetero, tanto respecto del resto del país como frente a los mercados mundiales, reforzándose los esfuerzos de diversificación productiva y creciente terciarización de la economía regional. Estos elementos son, en buena medida, más importantes que la asignación de recursos a la reconstrucción y reposición del acervo perdido en términos de infraestructura física.

Todo evento catastrófico destaca situaciones preexistentes tanto de signo positivo como negativo. Ello se manifiesta desde la situación anterior al desastre, durante el evento mismo y el manejo de la emergencia, y en el período posterior de la rehabilitación para intentar volver a la «normalidad», e iniciar el proceso de la reconstrucción, en el cual, se espera, a partir de las lecciones aprendidas, mejorar aquellos elementos preexistentes que se detectaron como desfavorables.

Entre los factores positivos que cabe destacar, a partir del terremoto que afectó al Eje Cafetero, y que afectó al menos a cuatro importantes departamentos colombianos, es el espíritu emprendedor y la voluntad positiva de superar el desastre y sus efectos devastadores por parte de sus habitantes y las víctimas del desastre. En sentido contrario, la zona afectada evidenció, a partir del fenómeno sísmico y sus múltiples réplicas, una gran vulnerabilidad que deriva tanto las características de sismicidad y numerosas fallas locales, como del hecho de que buena parte

de las construcciones afectadas o destruidas se encontraban en zonas de relleno, inestables y con un elevado índice de riesgo. Un tercer aspecto es la situación de transición en que se encontraba la región, por lo cual las actividades tradicionales de la caficultura estaban siendo complementadas por nuevas actividades agrícolas y de servicios, por ejemplo agroturismo y turismo ecológico. El propósito de reducir la dependencia de un cultivo vulnerable a fluctuaciones de los mercados mundiales y mejorar la competitividad relativa de los departamentos afectados respecto del resto del país puede ser un eje adecuado para los planes y propuestas de reconstrucción.

Estos factores permitirán una base más sólida y positiva para el desarrollo regional en condiciones de menor vulnerabilidad, con acciones de mitigación en la comunidad y elevando la responsabilidad y participación de los actores locales en el proceso.

Finalmente, se destaca que el sufrimiento y daño ocasionado por el desastre han evidenciado el espíritu de lucha y empuje de la sociedad colombiana y de las provincias afectadas, en particular, de manera que cabe ver con optimismo la oportunidad que se presenta de emprender la reconstrucción con criterios y valores renovados, asumiendo en el proceso reformas, institucionales, legales y estructurales en los diversos sectores y que reduzcan la vulnerabilidad económica, social y ambiental. Elemento importante de tales reformas será que se eleve la capacidad de ahorro, inversión y gestión de los grupos poblacionales afectados y del país frente a la reconstrucción.

# Impacto económico de la investigación en café en Colombia: el caso de la Variedad Colombia

*María Isabel Farfán Camacho*

**RESUMEN:** El estudio del impacto de la investigación en agricultura es fundamental para determinar la productividad de esta labor. Alrededor de la labor de investigación hecha en CENICAFE nunca se había hecho ningún estudio de este tipo, motivo por el cual se decidió dar el primer paso y calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la investigación que generó la Variedad Colombia. El estudio es pionero en analizar el impacto económico de la investigación hecha sobre una variedad semi perenne, introduciendo en el modelo de excedentes económicos diferenciales de la producción según la cosecha. Los principales hallazgos del modelo indican que al integrar el impacto económico en los mercados internacionales y la reducción de los costos de producción que se ha obtenido al sustituir una variedad susceptible a la roya por la variedad resistente, son los segundos los que generan beneficios a los productores. La aproximación seguida se basa en los cambios de modelo del excedente económico y en la liberación de recursos que lleva a eliminar el control químico de la enfermedad.

## INTRODUCCION

Alrededor de la actividad agrícola existe un alto componente de riesgo, que se produce al no poder prever, de forma exacta, los cambios en los factores climáticos y la constante exposición a plagas y pestes. Debido a que esta incertidumbre afecta la rentabilidad de la inversión en agricultura, la reducción de los costos de producción a través de la generación de tecnologías más eficientes, se convierte en la alternativa más importante para asegurar la obtención de beneficios y la mayor participación de los productos agrícolas en los mercados internacionales. Sin embargo, el proceso de investigación para generar nuevas tecnologías, por lo general da frutos en el largo plazo, por lo que los fondos destinados a su desarrollo pueden llegar a ser cuantiosos.

Los primeros pasos en el área de investigación en café se dieron en Brasil a cargo del joven científico Franz Wilhelm Dafert alrededor de 1885 (Warren, 1989). En Colombia por su parte, en el IX Congreso Nacional Cafetero en 1.938 se crea CENICAFE, organismo que tiene como labor la

generación de tecnologías para beneficiar el cultivo del café. Es así como Colombia se convirtió en uno de los países pioneros en la selección de nuevas alternativas en la producción.

Pensando en el problema del control de las enfermedades y considerando la vulnerabilidad de las variedades de café plantadas en el país, se genera una alerta generalizada por la detección de la roya en Brasil al comienzo de los años setenta. Esto impulsa los esfuerzos que habían aparecido desde 1960 por buscar una variedad que pudiera ser efectiva para el control natural de la roya. La creación de la variedad Colombia, como solución a este problema es, sin lugar a dudas, uno de los más grandes avances en el control genético de enfermedades que afectan al cafeto.

El objetivo del presente trabajo es el de determinar la tasa interna de retorno asociada con la generación y transferencia de tecnología relacionada con la *Variedad Colombia*, durante el periodo 1970-1996. El trabajo consta de cinco secciones de las cuales la primera es esta introducción. En la Sección II se analiza el impacto económico de la roya y las principales características de la variedad Colombia. En la siguiente sección se hace la caracterización del modelo económico de evaluación utilizada para calcular la TIR. En la sección IV se presentan los resultados del modelo y en la sección V las conclusiones de este trabajo.

## LA ROYA Y LA VARIEDAD COLOMBIA

### Impacto Económico de la roya

Durante el período que va de 1960 a 1970, los buenos precios internacionales permitieron un desarrollo satisfactorio de la economía cafetera colombiana. (Junguito, Pizano, 1991)

Sin embargo, en la década de los setenta apareció en América Latina el hongo *Hemileia vastatrix* causante de la roya, lo que alertó a los productores sobre su eventual aparición en el país. La alerta general en torno a este tema se debió principalmente a la susceptibilidad de la gran mayoría de tipos de café sembrados en

América (Moreno, 1994), en particular, las variedades Típica y Caturra, las más utilizadas. (Cadena, 1995)

Su primera aparición en América Latina se observó en Brasil, en el estado de Bahía en 1.970, en donde, como medida rápida de control, se incineraron varios cafetales. (Becker; Moraes; Quijano, 1991)

Debido a las fuertes medidas sanitarias y de control que se adoptaron en Colombia, este país fue el último en centro y sur América en verse afectado por esta enfermedad. El 27 de septiembre de 1.983 se vieron los primeros brotes de roya en el lote La Ofelia, de la finca Calamar, en el municipio de Chinchiná, Caldas. Precisamente en esta finca se encontraba uno de los primeros cultivos de variedad Colombia, que no fue afectado por la enfermedad, con lo que se tuvo la primera experiencia de la resistencia de la variedad en un cafetal comercial. (Fernández; Baeza; Castillo; Echeverri; Gómez, 23)

La roya afecta el follaje de la planta invadiéndolo progresivamente, induciendo la caída temprana de las hojas, lo cual reduce la magnitud de la cosecha. También, altera la calidad de la misma, aumentando la proporción de café pasilla por la formación de semillas de menor peso.

Si la enfermedad se inicia tempranamente (dos o tres meses después de las floraciones) se defolia la región de las ramas en las cuales se forma la cosecha actual y la siguiente, de modo que interfiere la cosecha y la calidad de la misma durante el año en el cual ocurre la epidemia, y la del año siguiente. (Alvarado; Castillo, 1992)

La virulencia del ataque depende de las condiciones climáticas a las que estén expuestos los cafetales. En Colombia se practica la caficultura, con excelentes resultados, en regiones con climas en los que la temperatura está entre 19°C y 21°C, sin periodos largos de sequía o de precipitaciones excesivas, en terrenos ondulados, en su mayoría situados entre 1200 y 1800 metros de altura. (Gómez; Jaramillo, 1990)

En esta situación, la roya encuentra las condiciones óptimas para su desarrollo y por lo tanto los ataques sobre variedades susceptibles, como Típica y Caturra, se pueden convertir en catastróficos.

En Colombia la roya se diseminó por la casi totalidad del territorio en aproximadamente 7 años. En el Cuadro 1, vemos el total del área afectada por la enfermedad, desde su aparición en 1983.

En el Cuadro 2 se presenta la disminución de la producción causada por la roya, en variedades susceptibles. Como se aprecia, las pérdidas pueden ser del orden del 30% en cafetales a plena exposición, los mas productivos, o de 14% en plantaciones bajo sombrío.

El control de la enfermedad significa un costo adicional para los caficultores, representado por la compra de equipos de aspersión, fungicidas y por la mano de obra empleada. Sin embargo, la topografía accidentada del terreno, las altas densidades de siembra y las condiciones climatológicas de la zona cafetera, impiden hacer un control químico completamente efectivo, lo cual implica que aun los cafeteros que lo adoptan tengan disminuciones en la producción.

### CUADRO 1

#### Superficie afectada por la roya

Año	Parcial	Acumulada	% Area Nacional
82/83	5.383	5.383	0,5
83/84	25.079	30.462	3,0
84/85	301.241	331.703	32,9
85/86	191.297	523.000	51,8
86/87	165.000	688.000	68,2
87/88	112.000	800.000	79,2
88/89	69.517	869.517	80,13
96/97	-	300.543	25,75

Fuente: 82/83 - 88/89 50 AÑOS CENICAFE 1938-1988, Conferencias Conmemorativas. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ, 1.990.

96/97 Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FEDERECAFE. Santafé de Bogotá (Colombia). Gerencia Técnica Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros. Sistema de Información Cafetera. Encuesta Nacional Cafetera SICA. Santafé de Bogotá (Colombia), FEDERECAFE, 1.997. 178p.

## La generación de la variedad Colombia

En el año de 1.983 cuando se encontraron los primeros brotes de roya en Colombia, el 64,67% del área cultivada en el país estaba situada en zonas limitadas entre los 1.201 y 1.800 metros de altura, donde las condiciones son óptimas para el desarrollo de la enfermedad. (Federación Nacional de Cafeteros, 1983)

### CUADRO 2

#### Efecto económico del control químico de la roya en cafetales con diferentes sistemas de manejo Producción (kg./café cereza/ha/año)

Tipo de cafetal	Caturra al sol	Caturra a la sombra	Borbón a la sombra	Típica a sombra
Control	10.672	9.060	5.910	5.678
Sin control	8.604	7.304	5.620	5.392
% Pérdida	29	34	14	14

Fuente: López, R.; Chamorro, G., Gallo, A. Aspectos Económicos de la Roya del Cafeto. 50 años CENICAFE 1938-1988, Conferencias Conmemorativas. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ, 1.990. P. 91-96

Teniendo en cuenta que las condiciones de la caficultura colombiana eran propicias para que el ataque de la roya tuviera consecuencias nefastas, el desarrollo de una variedad resistente a la enfermedad se convirtió en una prioridad de CENICAFE. (Cadena, 1991)

Disponer de una variedad resistente implica importantes ventajas, tanto para los agricultores como para el país. En el primer caso, la obtención de altas producciones, sin aumentar los costos, es una forma evidente de aumentar las ganancias. En el segundo caso, disponer de volúmenes importantes de café de alta calidad, sin recargar los costos, aumenta la competitividad en el mercado internacional. Pero adicionalmente existe otra ventaja de gran trascendencia, consiste en poder combatir una grave enfermedad con una herramienta no contaminante del ambiente. (López; Chamorro; Gallo, 1990)

Con el fin de desarrollar una variedad resistente a la roya, desde 1952 CENICAFE introdujo al país germoplasma de café proveniente de colecciones de diferentes países, el cual se evaluó agronómicamente en la zona cafetera colombiana en la década de los años 60. Esta evaluación permitió hacer una preselección de los mejores materiales, los cuales fueron evaluados posteriormente para la búsqueda de genes resistencia a la roya. (Castillo; Moreno, 1988)

La variedad Colombia fue el resultado del cruzamiento entre dos materiales. De una parte, se escogió la variedad Caturra, de excelentes características agronómicas y amplia adaptación a la zona cafetera del país, pero susceptible a la roya. De otra, se escogió como progenitor resistente a una introducción conocida como Híbrido de Timor. Esta introducción, resultante posiblemente de un cruzamiento natural entre las especies *C. arabica* y *C. canephora*, fue escogida porque posee varios genes de resistencia a la roya. (Castillo; Moreno, 1988)

La semilla proveniente de estos materiales fue mezclada, para constituir con ella un cultivar de tipo "compuesto", entregado a los agricultores a partir de 1.982 con el nombre de variedad Colombia. En la actualidad, la variedad Colombia esta formada por la mezcla de semilla proveniente de 40 "componentes". (Alvarado, 1998)

Es necesario resaltar que el desarrollo de la variedad Colombia, no es un proceso estático que finaliza con la entrega de los primeros materiales, sino un proceso dinámico en el cual sus componentes se actualizan permanentemente. Tal actualización conlleva la selección de componentes mejores, no sólo por características agronómicas susceptibles de mejorar, sino por la necesidad de disponer de materiales resistentes a nuevas razas del hongo, de frecuente aparición. En efecto, *Hemileia vastatrix* es un patógeno del cual se conocen más de 36 razas o variantes, varias de ellas presentes en el país (Castillo; Moreno, 1988). En la práctica esto hace que el desarrollo de la variedad Colombia sea un proceso continuo de investigación.

Finalmente, debe anotarse que la obtención de la variedad Colombia, desde la realización de los cruzamientos iniciales, hasta el suministro de

la semilla a los caficultores, ha sido un proceso realizado íntegramente bajo el auspicio y control de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, a través de su organismo investigativo, Cenicafé.

## Resultados sobre resistencia y producción de la Variedad Colombia

Los estudios realizados sobre la variedad Colombia, que buscan medir su resistencia a la roya y su producción, se llevan a cabo en las subestaciones de Cenicafé. En estos experimentos se incluye el testigo resistente (variedad Colombia) y el testigo susceptible (variedad Caturra), que sometidos a las mismas condiciones arrojan resultados comparables sobre la capacidad productiva de las dos variedades, en presencia y ausencia de la enfermedad. En el cuadro 3 se pueden apreciar los resultados de los experimentos efectuados en la estación central de Naranjal.

### CUADRO 3

#### Producción de 108 progenies F5 de Caturra Híbrido de Timor y de la variedad Caturra en 4 cosechas (1.983 - 1.987) en Chinchiná

Cosecha	Progenies F5		Variedad Caturra	
	Producción relativa %	Kg. Cps ha/año	Producción relativa %	Kg. Cps ha/año
1*	100	4400	102	4521
2*	100	6193	89	5511
3*	100	7359	70	5214
4*	100	4873	67	3289
<b>Promedio</b>	100	5709	81	4675

Fuente: Disciplina de Mejoramiento Genético. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1.983

En presencia de la enfermedad y sin efectuar el control químico, existe una pérdida paulatina en la producción de la variedad Caturra. En este experimento en particular, no ocurrió infección por roya en la primera cosecha, por cuanto la enfermedad se detectó en Colombia en el año 1.983, lo que significa que esta cosecha se produjo en ausencia de la misma, razón por la

cual las producciones de las dos variedades son muy similares (estadísticamente iguales). Sin embargo, se ha podido observar en los años consecutivos a 1.983, que la primera cosecha de la variedad Caturra no se ve afectada de forma significativa por la presencia de la roya, motivo por el cuál el resultado del cuadro 3 sigue teniendo validez. En presencia de la enfermedad, el efecto sobre la producción es gradual, sin presentarse diferencias en la primera cosecha, pero van aumentando en magnitud en las restantes (Alvarado, 1998).

Con la intensificación del cultivo del café - altas densidades de siembra, utilización de fertilizantes y cultivo al sol - se redujo la duración de la vida productiva de la planta a ciclos de cuatro cosechas, seguidos de renovación de la plantación y nuevos ciclos productivos. La roya afecta la duración de la vida productiva de la planta. La disminución de la producción por causa de la roya, registrada en ciclos de cuatro cosechas, varía entre 17% y 23%. De acuerdo con información experimental de la disciplina Mejoramiento Genético de Cenicafe, la roya ocasiona pérdidas de 11% en la segunda, 30% en la tercera y 33% en la cuarta cosecha, valores que se pueden asumir como estimaciones válidas para generar un modelo de pérdidas en producción por efecto de *Hemileia vastatrix*.

Sin embargo, ningún sistema de control garantiza que no se obtenga algún nivel de pérdidas. Por ejemplo, la disciplina Fitopatología, en numerosos experimentos, ha estimado en 7% las pérdidas en producción en variedad Caturra, no obstante la utilización de control químico de la enfermedad. (Leguizamón, 1998).

Para poder medir la efectividad de la resistencia genética frente a la utilización de pesticidas, es necesario comparar la producción de la variedad Caturra, con y sin control químico, con la de la variedad Colombia (ver cuadro 4).

Los valores medios de los experimentos, muestran que en la variedad Caturra, sin control, hay una disminución de la producción que varía entre 10.9% y 20.7% con respecto al control químico, cuando se comparan parcelas distintas, tratadas y no tratadas con fungicida.

La comparación de las variedades Colombia y Caturra, con control, presenta pequeñas variaciones a favor de una u otra, debidas al azar; la comparación estadística de las mismas, confirma la igualdad de los niveles productivos de las dos variedades en esas condiciones de cultivo.

## Estimación de las áreas sembradas anualmente con variedad Colombia

Uno de los principales problemas que se encontró para llevar a cabo este estudio está relacionado con las hectáreas sembradas anualmente con variedad Colombia, porque los datos solo existen para el periodo 1.982 - 1.988 (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General, 1988) y para el año 1.996 (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia Técnica, 1997).

El cálculo de la superficie sembrada con la variedad Colombia en el periodo 1988-1995 se presenta en el cuadro 5. Para este cálculo se asumió que las áreas nuevas sembradas (columna 3) y la renovación por siembra de cafetales tecnificados (columna 4) corresponden al número de hectáreas de variedad Colombia sembradas anualmente.

### CUADRO 4

#### Producción de las variedades Caturra y Colombia. Efecto de roya en Caturra - Estación Central Naranjal

Periodo de Cosechas	No. de Cosechas	V. Caturra		Efecto de roya	V. Col.	Produc. Relati. % Caturra Ce y Colom.
		Ce	Se			
1.990 - 94	4	478	426	52 (10.9)	456	- 4.82
1.991 - 95	4	431	366	15.1	503	14.30
1.992 - 95	3	589	467	20.7	632	6.80
1.993 - 96	3	581	467	19.6	574	-1.21
1.995 - 96	2	581	467	15.6	494	-17.6
1.996 - 97	2					
<b>Total</b>	16	511	465	15.7	515	0.77

Fuente: Disciplina de Mejoramiento Genético. Chinchiná (Colombia), Cenicafe. 1.983

**CUADRO 5**
**Estimación del número de hectáreas sembradas con Variedad Colombia en el período 1.982-1.996**

Años	Venta de semillas de variedad Colombia a los comités departamentales (1)	Acumulado potencial de hectáreas sembradas con variedad Colombia (2)	Áreas nuevas sembradas Ha. (3)	Áreas renovadas en cafetales tecnificados Ha. (4)	Número de hectáreas sembradas con variedad Colombia (5)	Acumulado Renovación variedad Colombia (6)
1982-1983	2,440	1,220	2,528	-	207	207
1983-1984	7,261	4,851	2,070	-	660	868
1984-1985	25,600	17,651	2,495	-	1,889	2,756
1985-1986	30,295	32,798	3,963	-	2,303	5,059
1986-1987	30,022	47,809	14,242	9,010	6,325	11,383
1987-1988	44,000	69,809	18,200	16,219	9,672	21,055
1988-1989	90,000	114,809	17,152	16,075	33,227	54,282
1989-1990	91,435	160,527	19,352	14,848	34,200	88,482
1990-1991	143,650	232,352	30,494	14,718	45,212	133,694
1991-1992	178,335	321,519	10,948	18,523	29,471	163,165
1992-1993	42,973	343,006	2,261	4,158	6,419	169,584
1993-1994	24,007	355,009	3,552	5,673	9,225	178,809
1994-1995	52,283	381,151	4,729	7,722	12,451	191,260
1995-1996	44,442	403,372	4,507	8,085	12,592	203,852
1996-1997	45,627	426,185	4,982	6,202	11,184	215,036

Fuente y Metodología: (1) *Disciplina de Mejoramiento Genético. Semillas de Variedad Colombia entregadas a los comités departamentales. Chinchiná (Colombia), Cenicafe. 1.998*

(2) *Se utilizan 2 kilogramos por hectárea para obtener una densidad de 5.000 plantas. Columna 2 = (1) / 2.*

(3,4) *Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General. Bogotá (Colombia) Informe del gerente general al XLV Congreso Nacional. Santafé de Bogotá (Colombia), Federecafe, 1.988. Anexo 1.*

(5) *1.982-1.988 Op. Cit.(3,4)*

(5) *1.989 - 1.996 (1) + (2);*

(5) *1.996-1.997 Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General. FEDERECAFE, Santafé de Bogotá (Colombia), Gerencia Técnica - Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros. Sistema de Información Cafetera. Encuesta Nacional Cafetera SICA. Santafé de Bogotá (Colombia), FEDERECAFE, 1.997. 178p.*

El supuesto anterior se basa en lo siguiente : Las áreas nuevas deben haber sido sembradas con variedad Colombia porque los caficultores buscan reducir sus costos al eliminar el control químico. De otra parte, las renovaciones por siembra en las áreas tecnificadas deben haber sido hechas con la variedad Colombia, y no con las variedades Caturra o Tipica, para aprovechar las ventajas comparativas de una variedad resistente.

Como se aprecia en el cuadro 5, la diferencia entre la superficie sembrada con la variedad Colombia (233.364 has.) según el censo realizado por el SICA en 1996, y la superficie estimada con el supuesto establecido en este trabajo es de solo 18.328 hectáreas, equivalentes a 8 %.

**ANÁLISIS ECONÓMICO**

La mayoría de los centros encargados de generar tecnología para el sector agrícola benefician a la

sociedad sin reportar ganancias privadas por la actividad que están cumpliendo. Esto implica que la mayoría de los resultados de la investigación sean de libre acceso para la sociedad. Como consecuencia de lo anterior, el costo marginal tiende a cero, por lo que la tecnología agropecuaria es un bien no-rival y no-excluyente, lo que hace difícil su valoración económica ya que no tiene precio.

CENICAFE genera investigación que se entrega libremente a todos los cafeteros a través de los programas de extensión de la Federación. El caso de la investigación de café en Colombia es particularmente interesante ya que si bien la tecnología generada por CENICAFE tiene el carácter de bien público (Varian, 1986), como se mencionó anteriormente, la financiación de las actividades llevadas a cabo por este centro de investigación, son de carácter privado y los resultados son aprovechados directamente por los contribuyentes.

La investigación en agricultura se hace de manera independiente a la situación del mercado, por lo tanto las fluctuaciones en los precios agrícolas modifican los beneficios económicos de los productores, lo que implica que los resultados de la eficiencia de las tecnologías que se generan, se vean afectadas por variables externas de la producción.

La inversión en investigación a su vez, es una actividad netamente de largo plazo, por lo tanto, los estudios que se concentran en medir su impacto deben considerar horizontes de tiempo relativamente extensos. El principal problema que se presenta a este respecto, es el peso inminente que se adjudica a los resultados que se deben obtener en el corto plazo, en especial aquellos que modifican o cambian el ingreso de agentes.

## Metodología

Los cambios tecnológicos en el sector agrícola tienen impacto en el comportamiento de productores y consumidores. Los agentes maximizan sus funciones de utilidad según sus

preferencias y su restricción presupuestal. Es por esto que cambios en las cantidades y los precios que se ofrecen en el mercado, implican una variación en su comportamiento. (Salvatore, 1992).

La investigación en el sector agrícola puede llevar a cambios en la productividad, lo que implica que los productores puedan ofrecer mayores cantidades de sus productos a menores precios. El desplazamiento de la curva de oferta que ocurre en este caso, disminuye los precios lo que afecta directamente las ganancias económicas de consumidores y productores de dicho bien. Teniendo en cuenta que la implementación de la variedad Colombia produce un aumento de la producción, se plantean los supuestos descritos a continuación.

## Efecto sobre el mercado cafetero

Existen varios puntos que se deben considerar para el análisis del efecto de la variedad Colombia en el mercado cafetero. Antes que nada es necesario tener en cuenta que la variedad Colombia produce una cantidad superior a la de las variedades susceptibles en presencia de la roya, incluso cuando se aplica el control químico. Esto implica que en las zonas en donde existen las condiciones climáticas propicias para el desarrollo de la enfermedad, cada hectárea cultivada con la variedad Colombia tendrá una mayor productividad. En Colombia más del 60% de la superficie cafetera ha estado históricamente ubicada dentro de estas zonas de alto riesgo (Federación Nacional de Cafeteros, 1983), por lo que el aumento en la producción es significativo. El mercado cafetero se ve entonces afectado por un desplazamiento de la curva de oferta ante la implementación de esta variedad.

El segundo punto que se debe considerar es la participación de las exportaciones de Colombia en los mercados internacionales. En el Cuadro 6 observamos que estas han representado en el mundo más del 12% en promedio del total en las dos últimas décadas. Para el caso del café, Colombia es un *país grande* y por lo tanto ejerce influencia en el precio de este *commodity*.

**CUADRO 6**
**Exportaciones colombianas de café  
y su participación mundial  
(Millones De Sacos De Café Verde)**

Años	Colombia (1)	Mundo (2)	Participación %
1.980	11.1	60.3	18.4
1.981	9.1	60.5	15.0
1.982	8.9	64.5	13.7
1.983	9.2	66.2	13.9
1.984	10.2	68.6	14.9
1.985	10.0	71.4	14.0
1.986	11.4	64.5	17.6
1.987	11.3	71.5	15.8
1.988	9.8	65.2	15.0
1.989	10.8	75.9	14.3
1.990	13.9	80.6	17.3
1.991	12.6	75.8	16.6
1.992	16.6	78.3	21.2
1.993	13.6	75.1	18.1
1.994	13.0	93.9	13.9
1.995	12.9	88.2	14.6
1.996	10.8	99.7	10.8
<b>Promedio</b>			
1.980/85	9.7	65.2	15.0
1.985/90	10.8	69.3	15.7
1.990/95	13.8	82.9	12.7

Fuente: 1.980 - 1.993 Clavijo, S.; Jaramillo, C. F.; Leibovich, J. *El negocio cafetero ante el mercado libre. Informe de la Comisión Mixta para el estudio del café. Santafé de Bogotá (Colombia), Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1.994. Pág. 29*

1.994 - 1.996 Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General. Bogotá (Colombia) Informe del gerente general al LVI Congreso Nacional. Santafé de Bogotá (Colombia), Federecafé, 1997. 29p.  
1.994 - 1.996 Cálculos personales

## Elasticidades y curvas de oferta y demanda del mercado cafetero

La Ley de Engel postula que la proporción del ingreso que se gasta en bienes agrícolas disminuye a medida que los agentes aumentan su riqueza, lo que implica que la elasticidad ingreso es inferior a uno. (Varian, 1986)

Por otra parte, encontramos que para estos bienes, los agentes no responden propor-

cionalmente ante un cambio en los precios en las cantidades consumidas. La elasticidad precio de la demanda del café es de -0.2%, lo que indica que ante un cambio en el precio de 10% el consumo sólo va a aumentar en 2%. (Ver Cuadro 7). Se ha postulado que para bienes de consumo como el café, los agentes tienen un comportamiento relativamente inelástico ante la baja de los precios, pero que ante aumentos en estos prefieren sustituir su consumo. No obstante, esto no se ha podido comprobar.

El café es un cultivo semiperenne lo que hace que los productores no puedan reducir sus costos en el corto plazo. El efecto de los precios sobre la producción no es inmediato, sin embargo la experiencia muestra que sus fluctuaciones afectan las cantidades producidas años más tarde. Es por este motivo que la elasticidad precio de la oferta en el corto plazo es perfectamente inelástica, y a largo plazo sigue siendo inferior a la unidad. (ver Cuadro 7).

**CUADRO 7**
**Elasticidades del café**

	Elasticidad precio de la oferta		Elasticidad de la demanda con respecto al:	
	Corto plazo	Largo Plazo	Precio	Ingreso
Café	.0	.3	-.2	.2

Fuente: Junguito B., R; Pizano S., D. *Producción de café en Colombia. Santafé de Bogotá (Colombia), Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo FEDESARROLLO, 1.991. Pg. 4*

## Liberación de recursos

En la literatura (Londero, 1987), se han estudiado con detenimiento los proyectos que permiten ahorrar recursos. El caso de la generación de la variedad Colombia se debe analizar en parte bajo esta perspectiva, puesto que no sólo se tiene un aumento en la producción, sino que adicionalmente los productores reducen los recursos destinados al control de la roya. Al eliminar el control químico de esta enfermedad, los cafeteros disponen de un ingreso indirecto que se puede traducir como ganancias o como capital para inversión. Uno de los principales

problemas que se planteó para poder implementar la variedad Colombia residió en la fuerte inversión inicial que se debe llevar a cabo. Sin embargo, esta se puede hacer en el momento en que se renueven los cafetales y de esta manera no implica un costo adicional, sino que se convierte en una inversión que es propia de la caficultura. Para poder cuantificar las ventajas económicas que se tienen al renovar los cafetales, se analiza el retorno a los factores fijos en el Cuadro 8.

### CUADRO 8

#### Costo del control de la roya (Precios de 1.988)

Año	Var.	Costos Diferenciales	Producción (Cargas/Ha/año)	Retribución a factores fijos (Miles/Ha/año)
1	S	Control roya	18.0	429
	R	Renovación	0	-351
2	S	Control roya	14.8	303
	R	Crecimie. planta	5.7	-194
3	S	Control roya	12.0	192
	R	Ninguno	22.8	676
4	S	Control roya	12.0	192
	R	Ninguno	27	841
5	S	Control roya	9.5	131
	R	Ninguno	21	605
<b>Promed.</b>	S		13.0	249
	R		15.3	315

S = Variedad susceptible

R = Variedad Resistente

Fuente: López, R.; Chamorro, G., Gallo, A. Aspectos Económicos de la Roya del Cafeto. 50 Años CENICAFE 1938-1988, Conferencias Conmemorativas. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ, 1.990. P. 91-96

Como se puede apreciar, al utilizar la variedad Colombia se obtienen ganancias superiores a las conseguidas al usar variedades susceptibles, las cuales requieren de control químico, no obstante incluir los costos debidos a la renovación. Es necesario advertir que los beneficios se obtienen a mediano o largo plazo, en un periodo que es

igual para las variedades resistentes y susceptibles.

### Modelo de excedentes económicos

El análisis del excedente económico permite estimar la tasa promedio de retorno a la inversión (TIR), que indica cual es el porcentaje, por cada peso invertido en investigación, que se ve reflejado en las ganancias del mercado. (Londero, 1987). Otra definición que se encuentra en la literatura sobre la TIR, la expresa como la más alta tasa de interés que podría pagar el inversionista sin perder dinero, si todos los recursos para el proyecto se tomaran prestados y la devolución de estos, se hiciera con los beneficios arrojados por el mismo. (Sapag; Sapag, 1986).

Para el caso de la variedad Colombia, la TIR sería la tasa de interés que estarían dispuestos a pagar los cafeteros por el préstamo con el que se pagarían los recursos designados para llevar a cabo la investigación que la generó.

Los beneficios totales de la investigación dependen del tamaño del ahorro en costo por unidad provocados por la nueva tecnología y por el número de unidades de la producción que se ven afectadas por esta. Un incremento en la producción puede tener como resultado pérdidas o beneficios para los agricultores; como se verá más adelante, esto depende de la situación del mercado, por lo que no todo avance tecnológico implica beneficios netos o ganancias económicas. Este tipo de análisis permite calcular por separado los beneficios y costos brutos de la generación y transferencia de tecnología.

Cuando hay incremento en la producción por el impacto de una nueva tecnología, la TIR se calcula como un porcentaje del total de los beneficios económicos de los productores.

Al usar una variedad resistente como Colombia, se obtienen dos clases de beneficios. De una parte, se obtiene un aumento en la producción y un ahorro en insumos. De otra, se obtiene un beneficio causado por la no contaminación del medio ambiente. Este último no será contem-

plado en este estudio debido a la dificultad para calcularlo.

El cálculo de los beneficios económicos de la investigación en una economía abierta, permite tener un marco más cercano a la realidad cuando se tiene comercio internacional. El caso del café colombiano encaja en esta situación, puesto que la gran mayoría del café tipo "supremo" se exporta. Con el fin de simplificar el modelo y considerando que el mercado interno del café "supremo" es muy reducido, no se considerará que existe impacto sobre este por la implementación de la variedad Colombia.

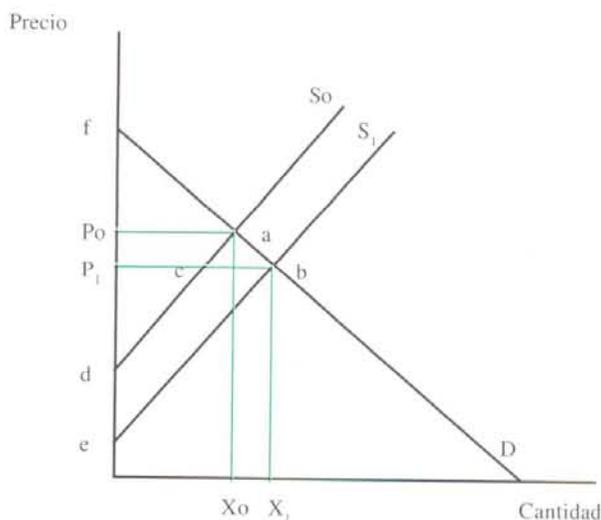
La curva de oferta y la curva de demanda del café son normales y por tanto los signos de las elasticidades que aparecen en el Cuadro 7, son los esperados considerando que el café pertenece a los bienes normales. (Varian, 1986). Dadas estas curvas, antes de tener el incremento en la producción provocado por el cambio tecnológico, el precio inicial de equilibrio es  $P_0$ . La inversión en tecnología agrícola provoca un aumento en la producción expresado por  $X_1 - X_0$ , lo que desplaza la curva de oferta de  $S_0$  a  $S_1$ .

Colombia es considerado como *pais grande* en el mercado del café, por lo que cambios en las cantidades exportadas hacen fluctuar los precios que pasan al nuevo nivel  $P_1$ . Los consumidores, como agentes racionales, tienen en cuenta la importancia del cambio en la oferta, lo que provoca un cambio en las cantidades que se transan en el mercado. Si Colombia no fuera un gran exportador de café, el efecto sobre los precios sería nulo, lo que provocaría que los consumidores no se beneficiaran por el aumento en la cantidad ofrecida.

El beneficio de estos agentes se mide como el cambio del excedente del consumidor, que se produce por la caída de los precios internacionales y por el aumento en la cantidad consumida, que es la diferencia entre el área  $fP_1b$  y  $fP_0a$ . El área  $P_0abP_1$ , es la ganancia que tienen por el aumento en el consumo a un precio inferior al inicial.

FIGURA 1

### Excedente económico debido al cambio tecnológico



El cambio en el excedente del productor está dividido por dos efectos diferentes. El área  $cbde$  es la ganancia de los productores que se atribuye al aumento en la cantidad del bien vendida y el área  $P_0acP_1$ , que es el costo de vender la cantidad inicial  $X_0$  a un precio inferior al inicial. El efecto neto sobre el productor dependerá de la elasticidad de las curvas de oferta y demanda. El beneficio total corresponde a la suma de las áreas del excedente del productor y del consumidor.

### Beneficios brutos generados por la Variedad Colombia

En esta parte se va a explicar cómo se calcula el beneficio bruto al emplear la variedad Colombia. Para esto, se modificará el modelo que el Servicio Internacional para la Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR, 1991) plantea para calcular los beneficios económicos generados por la investigación agrícola en arroz en Ecuador. El método corresponde en la literatura (Londero, 1987), al cálculo de las áreas que se definen en la Figura 1 a través de las pendientes de las curvas de oferta y demanda.

La Variedad Colombia apareció después de un largo periodo de investigación. Desde 1.982, los programas de extensión han sido los encargados de introducirla en el territorio colombiano. Las primeras cosechas de la nueva variedad se obtuvieron en 1.985, por lo que durante el período comprendido entre 1.970 y 1.985 los beneficios económicos son cero. El periodo de beneficios estará comprendido entre 1.985 y 1.996.

## Desplazamiento de la curva de oferta

El desplazamiento de la curva de oferta de un producto agrícola semiperenne por una innovación tecnológica, no se ha estudiado en la literatura económica. Los estudios que calculan la TIR de la investigación en agricultura, se concentran en productos anuales. En estos casos, debido a la facilidad de implementar las nuevas tecnologías, los resultados de la investigación se ven en el corto plazo. (Thompson S., Sonka St, 1997)

El caso del café debe ser tratado con mayor cautela porque los resultados de la investigación sólo pueden verse en el largo plazo. Existen tres razones para esto: la primera cosecha se obtiene 24 meses después de la siembra, en el sistema tecnificado cada ciclo productivo se compone de cuatro cosechas y por último, el valor de cada una de las cosechas es diferente.

Para calcular el desplazamiento de la curva de oferta hay que tener en cuenta tres elementos: los rendimientos de las variedades, la sustitución de las áreas cultivadas con ellas y el peso de la investigación por la producción de la variedad Colombia, sin considerar el peso de las demás prácticas relacionadas con la tecnificación del cultivo (uso de fertilizantes, densidades de siembra altas, eliminación del sombrío).

Para el caso de la variedad Colombia se calcula como:

$$J_t = \alpha \{ [1 - (Y^n / Yc^n)] \} * [Ac_t^n / A_t] k_t + \alpha \{ [1 - (Y^n / Yc^n)] \} * [Act_t^n / A_t] k_t$$

donde:

$J_t$  = desplazamiento de la curva de oferta debido al cambio tecnológico en café en año t

$n$  = 2<sup>da</sup>, 3<sup>era</sup>, 4<sup>ta</sup> del ciclo productivo de la planta

$Y^n$  = Valor de la producción por hectárea de la cosecha de la variedad Caturra según el ciclo productivo de la planta.

$Yt^n$  = Valor de la producción por hectárea de la cosecha de la variedad Típica según el ciclo productivo de la planta.

$Yc^n$  = Valor de la producción por hectárea de la cosecha de la variedad Colombia según el ciclo productivo de la planta.

$Ac_t^n$  = área ocupada por la variedad Colombia según la cosecha n del ciclo productivo en el año t, que sustituyó hectáreas sembradas con Variedad Caturra.

$Act_t^n$  = área ocupada por la variedad Colombia según la cosecha n del ciclo productivo en el año t, que sustituyó hectáreas sembradas con Variedad Típica.

$A_t$  = área ocupada por la variedad Caturra en el año t

$k_t$  = Peso atribuible a la variedad Colombia en el incremento en la producción en el año t

Dentro del cálculo del desplazamiento de la curva de oferta el segundo término de la ecuación se anula. La variedad Típica, introducida al país en el siglo XVIII, se ha relacionado históricamente con el cultivo tradicional, mientras que la variedad Colombia se ha asociado con el cultivo intensivo, por lo que no existen razones para creer que los caficultores renuevan cafetales tradicionales sembrados con variedad Típica por variedad Colombia.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el desplazamiento de la curva de oferta para el caso de la Variedad Colombia se calcula como:

$$J_t = \{ [1 - (Y^n / Yc^n)] \} * [Ac_t^n / A_t] k_t$$

Debido a que las producciones anuales difieren entre sí, es necesario considerar por separado

cada una de las cosechas del ciclo productivo de la planta. Se considera que tanto la variedad Caturra como la variedad Colombia tienen una vida productiva de cuatro cosechas bajo el cultivo tecnificado, con una producción máxima en la tercera.

El primer término de la ecuación mide el cambio en la producción de las variedades Colombia y Caturra según la cosecha considerada y se presenta en el cuadro 9. Como se aprecia, el porcentaje de incremento en el rendimiento debido al cambio de variedad depende de las pérdidas generadas por la roya en la producción de la variedad Caturra. Debe advertirse que la información relativa a la producción de las dos variedades se obtuvo bajo condiciones iguales.

### CUADRO 9

#### Cálculo del incremento en la producción por hectárea, por el uso de las variedades Colombia y Caturra, según la cosecha considerada

Cosecha	Incremento (%) 1- (Y <sup>n</sup> / Yc <sup>n</sup> )
1 <sup>a</sup>	-2
2 <sup>a</sup>	11
3 <sup>a</sup>	30
4 <sup>a</sup>	33

Fuente: *Disciplina de Mejoramiento Genético. Chinchiná (Colombia), Cenicafé. 1.998*

El segundo término de la ecuación es la proporción de la superficie sembrada con variedad Colombia respecto a la superficie sembrada con variedad Caturra, y se usa como un índice de la adopción de la variedad Colombia.

Debido a que la producción de café depende de la cosecha considerada, y por tanto del año de siembra de la plantación, es necesario diferenciar la cosecha en que se encuentran las hectáreas que se cultivan año a año.

Al multiplicar el incremento de la producción 1- (Y<sup>n</sup>/Yc<sup>n</sup>), por el índice de adopción de la variedad

Colombia (Ac<sub>t</sub><sup>n</sup> / A<sub>t</sub>), se obtiene el desplazamiento anual de la curva de oferta durante el periodo 1.985 - 1.996. Sin embargo, no necesariamente el total del cambio en la producción se le puede adjudicar a la labor de investigación que generó la variedad Colombia. El coeficiente k<sub>t</sub> usado en la fórmula mide la participación de esta dentro del paquete tecnológico que puede afectar la producción durante el periodo 1.982 -1.996.

Uno de los principales problemas para identificar la participación de una tecnología en el cambio en la productividad es eliminar la correlación entre todas las variables de la producción, especialmente cuando se mezclan diferentes avances tecnológicos. El caso de la sustitución de la variedad Caturra por variedad Colombia es muy particular, puesto que bajo las mismas condiciones de cultivo y en ausencia de la roya, las dos variedades tienen los mismos rendimientos. Es por eso que cualquier cambio en la producción, se puede adjudicar a la resistencia a la roya de la variedad Colombia, motivo por el cual el coeficiente k<sub>t</sub> es igual a uno.

Una vez calculado el desplazamiento de la curva, es necesario calcular los excedentes económicos para poder conocer el beneficio que obtienen los caficultores al utilizar la nueva tecnología.

### Cálculo de los excedentes económicos

#### Cambio total del excedente

El cambio total del excedente mide el cambio en el beneficio económico de todos los agentes que participan en el mercado. Este incluye la ganancia de los consumidores por la disminución de los precios, el aumento en los beneficios de los productores, por vender mayores cantidades en los mercados, y la pérdida que estos tienen, por vender su producto a un precio inferior al inicial.

Dentro del marco de una economía abierta, y con la participación de Colombia como *país grande*, el cálculo total del excedente depende de las elasticidades de las curvas de oferta y demanda del mercado. Por una parte, es necesario

considerar el efecto de una disminución del precio sobre el consumo. En el cuadro 7 aparecen las elasticidades correspondientes al mercado cafetero. Según los cálculos hechos por Behrman, se asume en este estudio que la elasticidad precio de la demanda es 0.2 en valor absoluto.

Debido a que los cambios en los precios del café no tienen efectos inmediatos, es necesario utilizar la elasticidad precio de la oferta de largo plazo para poder conocer su efecto sobre la producción. Los aumentos en la producción por el empleo de la variedad Colombia a su vez, sólo pueden cuantificarse a partir del momento que la planta tiene su primera producción. Como se mencionó anteriormente, esto ocurre con una diferencia de dos años con respecto al momento de la inversión inicial, por lo tanto, el efecto de cambios en los precios sobre la producción sólo puede darse con un rezago de mínimo dos años. Se asume que la elasticidad precio de la oferta de largo plazo es 0.3. (ver Cuadro 7)

El cálculo del excedente total está dado por:

$$CTE_t = (J_t / e) * P_{t-1} * Q_{t-1} * (1 + 0.5 * (J_t / (e + h) * h))$$

donde :

$e$  = Elasticidad precio de la oferta del mercado cafetero en el largo plazo.

$h$  = Elasticidad precio de la demanda del mercado cafetero

$Q_{t-1}$  = Cantidad de café producida en el año  $t-1$  antes del desplazamiento de la curva de oferta

$P_t$  = Precio del café en el año  $t$

Debido a que se busca conocer el impacto de la variedad Colombia en la ganancia de los productores, es necesario conocer por separado el cambio del excedente del consumidor y del productor.

### Cambio del excedente del consumidor

El cambio en el excedente del consumidor depende del efecto sobre el gasto por la compra

en café que ocurre una vez se observa en el mercado una disminución en los precios. Como se mencionó anteriormente el café es un bien primario, lo que implica que una disminución en el precio, no provoca un aumento proporcional en la cantidad de café consumida.

Calcular el excedente del consumidor es de gran importancia, ya que es necesario diferenciar del total de los beneficios lo que se queda en manos de los productores.

El cálculo del excedente del consumidor se hace como:

$$CEC_t = (J_t / (e + h)) * P_{t-1} * Q_{t-1} * (1 + 0.5 * (J_t / (e + h) * h))$$

La diferencia entre excedente total y el excedente del consumidor año a año, nos da las ganancias de los caficultores por implementar la variedad Colombia.

### Cambio del excedente del productor

Dentro de este estudio es interesante poder diferenciar los beneficios de cada uno de los agentes que aparecen en el mercado. Por una parte se considera que el consumo interno de café no se ve afectado por los cambios en las cantidades producidas que se atribuyen a la variedad Colombia, por lo que los beneficios para el país residen únicamente en manos de los productores.

Debido a la inelasticidad de la curva de demanda, los productores deben reducir sus costos de producción para poder obtener ganancias. La disminución en los precios ante un fuerte aumento en la cantidad ofrecida, puede causar pérdidas como las que se vieron a principios de esta década.

El cálculo del excedente del productor está dado como:

$$CEP_t = CTE_t - CEC_t$$

## Liberación de recursos por el control de la roya con la Variedad Colombia

Como se mencionó anteriormente, al sustituir hectáreas sembradas con variedades susceptibles por la variedad Colombia, se produce un ahorro en insumos y mano de obra puesto que no hay necesidad de ejercer el control químico contra la roya. Con el fin de calcular el monto anual de este ahorro, es necesario considerar que existen a disposición de los caficultores diferentes aspersoras y pesticidas que cumplen con este objetivo. En el Cuadro 10 se presentan los gastos en mano de obra para cada una de las aspersoras disponibles en el mercado y cómo varía la cantidad de pesticida empleada según su elección. Los valores que se aprecian en el Cuadro 10 corresponden al gasto de una aspersión por hectárea. Para controlar de forma eficiente la roya se necesitan anualmente 4 aplicaciones con un fungicida protector o 3 con un fungicida sistémico.

El ahorro en insumos y mano de obra depende del sistema de control de la roya que se considere, motivo por el cual la TIR se calculará por separado para cada una de las aspersoras posiblemente empleadas y para los dos tipos

de pesticidas. Esta forma de cálculo servirá para obtener un valor más real de las ganancias que se consiguen por no utilizar el control químico.

El beneficio por ahorrar insumos para cada una de las tecnologías se calcula como:

$$B_{A_t} = AC_t * (CM_t + COx_t + DM_t) * N$$

donde:

$B_{A_t}$  = Beneficio por ahorrar los insumos del control químico de la roya en el año t

$COx_t$  = Costo del fungicida para el control de la roya por hectárea en el año t

$CM_t$  = Costo de la mano de obra para el control de la roya por hectárea en el año t

$DM_t$  = Costo de la depreciación del equipo de aspersión por hectárea en el año t

$N = 3$  o  $4$  (3 para fungicida sistémico y 4 fungicida protector).

### Beneficios totales

El beneficio total de los productores por utilizar la variedad Colombia depende del ahorro en

CUADRO 10

### Insumos empleados para controlar la roya bajo diferentes sistemas de aspersión, para 5000 cafetos por hectárea

Variables	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
Mano obra (jornales)	3	5	5	2.5	1
Depreciación equipo	1000 horas de aspersión	1000 horas de aspersión	Línea recta a 10 años	1000 horas de aspersión	Línea recta 10 años
Fungicida protector Kg/Ha.	3	3	3	3	3
Fungicida sistémico (mililitros/Ha)	250	250	250	250	250

Fuente: Disciplina de Fitopatología. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ. 1.998

insumos y del cambio en el excedente del productor. Como se explicó, existen diferentes sistemas para el control de la roya y por tanto el cálculo se debe hacer por separado según la tecnología escogida.

Los beneficios totales se calcularán como:

$$BT_t = CEP_t + B_{A_t}$$

donde :

$BT_t$  = Beneficios totales por implementar la variedad Colombia en el año t

### Costos de la generación de la Variedad Colombia

Con el fin de calcular los costos de la investigación que generó la variedad Colombia, se toma el período que va de 1.970 a 1.996. Si bien es cierto que el estudio de los materiales resistentes comenzó en la década de los 50, fue en el año 1.970 cuando se intensificó el programa de Resistencia por Mejoramiento Genético. Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de la variedad Colombia no es un proceso estático, motivo por el cual la investigación con respecto al control genético de la roya se sigue llevando a cabo hoy en día.

Dentro de la investigación se consideran dos gastos que son la mano de obra y el desarrollo y mantenimiento de las subestaciones experimentales de CENICAFE, en las cuales se llevan a cabo los experimentos relacionados con la variedad Colombia.

El personal de apoyo administrativo juega un papel importante dentro de cualquier institución que se dedique a la investigación, y es por esto que es necesario concederle el peso adecuado dentro de los gastos que se asignan a cualquier proyecto. Debido a que CENICAFE desarrolla múltiples labores de investigación, no se le puede asignar el total de los gastos administrativos al programa de obtención de la variedad Colombia. Para hacer esta separación se considerarán como gastos administrativos atribuibles a la variedad Colombia el presupuesto asignado por CENICAFE al programa de Mejoramiento Genético.

Los costos de la investigación y los administrativos están dados por la fórmula :

$$CT_t = C1_t + aC2_t$$

donde :

$CT_t$  = Costos totales en que se incurrieron para desarrollar la variedad Colombia en el año t

$C1_t$  = Gastos en mano de obra e insumos de laboratorios y subestaciones de CENICAFE en la generación de la *Variedad Colombia* en el año t

$C2_t$  = Gastos administrativos de CENICAFE en el año t

$$a = C1_t / C_t$$

$C_t$  = Presupuesto total de CENICAFE dedicado a inversión en investigación

### Costos de transferencia de la tecnología

Si bien los costos de la transferencia no hacen parte de la investigación que generó la variedad Colombia, son una parte importante dentro de la aplicación de la nueva tecnología, ya que para que esta sea aprovechada al máximo por los productores, es necesario hacer una correcta difusión de la misma. En nuestro país, la Federación Nacional de Cafeteros entrega anualmente parte de su presupuesto a los Servicios de Extensión que son los directos encargados de la tarea de educación e información a los caficultores.

La difusión de la variedad Colombia, ha hecho parte de las tareas asignadas a los Servicios de Extensión. Para tener una aproximación del costo en que se hubiera incurrido si solamente se hubiera cumplido con esta labor, se consideró que para el periodo comprendido entre 1982 - 1989 se hubiera tenido que utilizar el 30% del presupuesto total de los Servicios de Extensión, mientras que para el periodo 1990 -1991 este porcentaje se hubiera reducido a un 10%.

Con el fin de ver el impacto de la investigación y teniendo en cuenta la importancia de la labor de extensión, se compararan los resultados obtenidos por incluir y no incluir dentro del modelo los costos de transferencia de tecnología.

## RESULTADOS

### Beneficios y Costos de generación de la Variedad Colombia

Los beneficios de la variedad Colombia aparecen en los Cuadros 11 y 12, en los que se diferencian los ganancias por ahorro en insumos según el fungicida y la aspersora utilizados para el control de la roya. Debido a la dificultad para precisar la proporción en que se utiliza cada uno de los sistemas aquí presentados para el control de la roya en el país, no se puede hacer una ponderación que incluya el ahorro exacto de insumos por cada una de las tecnologías en el país.

Por razones propias del problema, las primeras producciones obtenidas comercialmente con la variedad Colombia se obtuvieron 15 años

después de iniciado el programa de investigación, por lo que los primeros beneficios se dan a partir de 1985. Además, con el fin de eliminar el efecto de la inflación sobre los beneficios y los costos, los resultados están expresados a precios constantes de 1985. Se escogió este año como base, por ser el primero en que aparecen los efectos sobre la ganancia de los productores al utilizar la variedad Colombia.

El cuadro 13 contiene los costos de la generación y transferencia de la variedad Colombia. Debido a que los gastos del servicio de extensión contribuyen notoriamente dentro de los costos totales, se puede intuir que se obtendrá un valor inferior de la TIR al que se obtendría si solo se incluyeran en el modelo los costos de la generación de la variedad Colombia.

### Tasa Interna de Retorno

Los resultados que aparecen en el cuadro 14 corresponden al cálculo de la tasa interna sin incluir los costos de transferencia de tecnología.

#### CUADRO 11

#### Estimación de beneficios de la variedad Colombia aplicando control de la roya con fungicida protector (1985=100, miles)

	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
1985	78,122	43,360	26,280	29,377	22,490
1986	173,101	96,074	58,228	65,090	49,830
1987	316,692	175,786	106,555	119,106	91,191
1988	819,967	455,232	276,027	308,516	236,257
1989	1,466,172	814,064	493,664	551,750	422,560
1990	2,258,213	1,253,725	760,191	849,665	650,665
1991	3,209,316	1,781,790	1,080,404	1,207,561	924,751
1992	3,642,300	2,022,419	1,226,524	1,370,815	1,049,897
1993	4,183,925	2,323,759	1,409,804	1,575,499	1,206,978
1994	4,717,074	2,620,823	1,590,873	1,777,597	1,362,305
1995	5,298,490	2,944,883	1,788,487	1,998,135	1,531,858
1996	6,272,851	3,484,424	2,114,387	2,362,767	1,810,347

## CUADRO 12

### Estimación de beneficios de la Variedad Colombia aplicando control de la roya con fungicida sistémico

(1985=100, miles)

	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
1985	86,391	52,771	36,253	39,248	25,462
1986	187,790	114,709	78,802	85,312	55,345
1987	357,443	218,355	150,016	162,406	105,371
1988	978,223	597,656	410,673	444,572	288,517
1989	1,701,784	1,039,790	714,532	773,500	502,044
1990	2,862,884	1,749,096	1,201,859	1,301,070	844,352
1991	3,760,714	2,297,684	1,578,855	1,709,174	1,109,248
1992	4,171,697	2,549,004	1,751,726	1,896,268	1,230,870
1993	4,635,329	2,832,842	1,947,227	2,107,784	1,368,660
1994	5,225,093	3,194,105	2,196,221	2,377,131	1,544,309
1995	5,641,148	3,449,436	2,372,584	2,567,811	1,669,082
1996	6,860,951	4,193,450	2,882,829	3,120,437	2,026,608

## CUADRO 13

### Gasto de la Generación y Transferencia Variedad Colombia

Año	Gastos Totales Generación Var. Colombia (1)	Gastos Transf. Tecnología (2)
1970	14,158	
1971	12,460	
1972	15,247	
1973	16,101	
1974	22,356	
1975	23,854	
1976	24,932	
1977	22,715	
1978	25,558	
1979	27,370	
1980	30,111	
1981	37,958	
1982	38,533	224,047
1983	39,503	230,428
1984	38,994	238,389
1985	37,711	251,040
1986	48,408	262,572
1987	63,108	278,647
1988	29,682	302,561
1989	61,789	324,715
1990	52,405	120,893
1991	127,602	130,259
1992	105,371	139,032
1993	105,913	146,504
1994	109,584	154,395
1995	121,089	156,440
1996	139,515	166,980

Los valores obtenidos son altos, considerando que se está calculando la tasa interna de retorno en términos reales. Esta varía entre 21% y 32% debido a que el ahorro en insumos cambia según el sistema que se emplearía para controlar la roya, si no se hubieran sustituido las hectáreas cultivadas con variedades susceptibles a la enfermedad por la variedad Colombia. El cambio en el excedente del productor es el mismo para todos los casos puesto que este depende únicamente del aumento en la producción y de las elasticidades precio de la oferta y de la demanda. Una tasa interna de retorno de 21% implica que por cada 100 pesos de 1985 invertidos en investigación se obtienen 121 pesos anualmente.

En el cuadro 15 se observan los resultados obtenidos al calcular la TIR teniendo en cuenta el costo de transferencia de la variedad Colombia. Al comparar los cuadros 14 y 15 nos damos cuenta que para cualquier tecnología, la TIR es inferior cuando se considera el gasto de los Servicios de Extensión.

En el cuadro 16 aparecen los valores de la TIR potencial que se calculó con el fin de valorar las pérdidas en que se han incurrido por no haber

### CUADRO 14

#### Cálculo de la Tasa Interna de Retorno según tecnología utilizada, considerando los costos de generación de la variedad Colombia

	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
Oxícloruro de cobre	31%	26%	22%	23%	21%
Fungicida sistémico	32%	28%	25%	26%	22%

### CUADRO 15

#### Cálculo de la Tasa Interna de Retorno según tecnología utilizada, incluyendo los costos de generación y transferencia de la variedad Colombia

	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
Oxícloruro de cobre	27%	21%	14%	16%	12%
Fungicida sistémico	29%	23%	19%	20%	14%

### CUADRO 16

#### Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Potencial según tecnología utilizada, incluyendo los costos de generación y transferencia de la variedad Colombia

	Presión Neumática	Presión Previa Retenida	Semi Estacionaria	Aguilón Vertical	Motax
Oxícloruro de cobre	36%	31%	26%	27%	24%
Fungicida sistémico	38%	33%	30%	30%	26%

sustituido el total de las hectáreas susceptibles a la roya con la variedad Colombia. Se consideró que por las condiciones agronómicas de la variedad, a partir de 1990 se hubiera logrado sustituir todas las hectáreas sembradas con variedad Caturra por variedad Colombia.

## CONCLUSIONES

En las últimas cinco décadas la producción cafetera no sólo se convirtió en una actividad primordial para el desarrollo del país, sino que pasó a ser una actividad competitiva en los mercados internacionales gracias a la tecnificación. Hoy en día después del rompimiento del pacto cafetero y ante la nueva situación del mercado, una de las preguntas recurrentes con respecto a esta actividad, se centra en el problema de mantener la competitividad frente a los demás países exportadores de café. La participación de nuevos mecanismos que hagan de la caficultura colombiana una actividad rentable se presenta con mayor necesidad al enfrentarse a consumidores con mayores posibilidades de elección y con exigencias cambiantes.

Como se mencionó, aumentos en las exportaciones reducen los precios internacionales, lo que puede llegar a traducirse en pérdidas para los productores. Debido a que durante los últimos años se ha podido ver que las fluctuaciones de los precios afectan de forma significativa las ganancias de los caficultores, es necesario encontrar mecanismos que les den independencia y estabilidad frente a la situación del mercado. La posibilidad de reducir los costos de producción es sin duda la mejor alternativa que se puede presentar al caficultor, para obtener rentabilidad y mejores ingresos.

Teniendo claro que el camino para obtener ganancias en el sector cafetero debe estar enfocado en la reducción de costos, los resultados obtenidos en este trabajo son de gran relevancia. Si se comparan los beneficios obtenidos al implementar la variedad Colombia debidos a la reducción en el gasto en insumos para el control de la roya y el aumento en la producción, los resultados muestran que el

primero es el que tiene importancia dentro del beneficio total de los productores. En efecto, para el año de 1.996 el cambio en el excedente del productor sólo representa el 0.26%. Esto significa que el 99,74% de las ganancias se deben al ahorro en insumos y mano de obra por utilizar una variedad resistente.

Si bien es cierto que la investigación en agricultura es una actividad riesgosa, los valores de la TIR calculados en este trabajo (Cuadro 14) abren las puertas a diferentes preguntas sobre la política a tomar con respecto a la inversión para generar tecnologías enfocadas a aumentar la productividad. La TIR calculada le da seguridad al gremio cafetero, quién financia la investigación, sobre la rentabilidad de su dinero invertido. Los valores calculados sugieren que por cada peso invertido, la investigación generada por Cenicafé le está revirtiendo al gremio una cantidad que varía entre \$1.21 y \$1.32, solamente por concepto de la obtención de una variedad resistente. En términos del presupuesto asignado a Cenicafé, que para el año de 1.997 fue de 11.355,3 millones de pesos, la TIR calculada indica que se está generando una ganancia anual que varía entre 2.043,954 y 3.633,696 millones de pesos. Estas afirmaciones permiten concluir que en el caso de la caficultura colombiana los recursos asignados a la investigación no deben ser considerados como un bien de consumo, sino como una inversión rentable.

Sin embargo, la investigación por si sola no puede generar beneficios para los productores. Sin la correcta difusión de las nuevas tecnologías, estas podrían llegar a ser obsoletas ya que los agentes podrían no tener acceso a ellas. La Federación Nacional de Cafeteros ha destinado anualmente una parte importante de sus recursos para que los cafeteros tengan acceso a la asistencia técnica que necesitan. En particular, un gran esfuerzo de difusión se llevó a cabo con la variedad Colombia, ya que era una solución eficiente ante el problema de la roya. La reducción de la TIR que se aprecia en el cuadro 15, muestra la importancia de considerar como complemento a la investigación el sistema de transferencia de las nuevas tecnologías.

Teniendo en cuenta que existe una manera eficaz de controlar la roya, resulta desconcertante que considerando los esfuerzos hechos por los Servicios de Extensión, existan hoy en el país cerca de 300.000 hectáreas sembradas con variedades susceptibles en zonas de alto riesgo de un ataque virulento de la enfermedad. Desde 1982, se han entregado hasta hoy un total de 853.367 semillas de variedad Colombia que corresponderían a 426.683 hectáreas. Sin embargo los resultados del SICA (ver cuadro 7) muestran que existen en el país sólo el 54,7% del potencial total de hectáreas sembradas con variedad Colombia. Surge entonces la duda sobre los motivos que han llevado a los caficultores a no utilizar la nueva tecnología. Existe la posibilidad que debido al profundo arraigamiento de las costumbres de los cafeteros, el asumir cambios radicales en los sistemas de producción sea un proceso de largo plazo. Una prueba para creer en esta afirmación, es que si bien la tecnificación comenzó en la década de los sesenta existen en la actualidad 260.009 hectáreas sembradas con variedad Típica.

Para valorar la pérdidas en que se incurren por no sustituir la variedades susceptibles a la roya por variedad Colombia, supondremos que a partir

del año 1990 esta se pudo haber adaptado en la totalidad de las hectáreas cultivadas bajo el sistema tecnificado. Al calcular la TIR en este marco, los valores obtenidos en el cuadro 15 pasan de estar comprendidos entre 12% y 29% a 24% y 38% respectivamente. (ver cuadro 16). Podemos entonces afirmar que la rentabilidad de la inversión en investigación en café cae aproximadamente en un 10% por los problemas de transferencia y adopción de la variedad Colombia.

Las causas por las cuales la implementación de la variedad Colombia no se haya hecho en su totalidad no son claras, por lo que valdría la pena analizar el problema de integración de las nuevas tecnologías dentro del cultivo del café. Considerando que para el año de 1997, el presupuesto del Servicio de Extensión fue cercano a los 23.000 millones de pesos, sería necesario hacer un estudio para conocer la participación de este dentro de la toma de decisiones de los caficultores. Esto permitiría diseñar políticas que permitan implementar con mayor efectividad los nuevos avances según las necesidades de los caficultores y que por lo tanto llevaría a un mejor desarrollo de la economía cafetera.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarado A., G. Componentes de la variedad Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1.998. (comunicación personal).
- Alvarado A., G. Impacto de la roya en la variedad Caturra. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1.998. (comunicación personal).
- Alvarado; Castillo. Cenicafé (Colombia), 47(1):25-35. 1992
- Becker R., S.M. Moraes, W. B. C.; Quijano Q., M. La roya del cafeto; conocimiento y control. Eschborn (Alemania), GTZ, 1.991. 281p. (Schirftenreihe der GTZ no.215).
- Cadena G., G. La investigación científica de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y la productividad de las plantaciones de café. Revista cafetera de Colombia. (Colombia). No 204:15-55. 1.995.
- Cadena G., G. Sostenibilidad de la producción cafetera el control de plagas y enfermedades. Ensayos sobre economía cafetera (Colombia) 4(6): 19-31. 1.991.
- Castillo, J.; Moreno R., G. La variedad Colombia: selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 1.988. 171p.
- Cenicafé. Sección de Fitopatología la roya del cafeto *Hemilea vastatrix* Berk y Br. Cenicafé. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, s.f. s.p
- Clavijo, S.; Jaramillo, C. F.; Leibovich, J. El negocio cafetero ante el mercado libre. Informe de la comisión mixta para el estudio del café. Santafé de Bogotá (Colombia), Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1.994. 459 p.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - Federecafé, Santafé de Bogotá (Colombia). Gerencia Técnica Oficina De Estudios y Proyectos Basicos Cafeteros. Sistema De Información Cafetera, Encuesta Nacional Cafetera SICA. Santafé de Bogotá (Colombia), Federecafé, 1.997. 178p.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General . Bogotá (Colombia) Informe del Gerente General Al XXV Congreso Nacional. Santafé de Bogotá (Colombia), Federecafé, 1.988. Anexo 1.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia General . Bogotá (Colombia) Informe del Gerente General Al LII Congreso Nacional. Santafé de Bogotá (Colombia), Federecafé, 1.993. 34 P.

Fernandez B., O.; Baeza A., C.; Castillo G.; J; Echeverri, E; Gomez Q., R.; Aristizabal., R. Informe Misión Técnica evaluadora de la presencia de la roya del cafeto (*Hemilea vastratix* berk y br.) en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafe. 1.983. Pirr.

Gomez G., L; Jaramillo R., A. El clima de la zona cafetera colombiana y su relación con el cultivo del café. 50 años Cenicafe 1938-1988, conferencias conmemorativas. Chinchiná (Colombia), Cenicafe, 1.990. P. 23-32

Isnar; Iniap; Fundagro. Impacto de la investigación agrícola en Ecuador: el caso del arroz. Isnar, 1.991. 25p.

Isnar; Aard. La Haya (Holanda). The economic returns to Indonesian rice and soybean research -november 1.992. La Haya (Holanda) Isnar; Aard, 1.992. 160 p.

Junguito, R.; Pizano, D. El comercio exterior y la política internacional del café. Santafé de Bogotá (Colombia), Fedesarrollo - Fondo Cultural Cafetero, 1.993. 405p.

Junguito, R.; Pizano S., D. Producción de café en Colombia, Santafé de Bogotá (Colombia), Fundación Para La Educación Superior Y El Desarrollo - Fesesarrollo, 1.991. 320 p.

Leguizamón C., J. Investigación en roya del cafeto. 50 años Cenicafe 1938-1988, conferencias conmemorativas. Chinchiná (Colombia), Cenicafe, 1.990. P. 81-90

Leguizamón C., J. Investigación en roya del cafeto. Chinchiná (Colombia), Cenicafe, 1.998 (comunicación personal).

Londero, E. Beneficios y beneficiarios: una introducción a la estimación de los efectos distributivos en el análisis costo - beneficio. Washington (Estados Unidos), BID, 1.987. 311p.

López, R.; Chamorro, G.; Gallo, A. Aspectos económicos de la roya del cafeto. 50 años Cenicafe 1938-1988, conferencias conmemorativas. Chinchiná (Colombia), Cenicafe, 1.990. P. 91-96

Moreno R., G. Contribución del mejoramiento genético al desarrollo de la caficultura colombiana. Innovación y ciencia (Colombia) 3(2). 1.994.

Salvatore, D. Microeconomía. Santafé de Bogotá (Colombia), McGraw Hill, 1.992. 436p.

Sapag, N.; Sappag R. Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos. Santafé de Bogotá, McGraw Hill, 1.986. 438 p.

Varian, H. Análisis microeconómico. Barcelona, Antoni Bosch, 1986. 412 p.

Warren D. The Green Wave of Coffee: Beginnings of tropical Agricultural. Hispanic American Historical Review. Vol. 69 No. 1. Febrero de 1989. P. 91-115.

# Políticas comerciales y sistemas de comercialización de nueve países productores de café \*

24482

## INTRODUCCIÓN

Este estudio examina las políticas comerciales y los sistemas de comercialización de nueve países productores, a saber, Angola, Camerún, República Democrática del Congo, Etiopía, Ghana, Guatemala, India, Madagascar y Togo.

El Capítulo 1 expone los antecedentes y presenta una visión general de los desarrollos macroeconómicos globales y de los cambios en el mercado mundial del café dentro de los que debe operar cada sistema de comercialización. El Capítulo 2 analiza las estructuras típicas de los sistemas de comercialización del café, anteriores y posteriores a la liberalización. El Capítulo 3 examina los factores generales que afectan el desempeño del sector cafetero teniendo en cuenta la experiencia de los nueve países del estudio. Ocho de los nueve países liberalizaron sus sistemas de comercialización del café; el Capítulo 4 analiza los efectos de la liberalización del mercado en esos países. El Capítulo 5 comenta algunos de los retos y problemas mencionados en los primeros capítulos.

## CAPÍTULO I. VISIÓN GENERAL

Los sistemas de producción y comercialización de café se deben considerar en el contexto de su capacidad para reaccionar ante los cambios de la economía global y del mercado internacional del café, particularmente ante los cambios en las exigencias de los tostadores y del comercio internacional. Al mismo tiempo que los países productores liberalizaban sus mercados cafeteros, ocurrían varios cambios significativos en la economía mundial y en los países consumidores. Entre ellos el avance hacia la globalización de la economía mundial y los pasos para reducir la influencia del gobierno en los mercados. Dentro del sector cafetero, la suspensión de las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional del Café en 1989 llevó a un período de precios muy bajos seguido de un período de precios altos y volátiles luego de las heladas brasileñas de 1994. Esto indujo a que los agricultores prestaran mayor atención al mantenimiento del cultivo y a la rehabilitación de las áreas cafeteras. Modificando únicamente el crecimiento del consumo, LMC espera que el mercado entre en un período de excedentes estructurales a medida que la producción

\* Estudio elaborado por LMC, OIC y el Banco Mundial con el apoyo financiero del Fondo Común de Productos Básicos de la ONU. Este resumen ejecutivo y la traducción del texto completo fueron realizados por Alberto Supelano.

responde a los mayores precios de los últimos años. Esta mayor disponibilidad no sólo hace pensar en precios más bajos, sin también en que los tostadores tendrán mayores opciones en los variedades que seleccionan como componentes de sus mezclas. Al seleccionar una variedad de origen para emplearla en una mezcla, los tostadores consideran los siguientes criterios:

Cantidades y calidades disponibles;

- Consistencia de la calidad;
- Confiabilidad en que los exportadores cumplan los contratos;
- Flexibilidad y eficiencia de la logística; y
- Competitividad en el costo de una variedad.

La capacidad de una variedad para estos criterios es un indicador importante de una estrategia de mercadeo exitosa.

## CAPÍTULO II. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ

Pese a la diversidad de sistemas de mercadeo de los sectores cafeteros que hay en el mundo, se pueden identificar cuatro tipos principales, que van de aquellos que están dominados por el gobierno a aquéllos que están dirigidos por el sector privado:

- Juntas e Institutos de comercialización;
- Caja de estabilización;
- Diversos sistemas de subasta; y
- Sistemas de libre mercado

En términos generales, en los países donde ha habido liberalización, ésta ha significado el paso del control gubernamental sobre el sistema de comercialización hacia un sistema dominado por el sector privado. Luego de la liberalización, que en la mayoría de los países ocurrió a comienzos de los años noventa, se eliminaron los sistemas de comercialización basados en juntas o en una caja de estabilización. En algunos países, como

Uganda y Etiopía, las juntas de comercialización continúan existiendo pero han sido obligadas a competir con los exportadores privados de café e, invariablemente, su participación en el mercado ha descendido. Luego de la liberalización en Costa de Marfil, a comienzos de 1999, ya no funciona ningún sistema de caja de estabilización. De modo similar, la mayoría de sistemas basados en un Instituto se abolieron a comienzos de los años noventa. La principal excepción es la de Colombia, donde el Federación Nacional Cafeteros (FNC) sigue comprando y exportando café. Sin embargo, la proporción de la cosecha que se le permite exportar ha descendido en los últimos años. La Tabla 1 presenta los sistemas de mercadeo de los países examinados en el estudio antes y después de la liberalización.

**TABLA 1**  
**Sistemas de comercialización**

<b>Junta de comercialización</b>	Angola (antes de 1992) Ghana (antes de 1992/93) R. D. del Congo (antes de 1975/76) Togo (antes de 1996/97)
<b>Caja de estabilización</b>	Camerún (antes de 1991/92) Madagascar (antes de 1988/89)
<b>Sistema de subasta</b>	Etiopía India (antes de 1992/93)
<b>Mercados libres</b>	Guatemala Angola (después de 1991/92) Ghana (después de 1992/93) R. D. del Congo (después de 1975/76) Togo (después de 1996/97) Camerún (después de 1991/92) Madagascar (después de 1988/89) India (después de 1992/93)

*Nota: Los años indican el comienzo del proceso de liberalización.*

*Fuente: Estudios de países.*

## CAPÍTULO III. FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DEL SECTOR CAFETERO

Los factores generales que afectan el desempeño del sector cafetero se pueden dividir en cuatro grupos: primero, problemas macroeconómicos; segundo, factores que afectan la producción; tercero, factores que afectan el proceso de mercadeo; y cuarto, impacto del marco institucional sobre el desempeño del sector. Dentro de esos grupos, los principales factores que afectan el desempeño del sector cafetero son:

### Problemas macroeconómicos

- Estabilidad política y económica

### Entorno de la producción cafetera

- La provisión de investigación y extensión
- Distribución de insumos
- Crédito y financiación del cultivo
- Infraestructura

### Entorno del mercadeo del café

- Grado de competencia
- Impuestos a las exportaciones y otros gravámenes
- Estabilización del precio
- Información del mercado
- Manejo de riesgos
- Financiación para la compra de la cosecha
- Supervisión y regulación del mercado

### Marco institucional

- El papel del gobierno
- El papel de las autoridades reguladoras
- El papel de las asociaciones industriales

## CAPÍTULO IV. EFECTOS DE LA LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO

En siete de los nueve países del estudio, el mercado cafetero se liberalizó desde finales de los ochenta. De los otros dos países, en Guatemala, el mercado siempre ha sido dirigido por compañías privadas, mientras que en la R. D. del Congo, la liberalización ocurrió mucho antes de 1975, debido a la incapacidad de la junta de comercialización para financiar y comercializar la totalidad de la cosecha cafetera. El efecto de la liberalización debe ser juzgado en el contexto del marco macroeconómico del país específico y de los cambios en el mercado internacional.

Desde el punto de vista de los efectos sobre la producción, la experiencia de liberalización en los países del estudio ha sido mixta y señala diversas lecciones.

### La transición a un mercado liberalizado

En Camerún, la India y Etiopía, la liberalización se realizó gradualmente a lo largo de varios años. En general, el efecto de esta política fue, primero, el de desatar el dinamismo del sector privado, que luego impulsó reformas más profundas, y, segundo y aún más importante, las reformas iniciales provocaron distorsiones insostenibles en el mercado.

Un determinante importante del éxito de la liberalización es que haya sido preparada con anticipación y se garantice que las nuevas reglas sean conocidas por quienes participan en el mercado. Esto elimina parte de la incertidumbre que rodea el proceso y permite que antes de introducir las reformas se establezcan instituciones que hagan posible mantener la prestación de servicios, incluidos los de manejo de riesgos y financiación de cosechas, después de liberalizar el mercado.

En forma similar, un importante factor que explica la suave transición a un mercado liberalizado es la participación de todos los miembros de la industria en la planeación del proceso (bien sea

a través de una representación formal o informal) y el establecimiento de un entorno regulador adecuado. Así sucedió en Togo. En la mayoría de los países que se liberalizaron, existe una permanente necesidad de generar un ambiente de confianza entre el gobierno y el sector privado

## **Profundización de la liberalización**

Con la profundización de la liberalización, las exigencias reguladoras varían entre países y dependen en parte del sistema de comercialización previo a la liberalización. En los países que tenían un sector de exportadores privados de larga trayectoria, y que conocían las necesidades y el funcionamiento del mercado internacional, las exigencias reguladoras fueron menores que las de los países que no contaban con ninguna participación de exportadores privados. En los países donde el sector privado tenía poca experiencia acerca de las exigencias del mercado internacional antes de la liberalización, el deficiente ambiente regulador llevó a que la transición al mercado libre fuera larga y difícil.

Habría que decir que la liberalización es un proceso dinámico y que el ajuste a un sistema de comercialización nuevo y sostenible toma algún tiempo. Por consiguiente, es necesario que el proceso no sea juzgado en forma apresurada. En el período inmediatamente posterior a la liberalización, tiende a haber un rápido aumento del número de exportadores y comerciantes inexpertos, que lleva a un período de comercialización relativamente caótica. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, cuando aumenta la experiencia y los operadores ineficaces son obligados a salir del mercado, la concentración aumenta y surge un ambiente comercial más ordenado. Esta transición, sin embargo, puede verse dificultada por un período de precios rápidamente crecientes (como ocurrió en 1994) que puede llevar a un mayor deterioro del mercado a medida que nuevos agentes vuelven a entrar en el mercado y a operar rentablemente durante un período limitado.

## **Precios a los agricultores**

El beneficio fundamental de la liberalización consiste en que la mayor competencia a lo largo de toda la cadena de comercialización lleva a una reducción de los costos de comercialización y que los agricultores reciben una mayor proporción del valor por unidad exportada. El que esto lleve a mayores precios, en términos absolutos, para los agricultores depende del nivel implícito de los precios internacionales. Sin embargo, la proporción del precio de exportación que reciben los agricultores no es uniforme en todo el país, y el precio que se paga a los agricultores individuales depende de las facilidades de acceso y del nivel de competencia en una zona particular. Una infraestructura deficiente reduce las posibilidades de acceso y el nivel de competencia, y reduce el precio que se paga a los agricultores.

La proporción del precio de exportación que reciben los agricultores se puede incrementar si se les proporciona información pertinente acerca del mercado.

## **Calidad**

Una de las principales críticas a la liberalización ha sido la de que ha llevado a una caída en la calidad del café. Esto ha sido especialmente cierto para el período siguiente a la liberalización, pero no tiene validez universal.

La caída inicial y más importante en la calidad de café luego de la liberalización ocurrió al nivel del cultivador. Debido a que con la creciente competencia entre compradores internos y la reducción de los controles del gobierno en el país, las prácticas de recolección de los agricultores se deterioraron cuando les pareció que tenían un comprador garantizado para su cosecha cualquiera que fuera la calidad.

La calidad al nivel de finca es también una función del precio y del nivel de la prima de precio que se ofrece para la comercialización del café de mejor calidad. En todos los países del estudio, estos diferenciales de precios han aparecido lentamente luego de la liberalización. La única

excepción sería la del sector de grandes propietarios que comercializan volúmenes mayores.

Con el deterioro general de la calidad de la cosecha internamente, los exportadores han tenido que asumir una mayor parte de los costos asociados al control de calidad, el secamiento, la separación por calidades y la clasificación después de la liberalización. Su capacidad para hacerlo ha dependido de su comprensión de las exigencias del mercado internacional y también de la efectividad del marco de regulación.

### Producción y exportaciones

Aunque la liberalización ha llevado a que los agricultores reciban una mayor proporción del precio de exportación, éste por sí solo no induce un aumento de la inversión en el sector cafetero y la liberalización no se debe considerar como una panacea para todos los males. El nivel de inversión en el sector cafetero depende de diversos factores, entre los que se incluyen:

- *El nivel implícito de los precios internacionales.*
- *La estabilidad política y económica.* Ésta aumenta la confianza y da lugar a un clima favorable para la inversión, tanto de los exportadores como de los agricultores.
- *Los rendimientos de cultivos alternativos.* La liberalización vincula directamente los precios a los agricultores con los del mercado internacional y permite que los agricultores tomen decisiones de inversión económicamente racionales. Donde los rendimientos de otros cultivos son mayores que los del café, es probable que haya una desviación de recursos hacia esos cultivos.
- *Disponibilidad de crédito para inversión.* Con mayores rendimientos en el corto plazo, la producción se puede incrementar a un costo relativamente bajo mejorando el mantenimiento y el uso de insumos. La rehabilitación a más largo plazo y la renovación de las plantaciones requiere mayores recursos financieros e, invariablemente, crédito de inversión.

## Modificación de las estrategias comerciales

La liberalización ha incrementado el riesgo que enfrentan todos los que participan en la cadena de comercialización y ha llevado a que una mayor proporción de café se venda para el embarque inmediato o muy próximo. Los exportadores con mayores posibilidades de supervivencia son aquellos que pueden manejar eficazmente este riesgo, bien sea haciendo ventas cruzadas o recurriendo a los mercados de futuros.

El problema de manejo del riesgo está ligado estrechamente al de la financiación de la cosecha. Con una incertidumbre mayor, muchos bancos comerciales son cautelosos para adelantar fondos a los exportadores de café, particularmente a los nuevos exportadores que sólo tienen un corto historial comercial. En algunos casos, el nivel de financiación de la cosecha se ha visto incrementado por la prefinanciación de los compradores internacionales.

Mejores contactos comerciales y estrategias de manejo del riesgo y mayor capacidad para conseguir fondos para financiar la cosecha pueden llevar a un incremento en la proporción de la cosecha manejada por compañías extranjeras. Esto puede ocasionar una reducción de los costos de comercialización, lo cual aumenta el precio que se paga al agricultor, y al aumento de la contratación de técnicos con experiencia en el sector cafetero. Sin embargo, también puede ser difícil que los exportadores locales compitan, pese a que generalmente tienen menores costos generales, lo cual puede dar lugar a que haya preocupación porque la industria está dominada por intereses extranjeros y no por intereses locales.

## CAPÍTULO V. RETOS Y PROBLEMAS

Usando la experiencia de los nueve países del estudio, es posible destacar algunos de los problemas esenciales y de los retos que enfrenta el sector cafetero y, donde es adecuado, proporcionar algunos indicios acerca de la mejor

práctica. Estos problemas varían en cada país, aunque existen varios temas comunes:

- Con la perspectiva de una baja de los precios en el largo plazo (los precios han caído en 2 por ciento anual en términos reales desde la década de los años cincuenta), el aumento de la productividad será un importante determinante de la competitividad de los países. Esto destaca la importancia de que se proporcionen servicios de extensión e investigación efectivos a los agricultores. En muchos de los países estudiados, esto implica establecer inicialmente un marco institucional adecuado para la investigación y la extensión cafetera y buscar mecanismos de financiación alternativos al presupuesto del gobierno.
- Con la mayor volatilidad de los precios internacionales, el nivel de riesgo de precio que enfrentan los participantes en el mercado ha aumentado. En el caso de los exportadores, y donde lo permiten las regulaciones del gobierno, existen numerosas herramientas que pueden utilizar para reducir al riesgo aunque su utilización entre los exportadores locales varía de acuerdo con la experiencia técnica, el acceso y la capacidad para conseguir financiación con títulos de opciones. En el caso de los agricultores, tienen pocos mecanismos a su disposición para cubrirse del riesgo de mercado, y éste es uno de los grandes desafíos que enfrenta el sector en la época posterior a la liberalización.
- En forma análoga, con un mayor riesgo, la disponibilidad de financiación para el cultivo ha disminuido. Para los exportadores con experiencia, existen fondos disponibles de una variedad de fuentes, incluidos fondos propios, de los compradores internacionales y de los bancos internacionales locales. Para los exportadores más pequeños y nuevos, las dificultades para conseguir financiación para compra de cosechas pueden ser una de sus principales restricciones. Un sistema de garantías de bodega efectivo en costos y adecuadamente constituido puede ser un instrumento útil para aumentar la disponibilidad de financiación para compra de cosechas a los exportadores locales. En el caso de los agricultores, los compradores y las organizaciones financieras, allí donde existen, son reticentes a hacerles préstamos debido a la falta de garantías y al alto riesgo de desempeño. El desarrollo de mecanismos de financiación para los agricultores es particularmente importante para la rehabilitación y las nuevas siembras en el largo plazo.
- La liberalización modificó la relación entre los sectores público y privado, y en el caso del gobierno, su función pasó de una participación activa en el mercado a la de proporcionar servicios y regular el mercado. Esto implica que una importante función del gobierno es la garantizar que el mercado local siga siendo competitivo. Los países con mayores niveles de competencia son aquellos que tienen buenos sistemas de comunicaciones y de difusión de información acerca del mercado, y buena infraestructura rural.
- Allí donde los gobiernos regulan el mercado, el objetivo es garantizar un campo de juego justo para todo los operadores del mercado y preservar la reputación del café de cada país. Los países que más éxito han tenido son aquellos cuyas regulaciones no impiden el libre flujo de café ni limitan la capacidad de los exportadores o los comerciantes para dirigir sus negocios.
- Con la liberalización aumentó el papel y el perfil de sector privado, y las asociaciones se convirtieron en mecanismos importantes para representar los intereses del sector privado. Para que una asociación de exportadores desempeñe esta función, así como para que se garantice el profesionalismo de sus miembros, es necesario que esté constituida y dirigida democráticamente, y que su constitución impida que el poder sea monopolizado por individuos o grupos pequeños. Las asociaciones de productores han resultado difíciles de establecer. Su creación es importante para garantizar que los agricultores estén adecuadamente represen-

tados en el sector. Sin embargo, el desarrollo de las asociaciones productoras es un proceso largo. El criterio más importante para establecer asociaciones exitosas es el de garantizar que estén dirigidas por los

productores y que la pertenencia a ellas no se imponga a los agricultores. Esto indica que inicialmente tendrán una pequeña escala y que participarán en la provisión de servicios miembros y no en la regulación de la industria.

## División actual de la responsabilidad entre el gobierno y el sector privado

	Angola	Camerún	R. D. Congo	Etiopía	Ghana	Guatemala	India	Madagas.	Togo
<b>Entorno de la producción cafetera</b>									
Provisión de investigación y extensión	R(G)	G	R(G)	G	G	P	R	G	P
Provisión de insumos	G	P	P	P	R(G) & P	P	P	P	P
Crédito y financiación del cultivo	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Infraestructura	G	G	G	G	G	R & P	G	G	G
Problemas ambientales	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<b>Entorno de la comercialización de café</b>									
Impuestos a la exportaciones y otras políticas tributarias	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Política del fondo de estabilización	-	-	-	-	-	G & R	-	-	-
<i>Supervisión y regulación</i>									
- Otorgamiento de licencias	R(G)	G	R(G) & G	G	R(G) & G	G	R	G	R
- Estadísticas	R(G)	R & P	R(G)	R(G)	R(G)	R	R	R	R
- Registro de contratos	-	-	R(G)	G	-	R	-	R	-
Control de calidad	R(G)	P	R(G)	R(G)	R(G)	P	P	R	G
Información de mercado	-	-	-	-	-	R	R	-	R
Manejo de riesgos	P	P	P	P	P	P & R	P	P	P
Promoción de mercadeo (interna y externa)	-	R	-	R(G)	-	R	R	-	-
Pertenencia a organizaciones internacionales	R(G)	R	R(G)	R(G)	R(G)	R	R	R	G

Notas: G = responsabilidad del gobierno.

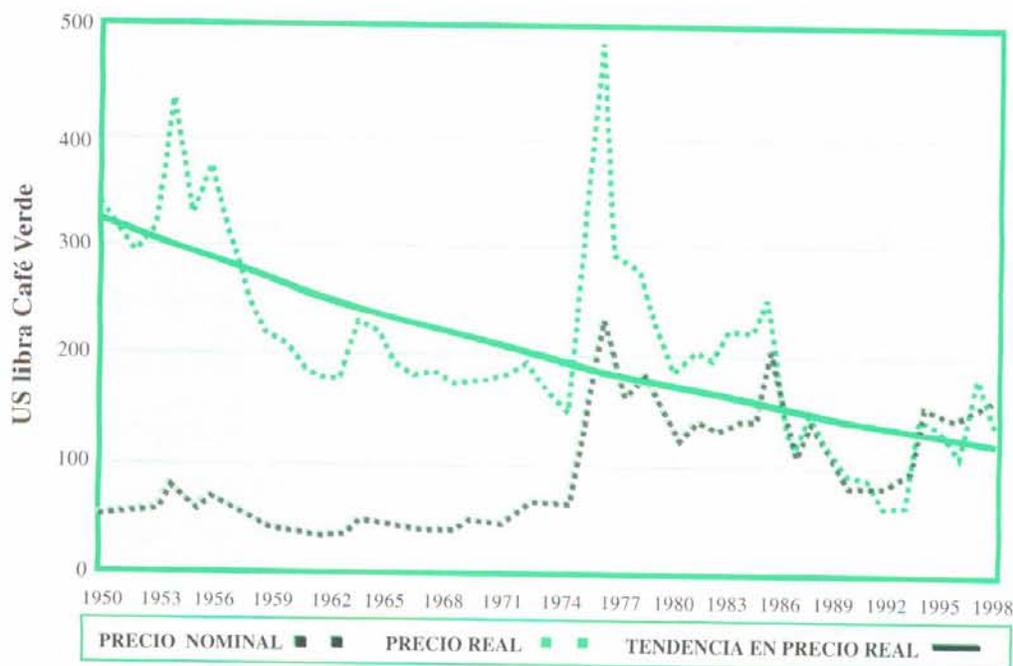
P = responsabilidad del sector privado.

R = responsabilidad de la autoridad reguladora (incluida la representación de la industria).

R(G) = responsabilidad de la autoridad reguladora (paraestatal).

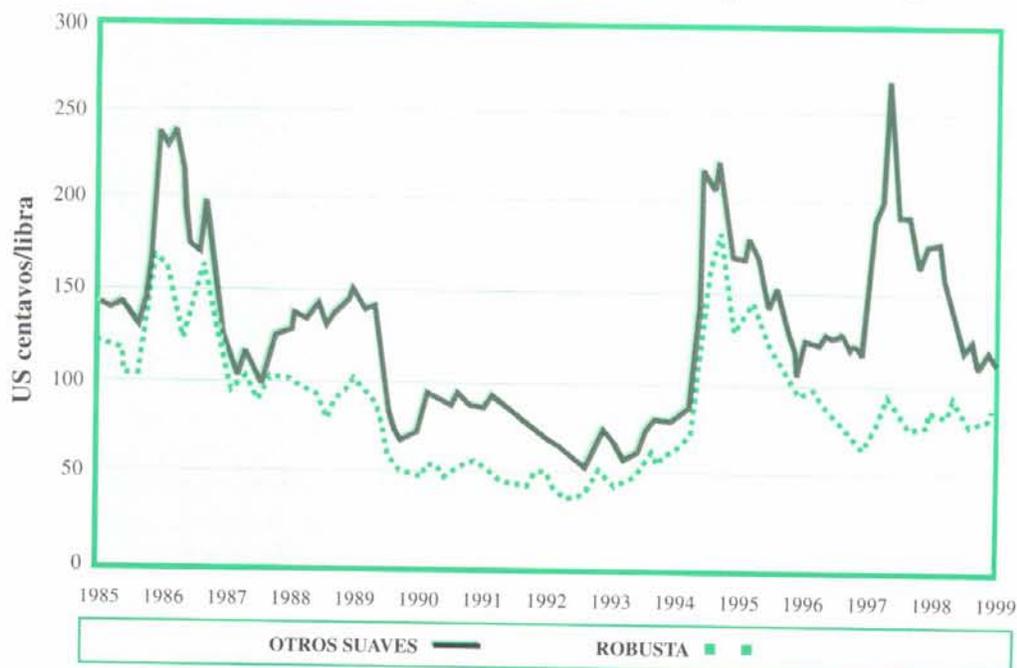
### GRÁFICO 1

#### Precios reales Café Arábico, 1950-1998



### GRÁFICO 2

#### ICO Indicador de precios del café, 1985-1999



**Precios al agricultor, 1985/86-1997/98**  
(centavos de dólar/libra y porcentajes)

		1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
<b>Angola</b>	Actual	92.48	92.48	92.48	92.48	87.51	83.69	65.78	21.54	56.75	116.11	52.73	43.20	ND
	% de euv	58	81	84	91	154	122	120	40	70	79	65	66	ND
<b>Camerún</b>	Actual (A)	ND	ND	ND	ND	ND	28.45	30.00	23.68	31.27	81.24	63.24	ND	ND
	% de euv (A)1	ND												
	Actual (R)	56.23	64.52	65.97	63.09	28.71	25.26	26.57	16.33	21.82	49.94	56.00	ND	ND
	% de euv (R)2	40	53	70	71	56	54	63	41	44	49	71	ND	ND
<b>Congo</b>	Actual	32.53	34.59	36.04	20.77	11.23	ND	ND	ND	ND	ND	52.63	62.60	ND
	% de euv	24	41	50	35	32	ND	ND	ND	ND	ND	74	91	ND
<b>Etiopía</b>	Actual	74.90	46.68	48.70	56.86	54.71	65.38	69.92	56.04	99.67	135.41	77.90	81.44	112.90
	% de euv	35	37	33	41	54	62	63	67	80	78	66	57	58
<b>Ghana</b>	Actual	42.86	35.92	39.75	38.00	35.53	34.28	32.04	22.36	40.00	76.62	69.86	26.00	45.00
	% de euv	36	40	57	60	86	93	63	56	76	76	74	54	88
<b>Guatemala</b>	Actual	169.99	85.33	86.07	79.66	51.83	59.01	41.03	38.66	62.14	101.82	89.75	87.86	ND
	% de euv	105	71	73	75	71	77	67	71	88	83	98	ND	ND
<b>India</b>	Actual (A)	103.68	59.09	87.00	70.69	63.33	67.97	50.85	56.97	67.24	94.55	72.27	125.93	106.93
	% de euv (A)	71	53	79	79	88	91	83	103	77	62	68	91	93
	Actual (R)2	ND	ND	ND	47.16	42.56	43.74	36.91	43.48	51.33	71.24	52.91	74.41	75.84
	% de euv	ND	ND	ND	57	86	80	81	95	69	54	61	91	93
<b>Madagascar</b>	Actual (R)	27.00	39.00	27.00	27.27	29.00	29.00	25.00	12.00	12.00	121.00	64.00	51.00	31.00
	% de euv	22	39	34	40	82	83	90	54	51	96	80	80	51
<b>Togo</b>	Actual	47.85	60.28	60.88	49.77	29.18	28.15	31.67	22.44	17.73	59.09	66.44	47.38	64.50
	% de euv	36	53	67	59	49	62	74	61	44	78	82	76	87

Notas: N 1. Para Camerún, el euv es el 'euv total', es decir, para cafés arábigo y robusta.

2. En la India hay un euv para café arábigo y otro para robusta.

R: Robusta; A: arábigo.

ND: No disponible.

Para los datos de la liberalización, ver la Tabla 4.1.

Los sombreados indican el periodo posterior a la liberalización.

Fuente: LMC, OIC.

## Producción y exportaciones, 1985/86-1997/98 (miles de sacos)

		1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
Angola	Producción	190	231	232	183	120	110	90	75	75	80	60	70	80
	Exportaciones	362	362	276	204	129	97	61	88	50	11	25	56	46
Carnerún	Producción	1667	2200	1375	1750	1560	1550	1850	850	1200	900	880	1050	1200
	Exportaciones	1823	1316	1585	1493	2338	1857	1737	927	1026	874	417	1372	946
Congo	Producción	1610	1875	2000	1750	1700	1500	1200	950	1150	1130	970	770	920
	Exportaciones	2149	2027	1047	1502	2126	1496	1023	938	704	1055	845	568	518
Etiopía	Producción	2833	2973	2883	2700	3400	2700	2900	2700	3000	2965	3400	3600	3700
	Exportaciones	1220	1232	1376	1401	1381	850	668	1161	1332	1321	1777	1853	2090
Ghana	Producción	10	12	9	10	15	22	30	25	32	50	38	48	44
	Exportaciones	9	11	10	6	11	15	26	41	46	93	35	8	71
Guatemala	Producción	2634	2942	3053	2950	3475	3260	3550	4100	3300	3550	3950	4450	3800
	Exportaciones	2301	2717	2222	2870	3490	2803	3228	4018	3138	3564	3713	4197	3864
India	Producción	1570	3668	2091	3000	1800	3000	2823	3467	3002	3717	3417	3800	3842
	Exportaciones	1695	1586	1385	1993	2057	1486	2023	1822	2705	1894	3404	2476	3260
Madagascar	Producción	896	984	1150	1062	1100	1050	850	900	620	750	810	860	900
	Exportaciones	759	851	700	832	870	820	620	660	380	530	610	660	700
Togo	Producción	253	258	291	318	165	200	366	120	200	210	180	220	230
	Exportaciones	233	217	281	287	233	181	316	214	194	199	84	290	178

Notas: Para los datos de la liberalización, verla Tabla 4.1.

ND: No disponible.

# El mercado mundial de los cafés arábicos lavados <sup>1</sup>

**Ricardo Avellaneda Cortés**  
**Jorge Mario Díaz Luengas**

24483

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio es un análisis de las tendencias del mercado mundial de los cafés arábicos lavados. Tiene como objetivo suministrar información analítica para períodos largos sobre dichas tendencias, con el fin de mejorar la calidad tanto de las hipótesis que se planteen con respecto al comportamiento de este tipo de cafés, como de las decisiones que consecuentemente se tomen en materia de política cafetera.

De igual forma, dado lo extenso y complejo de las interrelaciones que se presentan en las funciones de oferta y demanda del café, se pretende también motivar otras investigaciones sobre el tema para profundizar el conocimiento que se tiene de los factores que determinan dichas funciones.

Los autores agradecen la colaboración prestada por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, y particularmente por los doctores Diego Pizano Salazar y John Naranjo Dousdebes, Asesor Internacional y Gerente Comercial de esta institución, respectivamente.

## ANTECEDENTES

En el mecanismo de formación de precios del café existen actualmente varios factores que de una u otra forma generan la alta volatilidad que se aprecia en este mercado. Si bien en el pasado, las variaciones abruptas del precio estaban estrechamente relacionadas con los choques de oferta presentados en Brasil, recientemente son muchas las variables que pueden generar estos comportamientos. De hecho, el mercado ha observado tendencias específicas determinadas principalmente por el comportamiento de la oferta en países productores de cafés suaves. Por ejemplo, en el aumento de precios registrado durante la primera mitad de 1997 y el pequeño repunte de dic/97-feb/98, jugaron un papel importante las condiciones climáticas en Centroamérica y Colombia (inicialmente las abundantes lluvias y posteriormente las fuertes sequías ocasionadas por la presencia del denominado fenómeno de El Niño en estos países).

En este documento se analiza el mercado de los cafés arábicos lavados o suaves<sup>2</sup> con base en el comportamiento histórico y reciente tanto de

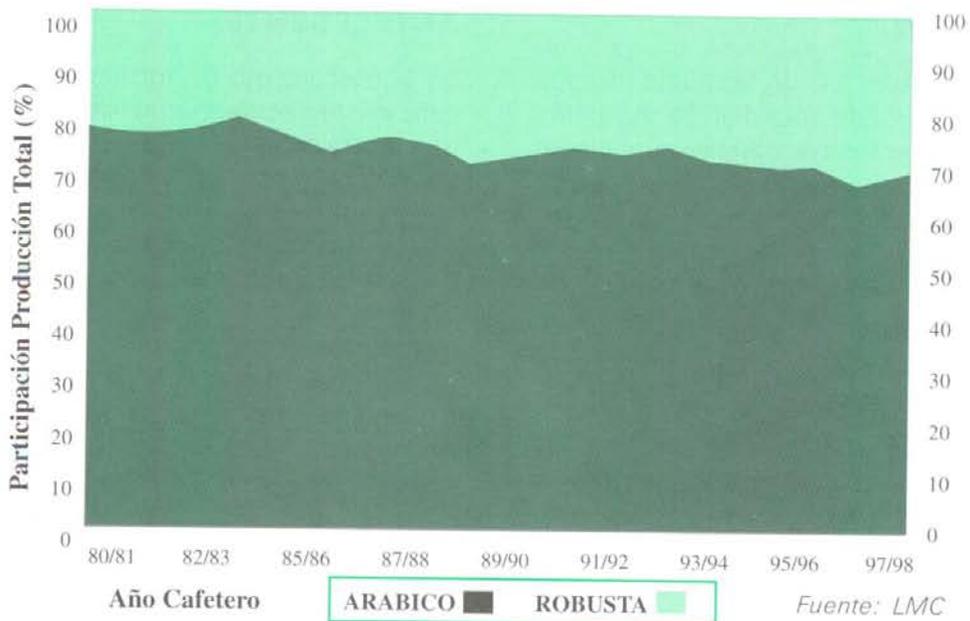
1. Trabajo elaborado por Ricardo Avellaneda Cortés y Jorge Mario Díaz Luengas. Oficina de Asesoría Internacional y Económica. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Febrero 1999. Los comentarios consignados en este documento son responsabilidad de los autores y no comprometen a la Federación.
2. En este estudio los cafés arábicos lavados corresponden a los grupos Suaves Colombianos y Otros Suaves de la clasificación de la OIC, y sólo se considera la producción de arábicos lavados de estos países. Es decir, en países como India, se excluye la producción de robustas y naturales.

la oferta como de la demanda. En el análisis de oferta se incluyeron los países productores más representativos y la información proviene de la Organización Internacional del Café -OIC- y de Landell Mills Commodities -LMC-. Por el lado de la demanda, se empleó la variable "desapariciones" que reporta la OIC, incluyendo el principal grupo de países importadores, y para el análisis regional se utilizó la variable consumo que recoge LMC. Adicionalmente se analizaron las tendencias

de las importaciones con base en los datos reportados por la European Coffee Federation -ECF-.

El período de estudio es 1977-1998, lo cual permite observar las tendencias de estas dos variables posterior al efecto de la helada brasileña de 1975. En los casos en que se analiza la situación regional, tanto de la producción como del consumo, se utiliza la información agregada de LMC que solo se reporta desde 1980.

**GRÁFICO 1**  
**Producción total de café**  
**Participación Arábico y Robusta**



Puesto que en este lapso de tiempo se presentó un cambio estructural en el ordenamiento del mercado originado por el rompimiento de las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional del Café, en 1989, también se incluye el análisis del período posterior a las cuotas (1989-98).

**OFERTA**

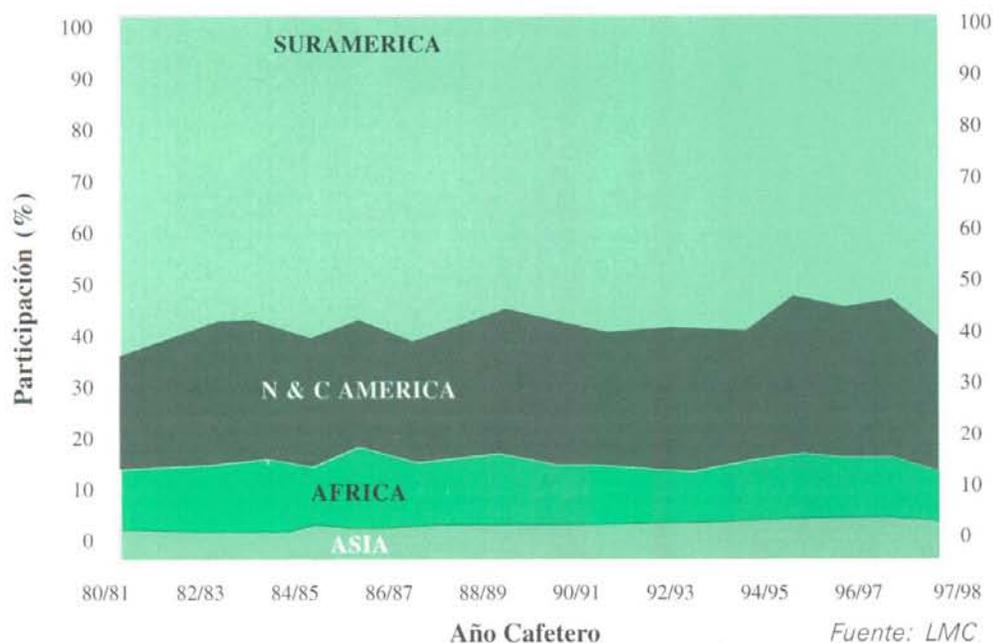
La producción anual mundial de todo tipo de café en los últimos 18 años ha estado en promedio cercana a los 93 millones de sacos. El café arábico ha disminuido la participación en este total,

pasando del 75% en 1980 a alrededor del 69% en 1998, con el consecuente aumento en la participación del café robusta (ver Gráfico 1).

Con respecto a la distribución geográfica de la producción de café arábico, en el Gráfico 2 se observa la participación promedio de las diferentes regiones durante el período 1980/81-1997/98.

Suramérica ha representado el 59% de la producción de este tipo de café (40 millones de sacos), Norte y Centroamérica y el Caribe el 26% (17 millones), África el 11% (7 millones) y Asia

**GRÁFICO 2**  
**Participación producción de Café Arábico**  
**Regiones**



& Pacífico el 4% (3 millones). En dicho período la producción tanto en Suramérica como en África a tenido una tendencia negativa (-0,4% anual para el primero y -1,1% para el segundo), mientras que Asia & Pacífico ha crecido en promedio el 2.3% cada año. Norte & Centroamérica también ha experimentado un crecimiento positivo del 1.0% anual (ver Cuadro 1). La producción total de café arábico ha tenido una

tendencia nula de crecimiento anual, mientras que los cafés robustas han aumentado su producción en un 2,0% anual, lo cual representa, en el agregado, un ligero aumento de la producción mundial de ambos tipos de café del 0,6% anual para el período 1980/81-1997/98. En el mismo período los arábigos lavados han representado alrededor del 60% de la producción total de arábigos. Esta participación, estable en el período

**CUADRO 1**  
**Tasas de crecimiento anual de la producción de café\***  
**Período 1980/81 - 1997/98**

Café Arábico							
Suramérica	C. y Norte América & Caribe	África	Asia & Oceanía	Total	Lavado*	Robusta	Gran Total
-0.4%	1.0%	-1.1%	2.3%	0.0%	0.4%	2.0%	0.6%

\* Calculada con base en una regresión semi-logarítmica de tendencia (producción y tiempo)

GRÁFICO 3

Producción de Café Arábico

Participación Arábicos y Lavados y No Lavados

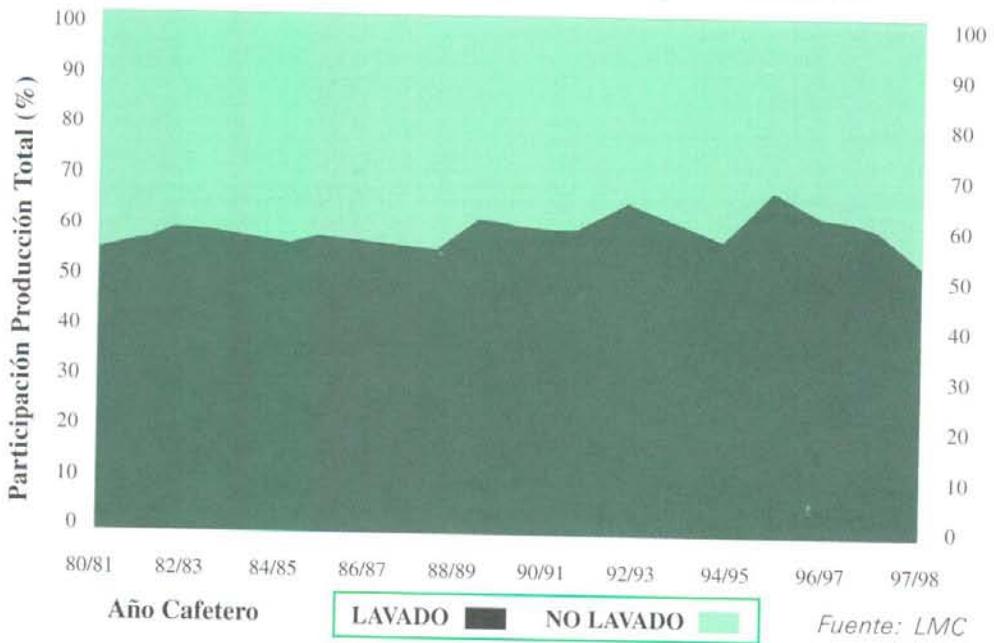
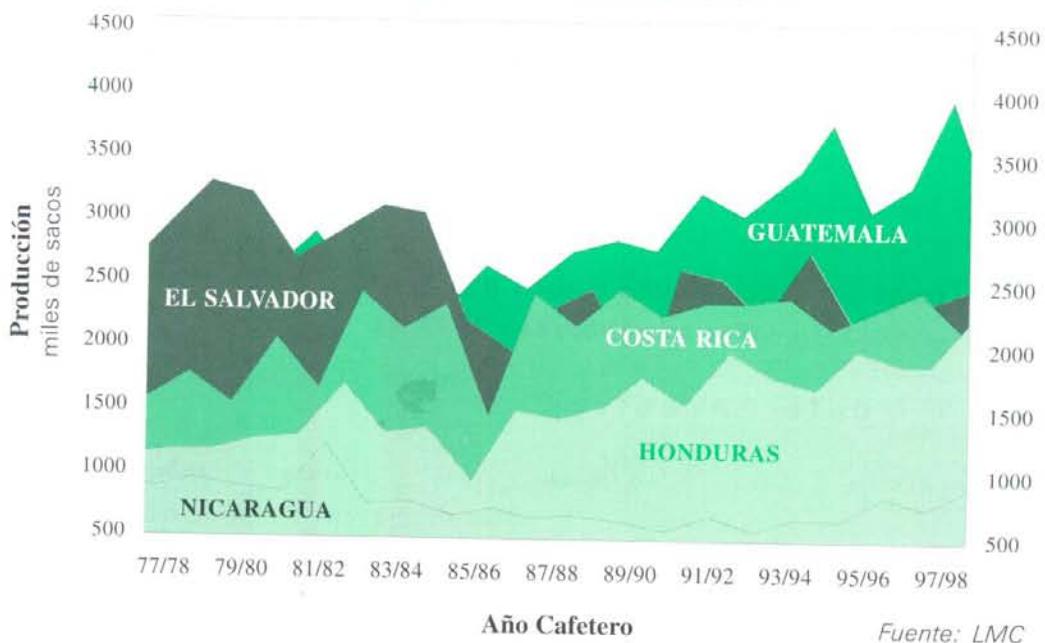


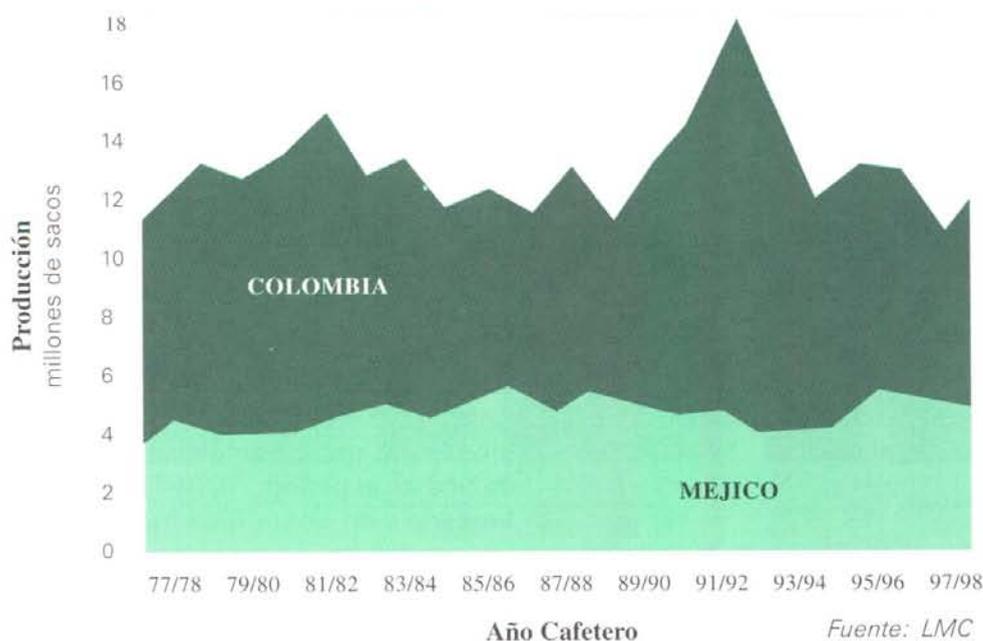
GRÁFICO 4A

Evolución producción de Café Arábico Lavado

Principales Países Productores



**GRÁFICO 4B**  
**Evolución producción de Café Arábico Lavado**  
**Principales Países Productores**



analizado, equivale aproximadamente a 39 millones de sacos (ver Gráfico 3).

Para el análisis de la producción de este tipo de café, se incluyeron los doce países más importantes, que representan el 86% de la producción de lavados en el mundo: Colombia, México, Guatemala, Costa Rica, Honduras, El Salvador, Kenia, Perú, Nicaragua, India, Papúa Nueva Guinea y República Dominicana (ver Gráficos 4A y 4B).

Desde 1977, la producción de este tipo de café ha aumentado en promedio a una tasa equivalente al 0,6% anual. Sin embargo, durante los últimos años esta tasa ha disminuido como consecuencia de las condiciones climáticas adversas y del deficiente estado de las plantaciones<sup>3</sup>.

El cuadro 2 resume la evolución de la producción de arábigos lavados en estos países. De acuerdo

con estas cifras, la mayoría de los países estudiados registraron una tendencia de crecimiento positiva durante el período 1977/78-1996/97. Las excepciones se presentaron en El Salvador, Nicaragua y Kenia, probablemente como resultado de los conflictos internos en los dos primeros, y el deterioro de la rentabilidad y el consecuente desmejoramiento de las prácticas de cultivo, en el último.

Sin embargo, cuando se hace el análisis para períodos de tiempo más cortos, la tendencia es diferente. Esto se debe principalmente al efecto que los bajos precios posteriores al rompimiento de las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional del Café tuvieron en los niveles de rentabilidad de los productores, y al impacto adverso de los fenómenos climáticos observados recientemente. Es así como en los períodos 1980/81-1988/89 y 1988/89-1997/98 la tendencia de crecimiento fue cercana a cero (incluso el signo

<sup>3</sup> Los problemas de rentabilidad observados a raíz del prolongado período de bajos precios que siguió al rompimiento de las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional, afectaron el nivel de inversión en las plantaciones y por consiguiente la capacidad productiva de las mismas.

**CUADRO 2**  
**Tasas de Crecimiento de la Producción de Café Arábico Lavado**  
**Principales Países Productores**

	Colombia	Méjico	Costa Rica	Guatemala	Salvador	Honduras	Nicaragua	Méjico, Colombia, C. América	Kenia	P.N. Guinea	Total Arábicos Lavados
77/78-97/98	0.15%	1.08%	2.13%	2.60%	-1.66%	3.78%	-1.69%	0.73%	-1.18%	1.89%	0.60%
80/81-88/89	-2.69%	3.75%	2.40%	1.81%	-6.99%	0.78%	-6.39%	-0.95%	2.81%	4.68%	-0.07%
88/89-97/98	-1.22%	-0.22%	-0.83%	2.97%	1.00%	3.92%	4.74%	0.17%	-2.03%	0.80%	-0.07%
Part. 77-98	33.05%	11.95%	5.85%	8.27%	6.73%	4.367%	2.19%	72.35%	4.00%	2.35%	100.00%

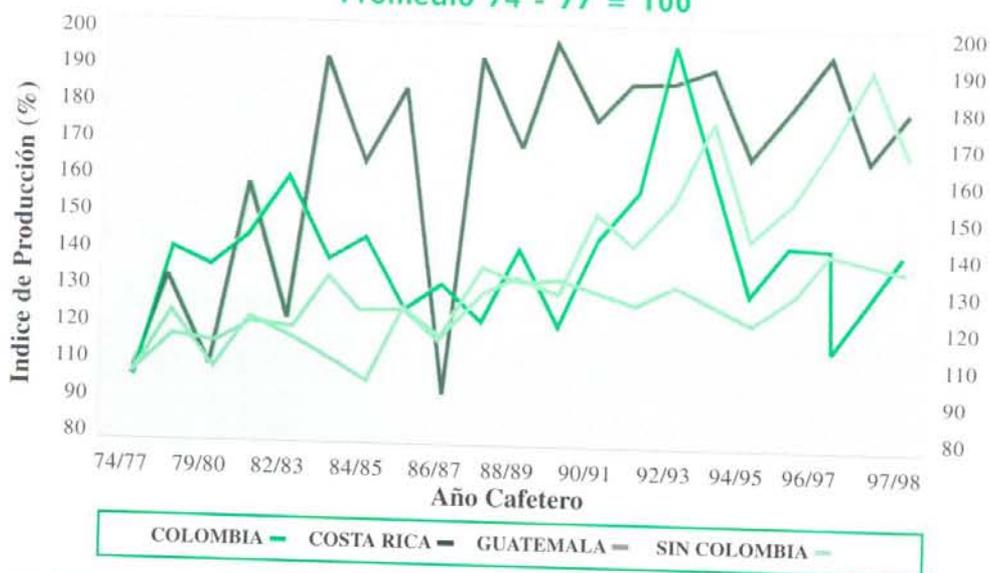
\* Calculada con base en una regresión semi-logarítmica de tendencia (producción y tiempo)

del coeficiente de la regresión es negativo). En estos dos períodos, la producción en Colombia registró tendencias negativas del -2,7 y -1,2% respectivamente<sup>4</sup>.

En todos los países analizados, las series de producción muestran algún nivel de variabilidad de un año a otro. En el Gráfico 5 se compara la tendencia de la producción (índices) en tres de

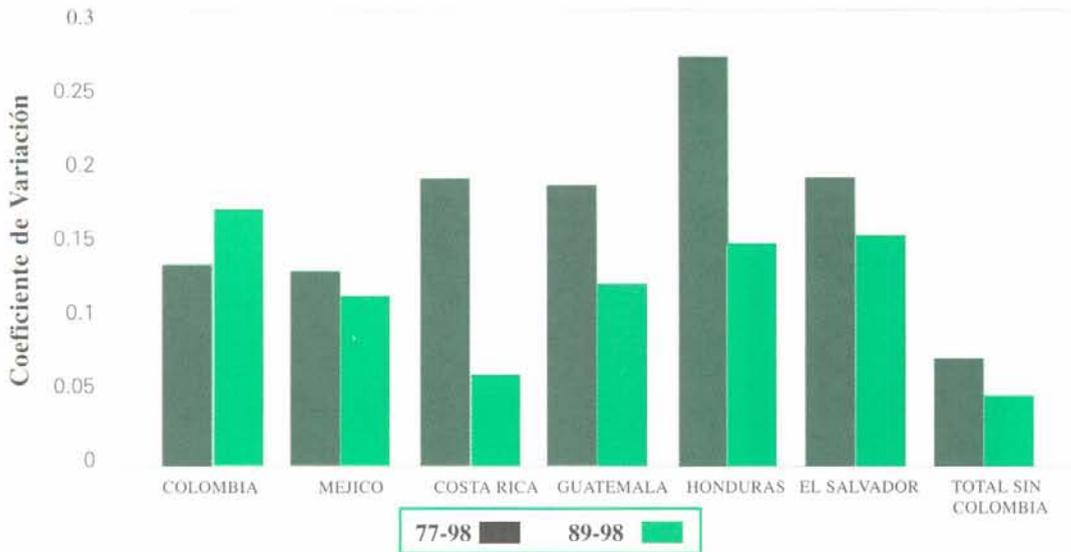
los principales países analizados: Colombia, Costa Rica y Guatemala. Para el cálculo de los índices se toma como base el promedio producido en el período 1974-77. Se observa que la tendencia en Costa Rica ha sido relativamente uniforme después del rompimiento del Acuerdo Internacional del Café; la producción anual en ese período fue en promedio un 60-90% mayor con respecto al período base.

**GRÁFICO 5**  
**Índice de producción de Arábicos Lavados**  
**Promedio 74 - 77 = 100**



4. En estas tendencias es necesario tener en cuenta que a principios de cada uno de estos períodos se presentaron cosechas considerablemente grandes. Esto sucedió especialmente en el período posterior al rompimiento de las cuotas, donde se registraron los más altos volúmenes de producción que ha tenido la caficultura en Colombia, y las cosechas más bajas de la última década al final del período.

**GRÁFICO 6**  
**Producción Arábicos Lavados**  
**Variaciones entre países**



En Guatemala la producción ha mantenido un patrón de crecimiento relativamente estable durante todo el período alcanzando los niveles actuales que son en promedio entre un 70 y 90% superiores a los de la década de los 70's. Por el contrario, Colombia presenta una alta variabilidad en los índices de producción, y en los últimos años estos índices han regresado a niveles cercanos a los del inicio del período analizado; en promedio en los últimos 5 años, la producción

ha sido 15-40% mayor a la producción promedio del período 74-77.

También se representa el comportamiento del índice de producción de todos los países analizados sin incluir la cosecha colombiana. En este caso, se observa una serie más estable sin variaciones de año a año tan acentuadas y con una leve tendencia creciente que se asemeja más al comportamiento de la producción en Guatemala.

**CUADRO 3**  
**Variación en Producción de Café Arábico Lavado**

	Colombia	Méjico	Costa Rica	Guatemala	Honduras	El Salvador	Total Sin Colombia*	Total
Prod. 77-98	12,648	4,575	2,240	3,146	1,668	2,576	25,626	38,274
Desv. Est.	1,714	594	427	576	447	487	1,815	2,526
Coef. Var.	13.5%	13.0%	19.1%	18.3%	26.8%	18.9%	7.1%	6.6%
Prod. 89-98	13,038	4,775	2,487	3,645	2,034	2,443	26,610	39,648
Desv. Est.	2,163	528	146	423	299	364	1,189	2,341
Coef. Var.	16.6%	11.1%	5.9%	11.6%	14.7%	14.9%	4.5%	5.9%

\*Producción total de arábicos lavados (de todos los países y no sólo de los incluidos en este cuadro) sin incluir la producción colombiana

GRÁFICO 7

Consumo total de café en países importadores

Participación por tipo de café

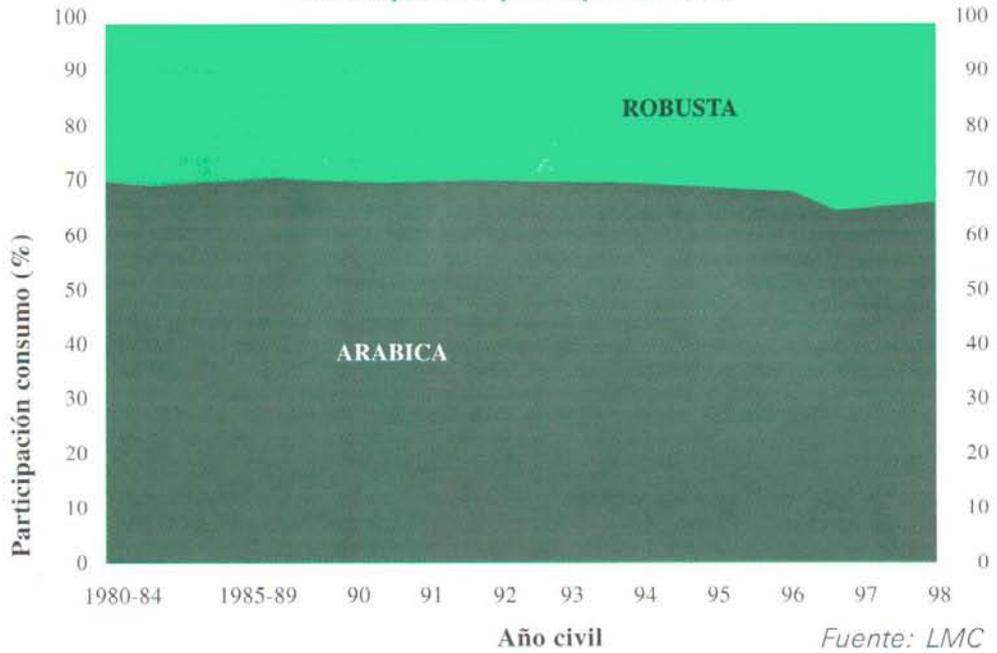
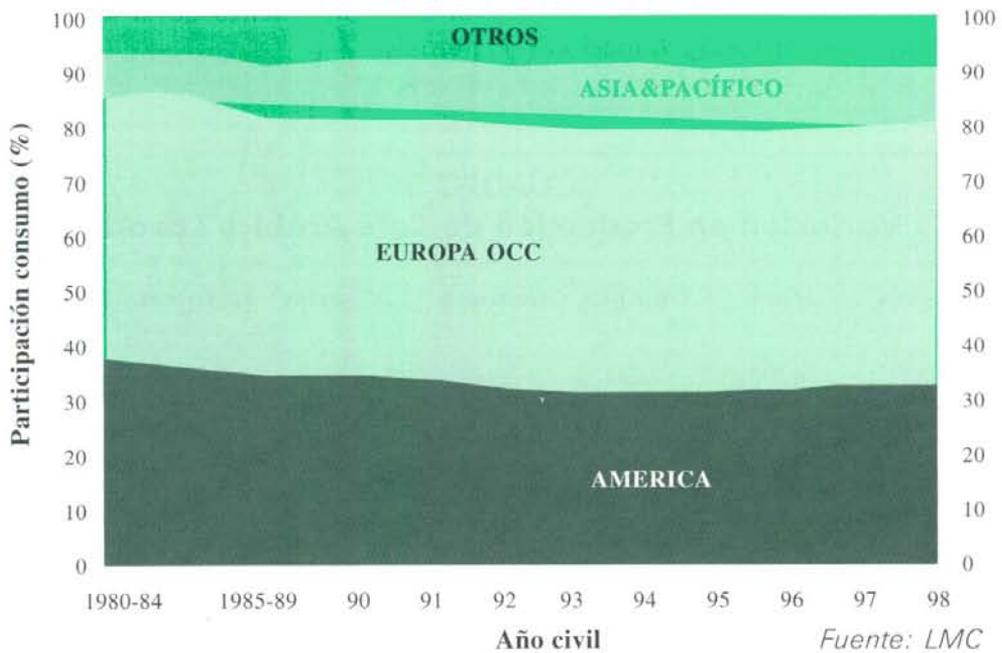


GRÁFICO 8

Consumo Café Arábico en países importadores

Participación por regiones



Con el objeto de confirmar este nivel de variabilidad en la producción, se calcularon los coeficientes de variación de la producción de estos tres países. Además se incluyó Méjico, Honduras y El Salvador. Los resultados están representados en el Gráfico 6 y en el Cuadro 3. El análisis se realizó para los períodos 1977-98 y 1989-98. De acuerdo con los resultados, el país que más variación tuvo en el período inicial fue Honduras seguido por Costa Rica, El Salvador y Guatemala con coeficientes de variación del 27, 19, 19 y 18% respectivamente<sup>5</sup>.

En el período 1977-98, la producción Colombiana no alteró considerablemente la variabilidad de la producción total, pues los coeficientes de variación de la producción global sin incluir a Colombia fueron similares a los del gran total (ver últimas dos columnas en el Cuadro 3).

Por el contrario, durante el período 1989-98, Colombia presentó uno de los mayores coeficientes de variación (16,6%) lo cual se reflejó ligeramente en el comportamiento global. La producción total sin Colombia tuvo una menor variabilidad (1,5 puntos porcentuales) con respecto al gran total.

En este período la producción de los países Centroamericanos analizados disminuyó su variabilidad con respecto al período histórico.

## DEMANDA

Como se mencionó al inicio de este documento, para el estudio de esta variable en cada país se empleó la cifra de "desapariciones" reportada por la OIC, y para los casos agregados (gráficos 7 y 8) se empleó la variable "consumo" que registra LMC desde 1980; adicionalmente se observó la tendencia de las importaciones netas que recoge la ECF.

El consumo total de arábicas en el mundo durante el período 1980-98 ha sido de alrededor de 62.7

millones de sacos anuales, lo cual equivale al 68.4% del consumo global de café (ver Gráfico 7). Teniendo en cuenta únicamente a los países importadores, el consumo ha sido cerca de 49,8 millones de sacos, de los cuales la mayor parte se ha consumido en Europa Occidental (48.3%), seguido de América con el 34.8%. Aunque la participación de la región Asia&Pacífico es relativamente baja, el incremento ha sido considerable; de una participación promedio de 6,5% a principios de la década de los 80's, ha pasado al 11% en 1998, con un consumo superior a los 5 millones de sacos. Consecuentemente, Europa Occidental, al igual que América han disminuido su participación en el consumo. Esta tendencia ha sido más acentuada en esta última, que ha pasado de representar el 38% del mercado a principios de los 80's a un poco más del 32% en los 90's (ver Gráfico 8).

Para el análisis específico de los cafés arábicos lavados, se incluyeron los siguientes 11 países que representan un poco menos del 90% del consumo de este tipo de café en los países importadores: Estados Unidos, Alemania, Japón, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia, Francia, Italia, Reino Unido y Canadá.

En el Gráfico 9 se observa el comportamiento del consumo en el conjunto de estos países para todo tipo de café y para arábicos lavados. Esta tendencia se ha calculado utilizando un índice de consumo, tomando como base el promedio del período 1976-78 para evitar las comparaciones con años atípicos como los que siguieron al de la fuerte helada brasilera de 1975<sup>6</sup>.

Según estos índices, el consumo actual de arábicos lavados es 44% superior al del promedio base, después de haber alcanzado el máximo nivel (54%) durante 1996. Los altos precios relativos de los arábicos lavados durante 1997 afectaron considerablemente su consumo ubicándolo en el nivel más bajo de esta década

5. Estos coeficientes indican el grado de variabilidad de la producción con respecto al promedio de la misma en el período en cuestión. Por ejemplo, para el caso costarricense, la producción ha presentado una variación equivalente al 19% (más y menos) del promedio anual producido desde 1977/78.

6. Aunque el evento climático se presentó en julio de 1975, la escalada de precios se prolongó hasta abril de 1977, cuando alcanzó su máximo nivel.

## GRÁFICO 9

## Índice de consumo en principales países importadores

Promedio 1976-78 = 100



\* Lavados con base en participación Suaves Colombianos y otros Suaves en importaciones

(34% más que el período base). Comparativamente, en 1998 el consumo de todo tipo de café fue 24% superior al volumen promedio consumido entre 1976-78.

Consecuentemente, se observa que el consumo de todo tipo de café en estos países ha tenido un crecimiento equivalente al 1,0% anual en los últimos 20 años, mientras que el consumo de arábigos lavados ha aumentado a una tasa del 2,0% anual en el mismo período, lo cual ha significado un aumento en el nivel de consumo de este tipo de café, de aproximadamente 9 millones de sacos en el período analizado. Cuando se considera únicamente el período posterior al rompimiento del acuerdo de cuotas, las tasas de crecimiento no son tan acentuadas. Los altos

precios de los cafés suaves durante 1997 alteraron de manera importante la tendencia de crecimiento del consumo; entre 1989 y 1998 éste presentó una tasa de crecimiento anual equivalente al 1,0%. Por su parte, el consumo de todo tipo de café en estos países tuvo un incremento práctica-mente nulo (0,1% anual)<sup>7</sup>.

Es decir, aunque el volumen total consumido de todo tipo de café no ha aumentado en los últimos años, sí lo ha hecho el de los cafés suaves. Consecuentemente, la participación de éstos en el total ha aumentado de niveles cercanos al 45% a más del 55%.

Estas cifras pueden ser el resultado de alguna de las siguientes situaciones o de una com-

7. Con respecto a las importaciones, se observa un crecimiento incluso mayor al del consumo (desapariciones) del 2,6% anual. Sin embargo, cuando se toman por separado los suaves colombianos y los otros suaves, es claro el aumento en participación de los segundos con respecto a los primeros. Las cifras de importaciones son de la European Coffee Federation y por lo tanto no incluyen datos para Japón y Estados Unidos.

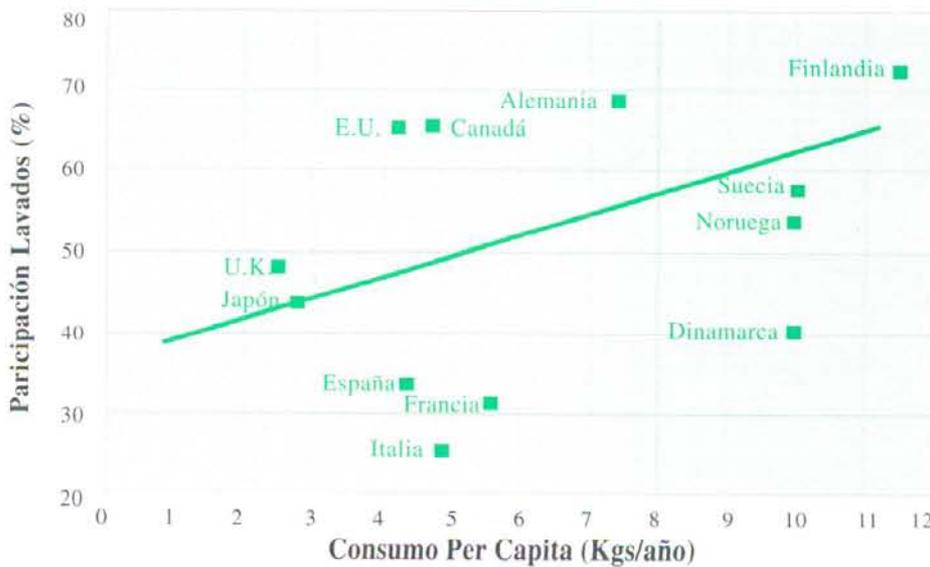
binación de ellas: (i) los consumidores actuales mantienen su nivel de consumo pero aumentan la participación de cafés suaves, buscando otra calidad en la bebida que consumen, (ii) los consumidores tradicionales disminuyen su consumo actual y simultáneamente entran al mercado nuevos consumidores que demandan cafés suaves<sup>8</sup>.

Cualquiera sea la situación, es necesario estudiar con más detalle las actitudes del consumidor y sus tendencias con respecto al consumo de cafés de otra calidad, para dar una explicación más sólida al aumento en participación que los arábicos lavados han tenido en el volumen total consumido en los países importadores, y confirmar si las diferencias en calidades son realmente un criterio de decisión en el proceso de selección del consumidor. En este análisis debe tenerse en cuenta el efecto que el precio (disponibilidad de inventarios) tiene en las decisiones del consumidor, pues -como se verá más adelante- los cafés arábicos lavados tuvieron precios inferiores a los arábicos no lavados (naturales) durante la mayor parte de las décadas del 70 y

80, y esto puede explicar en alguna medida el porqué del aumento en la participación de los cafés suaves.

Dentro de este conjunto de países, y desde el punto de vista de crecimiento en el consumo de cafés arábicos lavados, los casos más notables lo representan Francia, Japón, Reino Unido e Italia. Durante el período 1981-98 el primero aumentó su consumo a una tasa anual equivalente al 4,9%, lo cual significó cambios en volumen de 1,0 millón de sacos a 1,8 millones incrementando la participación de los cafés suaves del 19 al 35%. El crecimiento del consumo de este tipo de café en Japón fue similar (4,5%) pasando de 1,3 millones de sacos a casi 3 millones. El crecimiento en el Reino Unido fue del 4,1% doblando su volumen de consumo de menos de 600 mil sacos a 1,2 millones y aumentando la participación de suaves del 23% a cerca del 50%. Italia aumentó el consumo de lavados al 3,5% anual con aumentos en volumen de 770 mil sacos a casi 1,4 millones. La participación de arábicos lavados en el mercado de este país se incrementó del 20 al

**GRÁFICO 10**  
**Participación Lavados\* y consumo per cápita**  
**Promedio 1990-98**



\* Participación importaciones Suaves Colombianas y otros suaves

8. La Specialty Coffee Association of America y Starbucks sostienen que gran parte de los clientes de los Coffee bars son consumidores nuevos. Comunicación personal con el doctor Diego Pizano.

27% representado básicamente en el aumento de consumo de los denominados Otros Suaves.

Menos dinámico fue el crecimiento de países como Estados Unidos y Alemania, pero dado el tamaño de estos mercados, los efectos en el volumen total de arábico lavado consumido son bastante considerables. El crecimiento de Estados Unidos fue equivalente al 1,9% anual con aumentos en consumo de 10 millones de sacos a más de 12 millones, mientras que en Alemania fue del 1,8%, pasando de 5,3 millones a alrededor de 6,0.

### Consumo per-cápita

Para complementar la información sobre la relación entre tipo de café y hábitos de consumo, se tabuló la participación de los cafés arábicos lavados en el consumo total, con el consumo

per-cápita (en Kgs por año). El Gráfico 10 representa esta relación para los países incluidos en este análisis.

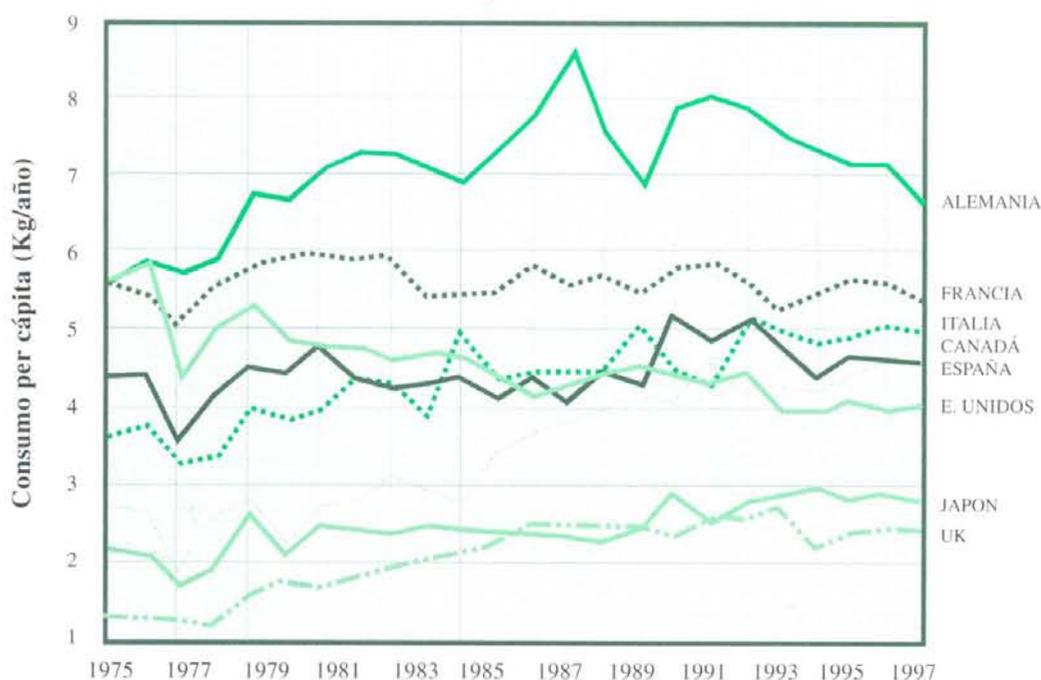
En los países escandinavos existe una estrecha relación proporcional entre el tipo de café y el nivel de consumo. Finlandia, Suecia y Noruega tienen los consumos per-cápita más altos del mundo (10-12 Kgs/año) y a su vez la participación de los arábicos lavados supera el 50%. En este mismo grupo puede ubicarse Alemania, con consumo per-cápita menor (7,5 Kgs/año) pero con un mercado dominado por los cafés suaves (+70%). Lo contrario ocurre con Italia, España y Francia, quienes tienen niveles de consumo per-cápita menores y en donde la participación de los lavados es relativamente baja.

Las excepciones la representan Estados Unidos y Canadá, que a pesar de tener mercados fuertemente dominados por los cafés suaves, aun tienen bajos niveles de consumo per-cápita.

GRÁFICO 11A

### Consumo per cápita principales países consumidores

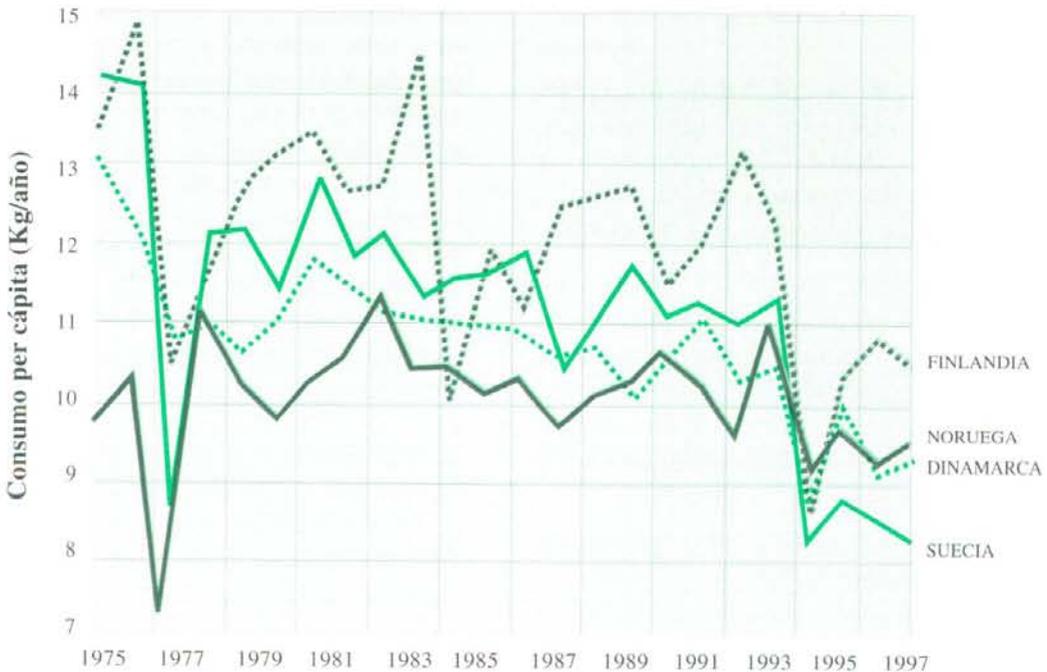
Kg/año



## GRÁFICO 11B

## Consumo per cápita principales países consumidores

Kg/año



Similarmenre, el Reino Unido y Japón tienen una relativa alta participación de los cafés suaves en sus mercados (~45%), pero con los niveles de consumo más bajos del grupo de países (2-3 Kgs/año). Sin embargo, a pesar de las coincidencias entre estos dos países, las tendencias en ambos son bastante diferentes. Mientras en Japón el consumo per-cápita ha venido en considerable aumento duplicándose en los últimos 20 años, en el Reino Unido este nivel se encuentra incluso por debajo de los reportados a principios de la década de los 80's.

En los Gráficos 11a y 11b se muestra la evolución de los niveles de consumo per-cápita de los principales países consumidores. Puede observarse que la disminución en el consumo como consecuencia de los altos precios internacionales fue, en términos generales, más acentuada en los países escandinavos. Por ejemplo, la helada brasilera de 1975 que alcanzó el efecto más acentuado en precio en 1977 y la combinación de helada y sequía de 1994, trajeron como resultado una caída promedio en el

consumo per cápita de estos países del 25% con respecto a los años anteriores.

El caso más evidente se presentó en Suecia, que pasó de un nivel de consumo de 14 kilos/año en 1976 a menos de 9 el año siguiente. También fueron importantes las caídas en Finlandia y Suecia en 1995 cuando pasaron de 12,4 y 11,4 kilos/año a 8,6 y 8,2 respectivamente.

Dentro del grupo de países analizados, Estados Unidos, Dinamarca, Finlandia y Suecia muestran tendencias decrecientes en el consumo per cápita.

En el período 1975-98 el mercado estadounidense pasó de consumir poco menos de 6 kilos/año a 4 lo cual equivale a una tendencia negativa del 1,2% anual. La tasa de disminución anual en Finlandia y Dinamarca estuvo entre 1,0 y 1,4%. En contraste, el consumo ha aumentado en Japón, España, Italia y Alemania a tasas anuales equivalentes al 4,1, 3,3, 1,6 y 1,0% respectivamente. Canadá y el Reino Unido registraron

tendencias de crecimiento positivo pero relativamente bajas mientras que para Francia y Noruega estas tendencias fueron nulas.

## Precios

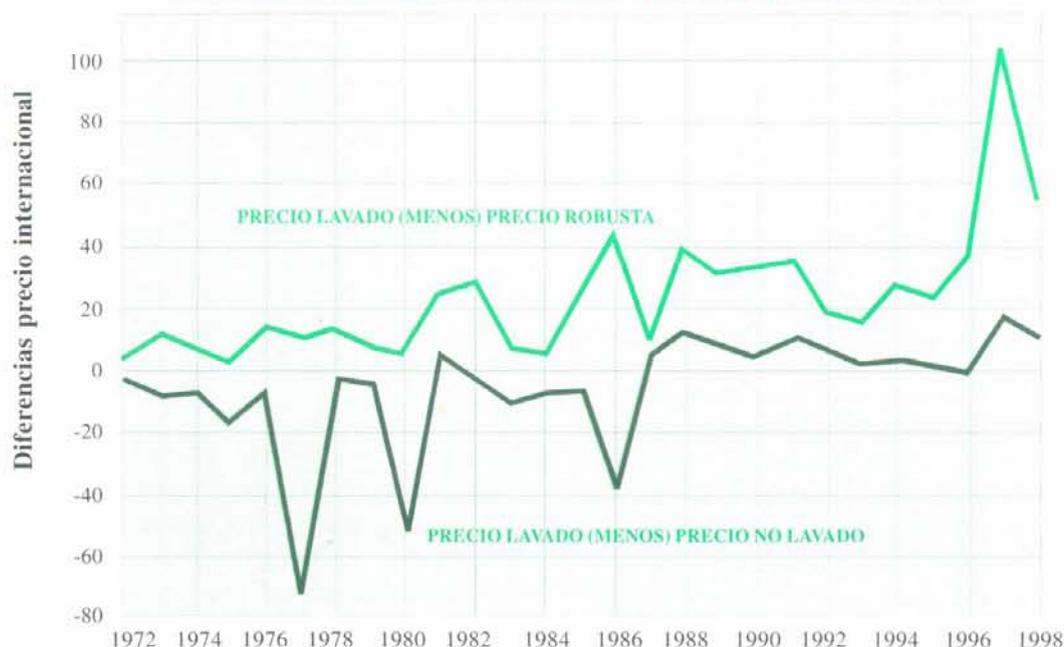
El reconocimiento por la calidad de los cafés arábicos se ha reflejado en los precios internacionales. El Gráfico 12 representa la diferencia entre el precio pagado por los arábicos lavados<sup>9</sup> y por los robustas y no lavados respectivamente.

En el primer caso se observa que, en promedio, los cafés suaves han tenido un precio superior a los robustas de más de US\$ 0,20/lb durante el período 1972-98. Esta diferencia es aun mayor en el periodo posterior al acuerdo de cuotas (US\$ 0,38/lb).

Con respecto a los arábicos no lavados, se aprecia el efecto que han tenido los choques de oferta en Brasil, el mayor productor de este tipo de café.

Por ejemplo, durante los años de helada 1975, 79 y 81 y el de sequía 1986, la diferencia entre los precios de los arábicos lavados y los no lavados ha aumentado considerablemente en favor de estos últimos. Eso ha traído como resultado que durante el período 1972-98 el promedio de esta diferencia haya estado cercano a US\$ -0,05/lb. La situación ha sido diferente en el período 1989-98. A pesar de que se han presentado problemas climáticos en Brasil que han afectado la oferta (helada y sequía en 1994), el precio promedio anual de los lavados siempre ha estado por encima de los no lavados. Incluso a finales del período, y como se mencionó en la introducción de este documento, la situación climática que se presentó en los principales países productores de café suave jugó un papel fundamental en el choque de oferta de 1997, lo cual aumentó drásticamente esta diferencia ubicándola en los niveles más altos registrados en todo el período analizado. En consecuencia, el promedio del diferencial es superior a US\$ 0,07/lb.

**GRÁFICO 12**  
**Comparación precios internacionales**  
**Diferencia precio Lavados con Robustas y No Lavados**



9. En este caso, el precio de los cafés arábicos lavados corresponde a la categoría *Otros Suaves* de la Organización Internacional del Café.

Desde el punto de vista de la variabilidad de estos precios, puede observarse en el Cuadro 4 que las cotizaciones internacionales tanto de robustas como de naturales y suaves han seguido, en alguna medida, patrones equivalentes de comportamiento y las diferencias en los coeficientes de variación no son significativas. Esto es válido para el período histórico 1972-98 así como para el período posterior al rompimiento del acuerdo de cuotas 1989-98.

**CUADRO 4**  
**Variación en Precios Internacionales de Cafés Suaves, Naturales y Robustas**

	Cafés Suaves <sup>1</sup>	Naturales <sup>2</sup>	Robustas <sup>3</sup>
Precio Promedio 72-98 (US\$/lb)	125.42	130.44	101.32
Desviación Estándar	44.91	56.96	43.50
Coefficiente de Variación	35.8%	43.7%	42.9%
Precio Promedio 89-98 (US\$/lb)	115.04	107.54	77.21
Desviación Estándar	37.32	35.82	27.14
Coefficiente de Variación	32.4%	33.3%	35.2%

<sup>1</sup>Otros Suaves OIC - NY - <sup>2</sup>Brasileros y Otros Arábicos OIC - NY - <sup>3</sup>Robustas OIC - NY

## CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

De acuerdo con los resultados de este análisis, puede inferirse que los cafés arábicos lavados han tenido una posición propia en el mercado mundial, claramente diferenciable de las tendencias de los otros tipos de café. Esto es válido tanto desde el punto de vista de la producción, como de la demanda. En la primera se resalta el lento crecimiento, especialmente si se compara con el grupo de los robustas, y la reciente disminución de la oferta como consecuencia de los problemas de rentabilidad y de los impactos climáticos adversos en las principales regiones productoras. La demanda, por su lado, se ha caracterizado por un dinámico crecimiento, que contrasta con el relativo estancamiento global (todo tipo de café). Aunque las tendencias en consumo varían de país a país,

es también evidente que en los principales mercados consumidores se ha presentado una recomposición en la participación de los tipos de café demandados, con el consecuente aumento en la participación de los arábicos lavados.

Los altos precios de los cafés lavados registrados durante 1997 afectaron considerablemente el consumo de este tipo de café e incidieron negativamente en la fuerte tendencia creciente que venía mostrando desde mediados de la década de los 80's (ver Gráfico 9).

En términos generales, el escenario de producción de cafés arábicos lavados ha tenido un comportamiento diferente al de demanda. En los últimos 20 años la tendencia de crecimiento de la oferta ha sido positiva (0,6% anual), pero si se consideran períodos más recientes, la situación es diferente. En los períodos 1980-88 y 1988-98 la producción tuvo una tendencia de crecimiento nula.

En contraste, la demanda de café arábico lavado muestra una tendencia de crecimiento importante (corroborado con las cifras de importaciones en los países europeos) cercana al 2.0% anual.

Si se mantiene esta tasa de crecimiento, la demanda de los países importadores aumentaría en el período 1999-2006 en casi 5,5 millones de sacos (con respecto al promedio 94-98). Es decir, estos países pasarían del nivel actual de consumo (32 millones de sacos) a 37,5 millones.

De igual forma, si la tendencia de crecimiento que ha tenido la producción en los últimos 10 años se revierte y aumenta al 0.5% anual entre 1999-2006, la oferta total exportable aumentaría en 1.3 millones de sacos aproximadamente. Si el crecimiento fuera del 1.0% la oferta aumentaría en 2,7 millones. Este resultado ya excluye el consumo doméstico en los países exportadores, que está alrededor de los 6,0 millones de sacos.

Para completar este análisis y determinar el verdadero balance en este mercado, es necesario tener en cuenta los niveles de inventarios en origen y en destino. Partiendo de un volumen de inventario de café arábico lavado de 14,4

### CUADRO 5

#### Evolución de los Excedentes de Café Arábico Lavado 1998 - 2005

Aumento Anual en la Producción

Aumento Consumo	1999			2000			2001			2002		
	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%
1.0%	14.896	15.061	15.225	15.261	15.756	16.253	15.463	16.458	17.460	15.500	17.167	18.850
2.0%	14.575	14.739	14.903	14.621	15.116	15.613	13.829	14.824	15.826	12.521	14.188	15.871
3.0%	14.253	14.417	14.582	13.305	13.800	14.297	11.499	12.495	13.496	8.806	10.473	12.157
Aumento Anual en la Producción												
Aumento Consumo	2003			2004			2005			2006		
	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%	0.5%	1.0%	1.5%
1.0%	15.370	17.883	20.430	15.071	18.606	22.201	14.599	19.337	4.170	13.952	20.075	26.341
2.0%	10.684	13.197	15.743	8.305	11.841	15.436	5.372	10.110	14.943	(3.503)	7.991	14.258
3.0%	5.194	7.707	10.254	(4.562)	(3.539)	7.763	(5.545)	(4.343)	(3.104)	(6.562)	(5.177)	(3.744)

*Nota: Se utilizó como cifra inicial tanto para consumo como para producción, el promedio registrado durante los últimos 5 años (1994-98). Adicionalmente, a la producción se le descontó el valor del consumo interno en los países productores. (Es decir, no se tiene en cuenta las variaciones en dicho consumo, pues las tasas de crecimiento solo se aplican a la producción exportable). Cuando el balance del año es negativo, solamente se reporta el valor de la demanda insatisfecha de ese año sin acumular el déficit de años anteriores.*

millones de sacos<sup>10</sup>, se cuantificó el balance del mercado de este tipo de café, con base en tasas anuales de crecimiento del consumo de 1.0, 2.0 y 3.0% y de producción de 0.5, 1.0 y 1.5%. Los resultados de estos escenarios para los próximos ocho años están consignados en el Cuadro 5.

El escenario que combina la menor tasa de crecimiento del consumo (1.0%) con la más alta tasa de producción (1.5%) garantiza el aumento en inventarios y por consiguiente, la mayor disponibilidad de cafés suaves. Comparativamente, si el crecimiento de la demanda fuera del 3.0% y el de la oferta exportable del 0.5%, los inventarios disminuirían más rápidamente hasta agotarse completamente en el año 2004. De mantenerse un comportamiento en la demanda similar al actual, con tasas de crecimiento del orden del 2.0% y si la oferta revirtiera su tendencia reciente y aumentara a niveles de crecimiento cercanos al

0.5% anual, las existencias de cafés suaves se acabarían en el año 2006<sup>11</sup>.

### Contexto Macroeconómico de la Oferta Café Arábico Lavado

La variable producción es por naturaleza bastante volátil y susceptible a variaciones importantes de un año a otro. Además de las fluctuaciones propias de cualquier proceso biológico, existen condiciones macroeconómicas y sociales en varios de estos países que determinan el desarrollo de la actividad cafetera en ellos. Por estas razones, el análisis de prospectiva en el mercado cafetero es bastante complejo y los escenarios pueden ser muy diferentes de acuerdo con los supuestos empleados.

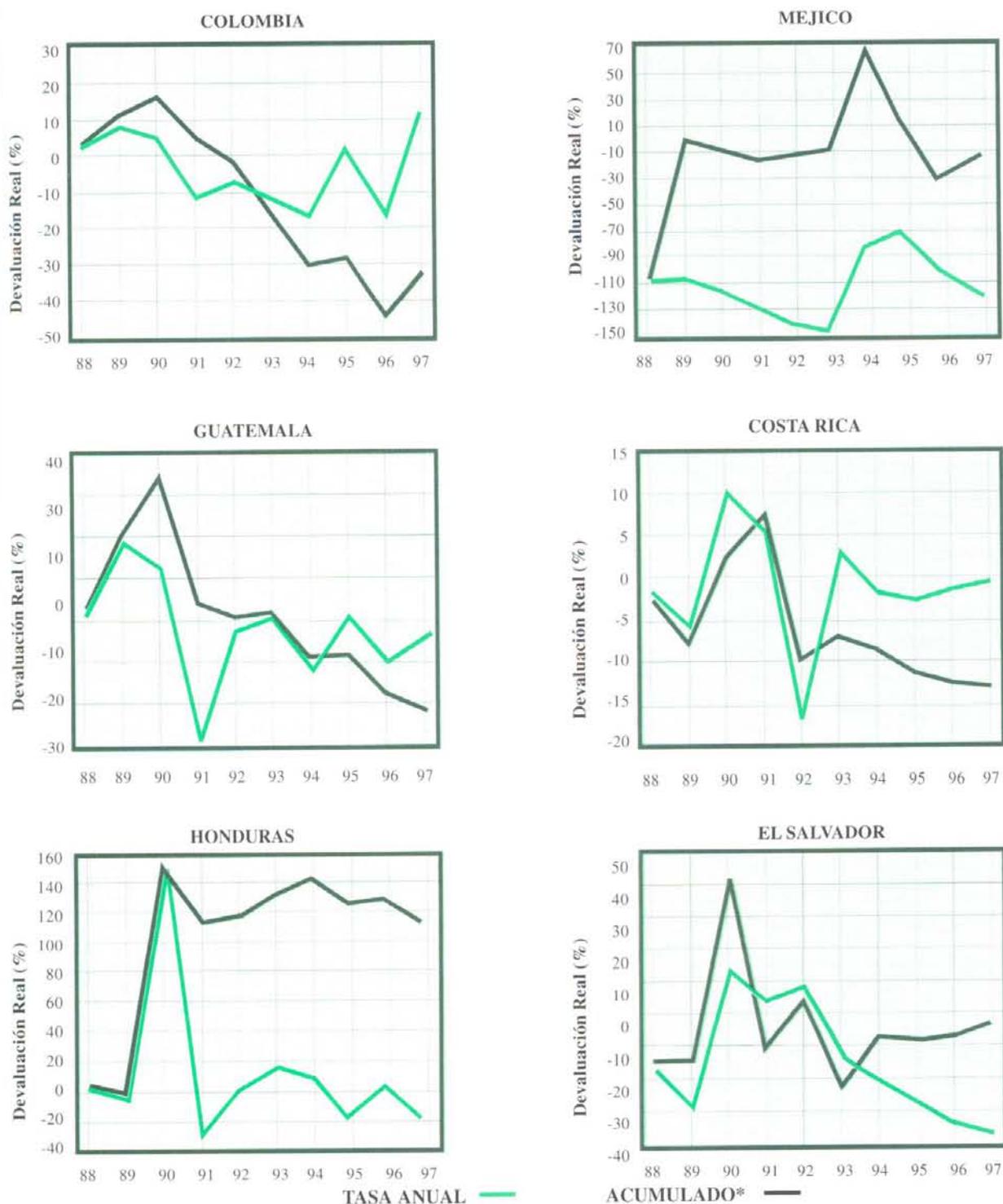
Como complemento al análisis de prospectiva, es importante estudiar la actividad cafetera dentro del contexto macroeconómico de los países

10. De acuerdo con las cifras reportadas por LMC (4to trimestre 1998), los inventarios promedio en destino son de 5,9 millones, y en origen de 8,5 millones de sacos de café arábico lavado.

11. Evidentemente, estas situaciones generarían reacciones en el comportamiento de los precios internacionales que estimularían aumentos en producción en el mediano y largo plazo, y por lo tanto las tasas de crecimiento no se mantendrían constantes. La presentación de los escenarios de crecimiento pretende mostrar la magnitud relativa de la disponibilidad en cada uno de ellos.

GRÁFICO 13

Evolución de las tasas reales de devaluación anual



Nota: Devaluación Real anual de cada país calculada con base en la fórmula: DEVALUACIÓN REAL = DEVALUACIÓN NOMINAL - INFLACIÓN DOMESTICA + INFLACIÓN EXTERNA. Las cifras de devaluación nominal son al final del año. Fuente: IMF, Banco de la República de Colombia, Banco Central de Costa Rica.

productores, específicamente desde el punto de vista de la evolución de sus tasas de cambio, para analizar la capacidad competitiva de cada uno de ellos.

El Gráfico 13 muestra la evolución de las tasas reales de devaluación en Colombia, Méjico, Guatemala, Costa Rica, Honduras y El Salvador, durante el período 1988-97. El cálculo de dicha tasa se realizó con base en la fórmula:

$$\text{DEVALUACIÓN REAL} = \text{DEVALUACIÓN NOMINAL} - \text{INFLACIÓN DOMESTICA} + \text{INFLACIÓN EXTERNA}$$

Como inflación externa se utilizó la de Estados Unidos.

Se observa cómo, en este período, todos los países han tenido varios años en los cuales la tasa de devaluación real ha sido negativa. Es decir, han experimentado revaluaciones reales de su tipo de cambio. Sin embargo, también se han registrado fuertes devaluaciones, especialmente en El Salvador y Honduras en 1990 y en Méjico como resultado de la crisis económica de finales de 1994. En el mismo gráfico se aprecia el valor acumulado de las tasas de devaluación a partir de 1988, con el objeto de determinar cual de las dos tendencias ha predominado en el período analizado<sup>12</sup>.

Con la devaluación nominal de la Lempira en 1990 (superior al 160%), Honduras es el único país de la muestra analizada que registra devaluación real acumulada. Todos los demás países tienen tasas de revaluación acumuladas que fluctúan entre el 13 y el 36% (ver nota 11).

Con el objeto de comparar estas tendencias con lo observado en Colombia, se calculó la diferencia entre la tasa de devaluación real de cada país con la tasa colombiana y dicha diferencia se acumuló desde el año 1988. Los resultados están representados en el Gráfico 14.

Las curvas muestran cuánto más o menos se devaluó la moneda de los países centroamericanos con respecto a la tasa de devaluación real del peso colombiano; es decir, las curvas por encima (debajo) de la línea 0 indican niveles de devaluación real superiores (inferiores) a los observados en Colombia. Por ejemplo, Méjico comenzó el período con tasas de devaluación real inferiores a la colombiana (mayores tendencias revaluacionistas), y acentuó esta tendencia hasta el año 1991. Entre 1991 y 1993, los dos países mantuvieron similares niveles de devaluación real, lo cual no aumentó ni disminuyó la diferencia acumulada. Por el contrario, a partir de 1994 y con la crisis cambiaria de 1995, la devaluación observada en Méjico llevó a eliminar esta diferencia. En los últimos años vuelve a registrarse en ese país tendencias revaluacionistas más profundas que las observadas en Colombia.

De acuerdo con la curva acumulada de El Salvador, puede deducirse que el comportamiento de la tasa de cambio real en ese país ha sido similar al observado en Colombia, especialmente desde 1990. Es decir, ambos países han estado experimentando niveles comparables de revaluación real.

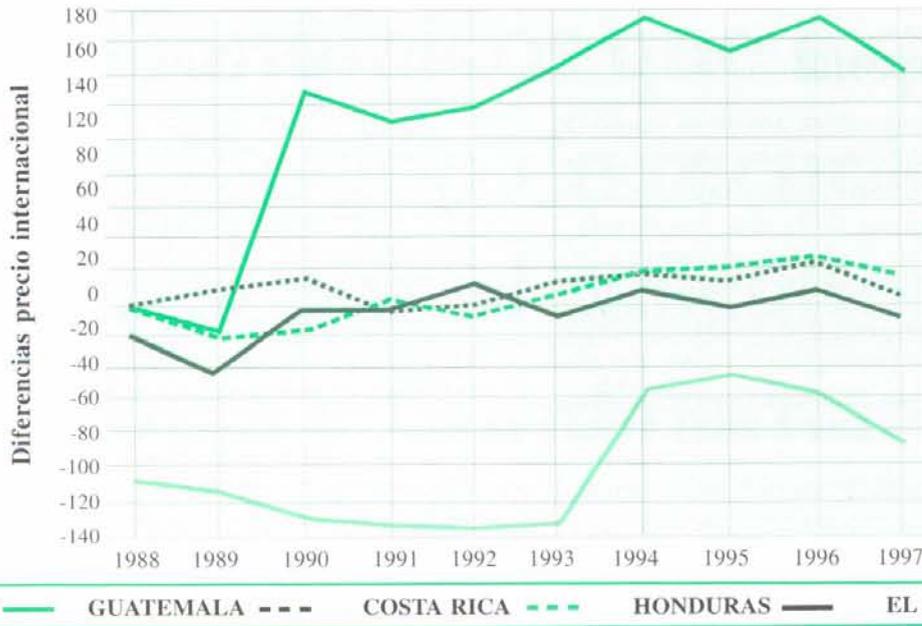
Puesto que la producción de café en estos países es una actividad netamente exportadora y altamente intensiva en el uso de mano de obra, las dos variables analizadas (inflación y devaluación) determinan en gran medida la competitividad internacional en ellos. *Grosso modo* puede concluirse que las tendencias revaluacionistas observadas en la mayoría de ellos han restado competitividad a la actividad cafetera en el contexto internacional, pues niveles de devaluación nominal inferiores a los de inflación, se traduce en aumentos en los costos internos superiores a los ingresos denominados en moneda local. Esto implica una disminución en los excedentes financieros con que cuentan

12. Obviamente, el resultado acumulado depende del año en el cual se inicie el análisis. Esto se evidencia en Méjico, donde el primer año considerado la revaluación real fue superior al 100%. Si el análisis se hiciera en ese país a partir del año 89, el efecto acumulado mostraría una revaluación real cercana al 8%. Se toma 1988 como el año inicial para mostrar la tendencia a partir de la terminación de las cláusulas económicas del Acuerdo Internacional del Café.

## GRÁFICO 14

## Competitividad relativa por efecto cambiario

Diferencia acumulada entre devaluación real países centroamericanos con Colombia



los productores para mantener sus plantaciones y garantizar niveles de inversión apropiados<sup>13</sup>.

Una de las alternativas para hacer frente a esta situación es el aumento en las productividades agronómicas de las plantaciones, y en general, todos los países analizados a excepción de Costa Rica, están en capacidad de realizar este ajuste, bien sea mediante el mejoramiento en las prácticas culturales realizadas en las plantaciones o a través de aumentos en las densidades y/o la introducción de variedades con mayor capacidad productiva. Costa Rica no solo ha alcanzado unos niveles de rendimiento agronómico muy elevados, y difícilmente superables, sino que las posibilidades de aumentar la frontera agrícola del cultivo del café son prácticamente inexistentes.

En otras palabras, y dentro del análisis de prospectiva, técnicamente pueden esperarse

aumentos de producción globales en todos los demás países, pero dadas las condiciones macroeconómicas por las que atraviesa la mayoría de ellos, con márgenes de rentabilidad más estrechos, es poco probable observar dichos aumentos.

El único país que tiene un contexto favorable para el aumento en la producción es Honduras, quien además ha tenido la tasa de crecimiento anual más alta en el período 1970/71-1996/97, en el grupo de los doce países estudiados. Su producción aumentó de niveles cercanos a los 600 mil sacos a 2.3 millones en 25 años, aproximadamente. Su participación en la producción total de arábigos lavados ha aumentado de menos de 2.5% a más de 6.0% en el mismo período. Esta tendencia creciente se mantuvo en los últimos 10 años. Desde 1988/89 el promedio de producción ha sido de 2.0 millones de sacos con una tasa de crecimiento de 3.8%.

13. El grado de vulnerabilidad de los productores a esta situación depende en gran medida del nivel absoluto de costo unitario y de la organización institucional con que cuente el sector cafetero para mantener niveles de ingresos remunerativos.

Aun más, el costo de producción en Honduras, ha sido tradicionalmente inferior al de sus vecinos centroamericanos, como resultado principalmente de los bajos costos laborales<sup>14</sup>.

## RECOMENDACIONES

1. El análisis de prospectiva desde el punto de vista de la oferta debe complementarse con el estudio de la situación actual del Brasil. De acuerdo con el informe de la visita realizada a ese país y con base en los estimativos de ventas de equipo para beneficio húmedo y por consiguiente en su capacidad instalada actual, Brasil podría estar produciendo hoy en día, alrededor de un millón de sacos de café arábico lavado<sup>15</sup>.

2. Todavía no son claras las causas por las cuales ha aumentado la participación de los cafés arábigos lavados en la demanda global y por consiguiente es necesario estudiar en detalle temas como: (i) la sensibilidad al precio en el consumo de este tipo de cafés; (ii) el reconocimiento que el consumidor tiene hacia los cafés suaves y (iii) la importancia del tipo de café en la percepción de los nuevos y/o potenciales consumidores.

3. Aunque las cifras de consumo de cafés arábigos lavados muestran tendencias crecientes importantes, es evidente que la demanda global del grano ha tenido una evolución muy poco dinámica. Aunque esta situación se presenta en varios países consumidores, es más evidente en

el mercado de Estados Unidos, donde no sólo el nivel de consumo per-cápita de los bebedores ha disminuido, sino también el porcentaje de personas que consumen café. En otras palabras, no se están incorporando nuevos consumidores a este mercado, y los que ya están, consumen cada vez menos.

A pesar del esfuerzo institucional realizado por la Organización Internacional del Café, para promover el consumo de esta bebida<sup>16</sup>, es prácticamente nula la acción actual sobre la demanda. Este vacío en gestión institucional internacional deben enfrentarlo decididamente los países productores, logrando la participación tanto de comerciantes como de tostadores.

4. Es necesario profundizar en las causas por las cuales la oferta de cafés arábigos lavados no ha presentado un crecimiento acorde con la demanda (en el mismo sentido, por qué la producción de café robusta si ha tenido un crecimiento importante y que relación existe entre éste y la dinámica de su demanda)

5. Para complementar el estudio, también es necesario incluir un análisis más detallado del consumo de arábigos lavados en los países productores. En este trabajo se asume como constante pero es claro el esfuerzo que actualmente se realiza en varios países para aumentar el consumo local, lo cual puede cambiar la tendencia de crecimiento en el mediano plazo y por lo tanto incluir en el balance global del mercado de este tipo de café.

14. El salario mínimo mensual pagado en Honduras en 1995 era US\$57, en Costa Rica US\$190, en Guatemala US\$86 y en El Salvador US\$91. El costo de producción en Honduras era US\$0,51/lb mientras el de los otros países centroamericanos superaba los US\$0,70/lb. *Informe sobre la Caficultura de Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Honduras*, realizado en 1995 por Ricardo Avellaneda, Jorge Ramírez y Edgar Echeverri, Federacafé.

15. Ver: Informe de la Visita al Brasil de la Misión Colombiana integrada por: Antonio Herrón, Jorge Ramírez, Camilo Rueda y Darío Vélez. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Santafé de Bogotá, julio de 1998.

16. Desde principios de la década de los 60's, y bajo el primer acuerdo internacional entre países productores e importadores de café en el marco de la OIC, se creó el Comité Mundial para la Promoción del Café. Sus actividades estuvieron enfocadas a la promoción genérica, sin distinciones de calidad, origen o tipo, y dada la relativa corta permanencia de los acuerdos, no existía el incentivo entre los miembros para comprometerse en iniciativas de largo plazo. Esto evidentemente minó las capacidades del Comité, que finalmente fue clausurado como consecuencia de la terminación de los acuerdos internacionales a finales de la década de los 80's.

# Factores físicos y socioeconómicos que explican la no adopción de tecnología moderna por el caficultor en Antioquia y Cundinamarca

24484

*Clara Patricia Rojas Gaviria*

## INTRODUCCIÓN

En el año de 1938, el IX Congreso Cafetero creó el Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, con el objetivo de contribuir al cumplimiento de la Misión de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, mediante la generación, adaptación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos, de acuerdo con las necesidades de los caficultores.

Los investigadores de Cenicafe muy pronto encontraron tres factores importantes que limitaban la productividad: la edad de las plantas de café, la densidad de siembra y la exposición a la luz solar; entonces empezaron los estudios que sirvieron para demostrar que era factible cultivar la variedad Caturra, una variedad de porte bajo en altas densidades de siembra y a plena exposición solar. Con estos resultados se lograron altas producciones por hectárea, sin afectar la calidad del café colombiano. Es así como en 1952 ingresó la variedad Caturra y en 1960 comenzó su difusión.

A finales de la década de los 60, Cenicafe inició un proyecto orientado hacia la obtención de una

variedad con resistencia a la roya, después de varios años de investigación se obtuvo la Variedad Colombia, que empezó a ser sembrada en 1982.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha creado subsidios a los programas de renovación de cafetales y a través de los Comités Departamentales y del Servicio de Extensión ha hecho la promoción, difusión y capacitación sobre las variedades tecnificadas y su implementación a los caficultores colombianos. A pesar de esto, el Sistema de Información Cafetera para el año de 1997, muestra que continúan existiendo 287,811 lotes cafeteros con variedad Typica, equivalentes a 260,009 hectáreas sembradas, es decir el 29.9% del área cultivada en café corresponde a cultivos tradicionales.

El objetivo de este trabajo es identificar los factores que determinan la no adopción de tecnología moderna (entendida como la adopción de las variedades Caturra y Colombia) por el caficultor colombiano.

En la primera parte se presenta una breve reseña del cambio tecnológico en el cultivo de café en

Colombia, en particular se trata de mostrar cómo llegaron las variedades tecnificadas, cuáles son sus principales características y los esfuerzos institucionales de la Federación Nacional de Cafeteros en búsqueda de su adopción. La segunda parte se centra en el proceso de adopción de tecnología y los factores que lo caracterizan desde el punto de vista teórico. Luego, se presenta el modelo econométrico usado para determinar el perfil tanto de los adoptantes como el de los no adoptantes. Finalmente, se presentan los resultados del estudio y algunas recomendaciones.}}

## CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CULTIVO DE CAFÉ EN COLOMBIA

Este Capítulo muestra cómo llegaron las variedades tecnificadas a la caficultura colombiana y cuáles son sus principales características.

El café colombiano pertenece a la especie *coffea arabica*, clasificada por el botánico sueco Carlos de Linneo en el año de 1753. Esta especie tiene las características genéticas del grano bien definidas, sin embargo, las cualidades que se derivan de la composición genética del mismo pueden ser afectadas por los factores naturales tales como el clima, la calidad de los suelos, y por los diferentes procesos agronómicos, de procesamiento, almacenamiento, industriales y por la preparación de la bebida.<sup>1</sup>

La *coffea arabica* es la especie más importante de todos los cafetos, pues más del 80% del café en el mercado mundial proviene de ella. En esta especie hay variedades de porte pequeño y alto.

Las variedades de porte pequeño deben su tamaño a la reducida longitud del entrenudo y no a que el crecimiento sea lento. Así, el número de entrenudos y hojas es igual en plantas de porte pequeño y en plantas de porte alto de la misma edad<sup>2</sup>.

Dentro de las variedades de porte pequeño se encuentran la Caturra y la Colombia, las cuales se explicarán más adelante. Por otro lado están la variedad Typica; la Borbón que es bastante propagada en el mundo debido a su alta producción; la Maragogipe que es un árbol grande en comparación con las variedades Typica y Borbón que son de porte alto.

Hasta mediados de este siglo, el cultivo tradicional o extensivo fue la forma predominante de producción cafetera en Colombia. Se conoce como cultivo tradicional el que se hace bajo sombrío denso, empleando densidades de siembra bajas (promedio de 2,500 árboles por hectárea), aplicación escasa de fertilizantes y sin utilización de zoqueo.

La variedad Typica, introducida en el país en el siglo XVIII, se ha relacionado históricamente con el cultivo tradicional. Sin embargo, este tipo de cultivo puede ser realizado con cualquier variedad.

La tecnificación comenzó en la década de los sesenta y permitió tener una alternativa diferente al cultivo tradicional. Este proceso se conoce en la literatura como Caficultura Moderna.

Al mismo tiempo que se estudiaban las ventajas de la exposición a pleno sol junto con el uso de fertilizantes, se introdujeron a Colombia nuevas variedades de café. Entre ellas, la que se consideró con mayores ventajas para la caficultura colombiana fue la Caturra, que cultivada bajo el nuevo sistema, llevó a cabo un cambio en los hábitos de los productores. La variedad Caturra se conoció en el Brasil hacia 1937 y se comenzó a experimentar en las estaciones de Cenicafe en los primeros años de la década de 1950. Una vez se comprobaron las bondades de la planta y su fácil adaptación al territorio colombiano, se dio inicio a la campaña de promoción de la variedad y de la tecnificación<sup>3</sup>.

Sin embargo, en la década de los setenta apareció en América Latina el hongo *Hemileia vastatrix*

1. MORENO R. CADENA G. Bean characteristic and cup quality of the Colombia Variety as judged by international tasting panels. Chinchiná (Colombia), 1984. p. 9.
2. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Manual del cafetero colombiano. 1979. p.10.
3. MORENO R. G. Contribución del mejoramiento genético al desarrollo de la caficultura colombiana. *En: Innovación y ciencia* Vol. 3, no.2. 1994.

causante de la roya, lo que alertó a los productores sobre su eventual aparición en el país. La alerta general en torno a este tema se debió principalmente a la susceptibilidad de la gran mayoría de tipos de café sembrados en América<sup>4</sup> a este hongo, en particular, las variedades Typica y Caturra, que eran las más utilizadas.

A finales de la década de los 60, Cenicafe inició un proyecto de investigación orientado hacia la obtención de una variedad con resistencia a la roya. Después de varios años de investigación, se obtuvo la Variedad Colombia, una nueva variedad de café arábico, de porte bajo, alta productividad, amplia adaptación a las muy diversas condiciones de la zona cafetera colombiana y que según los expertos catadores nacionales e internacionales, reunía todas las características que identifican al café suave colombiano. La variedad Colombia empezó a ser sembrada en 1982, un año antes que la roya fuera detectada por primera vez en el país.

Las características de las variedades Typica, Caturra y Colombia se encuentran resumidas en el anterior cuadro.

## Apoyos institucionales en la adopción de variedades tecnificadas

### El Servicio de Extensión

En 1960, el Congreso Cafetero creó el Servicio de Extensión como un instrumento necesario para transferir a los caficultores la tecnología generada por Cenicafe.

El Servicio de Extensión está conformado por un equipo de personas calificadas que transfiere a los usuarios las prácticas, tecnologías y recomendaciones de tipo técnico para que al aplicarlas en los procesos productivos, aumenten los niveles de producción y se obtengan mayores ingresos por la venta de los productos, lo que les permite mejorar o elevar sus condiciones de vida.<sup>5</sup>

El extensionista o técnico trabaja desde los Comités Departamentales y Municipales de Cafeteros y cumple una función eminentemente educativa. Atiende las solicitudes de los productores en sus fincas y mantiene a través de reuniones grupales, demostraciones, giras, días de campo y de distintos medios de comunicación, contacto permanente con ellos, sus familias y sus comunidades.

Dentro de los hechos más relevantes operados por el Servicio de Extensión, durante la década de los 60, se encuentra la promoción e introducción en la caficultura colombiana de una nueva variedad de café, la Caturra.

A partir del año cafetero 1975/76, el Servicio de Extensión canalizó sus recursos humanos, técnicos y financieros exclusivamente al cumplimiento de una política de fomento de la producción de café y de tecnificación de cafetales tradicionales, acordada por la Conferencia

### CUADRO 1

#### Características de las Variedades Typica, Caturra y Colombia

Características	Variedad Typica	Variedad Colombia	Variedad Caturra
<b>Porte</b>	Alto	Bajo	Bajo
<b>Susceptibilidad a la Roya</b>	Sí	Sí	No
<b>Densidad de Siembra</b> (árboles por hectárea)	2,500	Hasta 10,000	Hasta 10,000
<b>Producción por árbol (al sol)</b> (kilos de café pergam. seco c.p.s.)	0.9	0.5	0.5
<b>Producción por Hectárea</b> (@ c.p.s.)	180	400	400

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Variedades de café sembradas en Colombia. En: Cartilla Cafetera No. 1. 1991.p.19.

4. Ibid. p.10.

5. VALENZUELA SAMPER G. El papel del servicio de extensión y la caficultura en el desarrollo rural, Mimeografiado. Bogotá. 1989.

Cafetera de 1975 y ratificada por el XXXIII Congreso Nacional Cafetero<sup>6</sup>.

Con tales orientaciones, con la disponibilidad de crédito suficiente y oportuno y con el dominio que tenía el personal del Servicio de Extensión en el manejo de esta herramienta de trabajo, se inició y se mantuvo una labor de fomento de nuevas siembras de café y de renovación de cafetales tradicionales. Esto condujo a que el monto de la tecnificación de cafetales, alcanzado en el primer quinquenio de la década de los 70 y establecido como estrategia de preparación contra la roya, prácticamente se duplicara en el segundo quinquenio<sup>7</sup>.

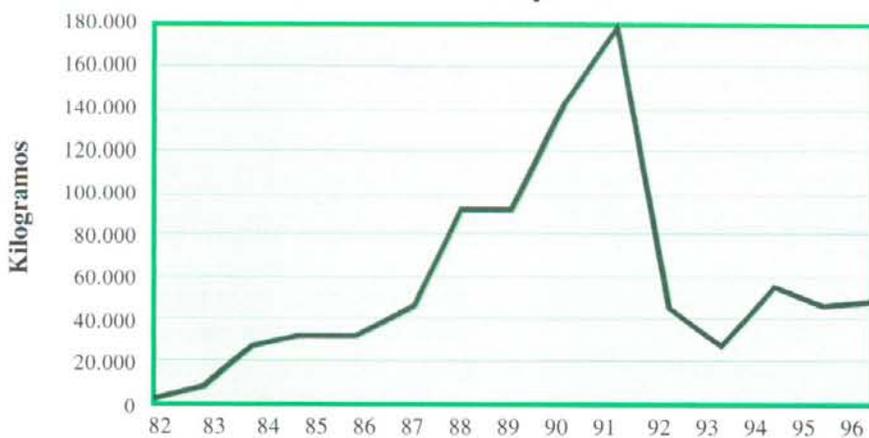
La roya del cafeto se presentó en Colombia a fines de septiembre de 1983. Un año antes de su presencia en el país se promovió la renovación

de cafetales tradicionales con la Variedad Colombia. Desde entonces, como lo permite ver la figura 1, la cantidad de semilla entregada a los Comités se fue incrementando hasta llegar al año de 1991 donde se entregaron 178,335 kilogramos.

A raíz de la aparición de la roya, se reglamentó la distribución de la semilla de tal forma que se favorece a los cafeteros cuyas plantaciones tienen la enfermedad y, entre estos, a los minifundistas<sup>8</sup>. A través de los Comités de Cafeteros se ha realizado la venta de la semilla de variedades tecnificadas, con precios subsidiados y en algunos casos se han entregado subsidios en especie como bolsas para almácigo<sup>9</sup> y suministro de plántulas de café tecnificado listas para ser sembradas en el campo.

FIGURA 1

**Cantidad de semillas de Variedad Colombia entregadas a los Comités Departamentales**



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Cenicafé. 1998.

El Servicio de Extensión adelantó también, campañas educativas como cursos cortos, demostraciones de método, reuniones y giras. En este campo merece destacarse las reuniones

y las demostraciones de método que han atendido el mayor número de personas, como se puede observar en la figura que se presenta a continuación.

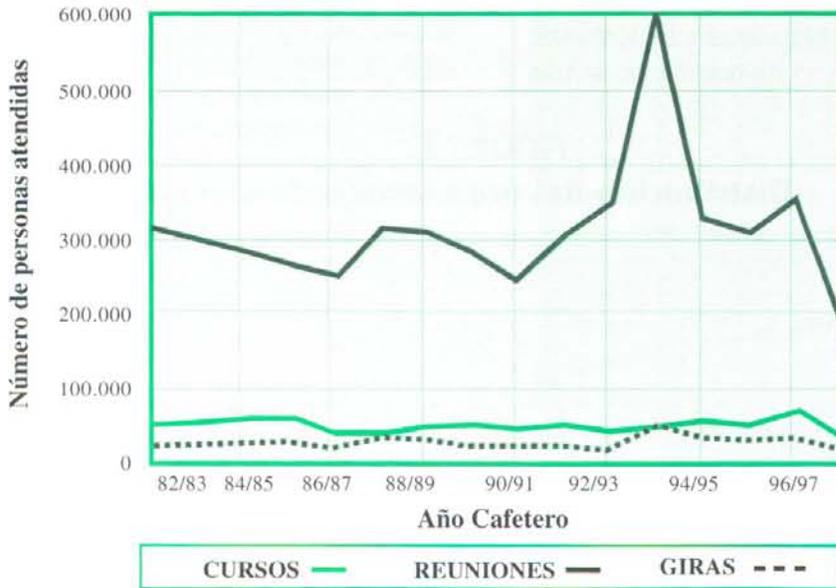
6. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLI Congreso Nacional Cafetero. Anexo2. Bogotá, 1982.

7. Ibid., p.53

8. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLIII Congreso Nacional Cafetero. Anexo2 Bogotá, 1984.

9. Almácigo: Es el lugar donde se agrupan las bolsas en las que se siembran las chapolas (Primer estado de formación de la planta de café, recibe este nombre debido al parecido de sus hojas con las alas de una mariposa).

FIGURA 2

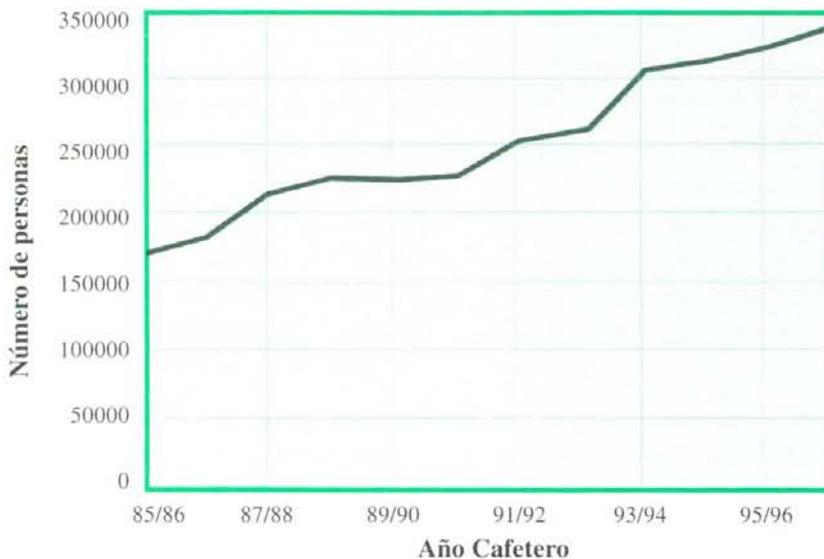
**Labores educativas de servicio de extensión**

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros. Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros. Mayo 31/98

Durante las últimas dos décadas, el número de personas atendidas por el servicio de extensión ha aumentando como lo muestra la figura 3. Mientras en el año cafetero 1980/81 se

atendieron 137,166 agricultores, en 1992/93 este número es casi el doble. Para 1996/97 esta cifra llega a los 337,258 agricultores.

FIGURA 3

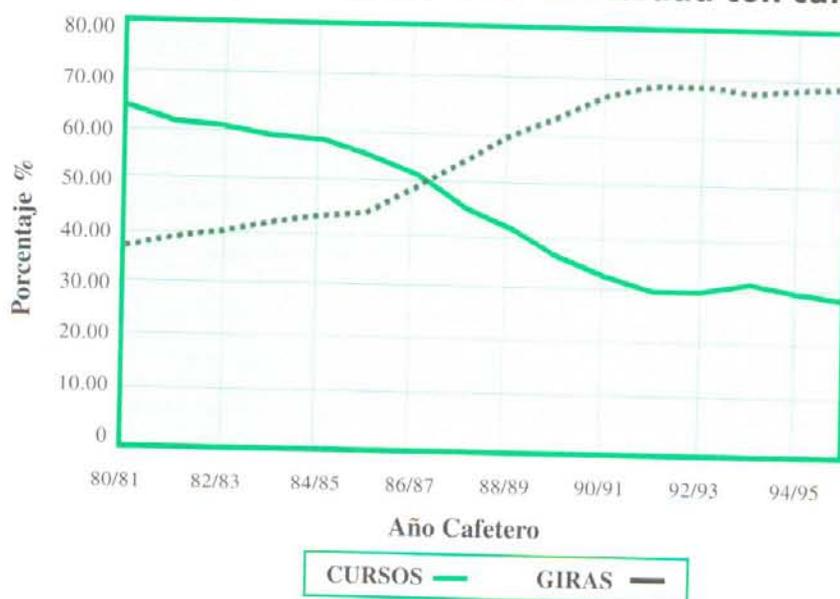
**Agricultores atendidos por el Servicio de Extensión a septiembre 30 de cada año**

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros. Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros

Al llegar a la década de los 80, como lo muestra la Figura 4, el 63.1% del área sembrada con café correspondía a cafetales tradicionales, mientras el restante 36.9% estaba tecnificada. En los siete años subsiguientes el ritmo de tecnificación fue

creciendo gradualmente, hasta llegar al año 87/88 en el que prácticamente la mitad del área cafetera había sido tecnificada. Actualmente el área tecnificada corresponde al 70.1% del área total y el 29.9% continúa en el sistema tradicional.

**FIGURA 4**  
**Distribución del área sembrada con café**



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros. Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros

## Medios de comunicación

A través de distintos medios de comunicación como programas radiales, programas de televisión ("Las Aventuras del Profesor Yarumo"), afiches, folletos, cartillas cafeteras y boletines cafeteros, se ha brindado la información necesaria sobre las variedades tecnificadas y su proceso de siembra y mantenimiento.

Dentro del trabajo que lleva a cabo el Departamento de Comunicaciones y Medios, se encuentra la producción de medios de comunicación, como apoyo a la labor del Servicio de Extensión.

En este momento hay casi 60 programas radiales cafeteros al aire, en los cuales se hace énfasis

en temas de productividad y competitividad, valores y liderazgo. Igualmente se desarrollan temas técnicos elaborados con la asesoría del Departamento de Extensión y de Cenicafé.

En la fundación Manuel Mejía<sup>10</sup> se realizan para los grupos de extensionistas líderes, programas de capacitación dentro del curso para desarrollo cafetero, así:

- Talleres sobre impresos, con énfasis en la producción de un periódico mural, vallas, boletines, plegables y carteleras, como herramientas óptimas para los extensionistas.
- Talleres de radio, con una nueva propuesta participativa, en la utilización de este medio.

10. Fundación conocida como la Universidad Cafetera, en ella el campesino cultivador de café tiene la oportunidad de adelantar los más variados cursos para beneficio de su plantación cafetera y la mejora de sus ingresos por la explotación de pequeñas agroindustrias y cultivos propios de la zona cafetera.

## Líneas Crédito

La Federación Nacional de Cafeteros ha desempeñado siempre un papel muy activo en la canalización de crédito hacia los caficultores, y ha asumido una creciente responsabilidad en el manejo de la política de crédito para el sector. La actividad del gremio en este campo se remonta a 1930 cuando sus directivos, por mandato del IV Congreso Cafetero, impulsaron la creación de la Caja de Crédito Agrario. Con ella se pretendía dar solución al problema de la financiación de los productores de pequeños y medianos recursos<sup>11</sup>.

La creación de la Caja Agraria no fue suficiente para atender las múltiples necesidades financieras de la industria cafetera, lo cual llevó a fundar un banco más especializado en café, es así como en 1953, se creó el Banco Cafetero con el objetivo principal de financiar la producción, la recolección, el transporte y la exportación de café. Siendo la Federación su único accionista, se garantizaba que el café y los cafeteros tuvieran prioridad efectiva dentro de las operaciones del Banco.<sup>12</sup>

En 1959 se creó el Fondo Rotatorio de Crédito (FRC) con recursos del Fondo Nacional del Café (FNC). El FRC ha sido ampliado con sucesivas capitalizaciones y con aportes de los Comités Departamentales, y aunque es administrado a través del Banco Cafetero, es la Federación la que establece todas las normas relativas a la colocación de sus recursos. La mayor parte de sus créditos son otorgados con la sola garantía personal del usuario.<sup>13</sup>

En 1976, a raíz de la bonanza cafetera, se fortaleció todo el sistema de crédito cafetero mediante la capitalización de la Caja Agraria, del Banco Cafetero y del FRC. Adicionalmente, se quiso dar un gran impulso a la modernización de

la caficultura nacional, y con este fin el XXXV Congreso Nacional Cafetero dispuso la creación de un fondo especial destinado al fomento de la producción cafetera preferencialmente por medio de la renovación y tecnificación de las plantaciones existentes.<sup>14</sup>

Durante los años 1985 y 1986 la fuente de recursos para créditos a mediano plazo fue el Fondo Financiero Agropecuario con recursos complementarios del FNC. Se establecía una área máxima financiable de 5 hectáreas para inducir una mayor cobertura de éste crédito. En ese año se renovaron cerca de 14 mil hectáreas con crédito por un valor de aproximadamente \$4.000 millones<sup>15</sup>.

El crédito de mediano plazo ha sido una de las principales herramientas de la política de producción, llegando a financiar la renovación de unas 85.000 hectáreas entre 1987 y 1988<sup>16</sup>. Entre la tecnificación de cafetales tradicionales y la renovación de tecnificados por siembra y por zoca con recursos propios de los cafeteros se han hecho otras 50.000 hectáreas. Dos grandes líneas de crédito han canalizado esta actividad, ambas con recursos del FNC, destinando para ello sumas importantes de \$13.400 millones en 1986/87 y de \$10.700 millones para 1988. (Ver cuadro 2).

En 1987, se tomó la decisión de que el Fondo Financiero Agropecuario atendiera solamente los créditos de corto plazo para sostenimiento de cafetales y que los créditos a mediano plazo para renovación de cafetales y beneficiaderos de café se atendieran con recursos del FNC con intereses atractivos. Se amplió el área máxima financiable a 30 hectáreas por usuario, para estimular la renovación de la caficultura, a fin de mantener una producción adecuada para el mercado. Como resultado se renovaron más de 38 mil hectáreas por un valor global de \$12.590 millones<sup>17</sup>.

11. Revista Cafetera de Colombia, Vol. 3, no. 22. Bogotá 1931.p.732

12. CASTRO Yesid. Crédito y producción de café. En: Ensayos sobre Economía Cafetera. no.2 1988.p.56.

13. Ibid.,p.56

14. XXXV Congreso Nacional Cafetero. Acuerdo No.3. Noviembre 26 de 1976.

15. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Informe del Gerente General. Anexo 1.1986.

16. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Informe del Gerente General. Anexo 1.1988.

17. Ibid., Anexo 1.

## CUADRO 2

**Crédito Para Renovación de Cafetales**  
(Millones de Pesos Corrientes)

Años Cafeteros	Total Renovación		
	FFAP y FRB <sup>1</sup>	FRC <sup>2</sup>	Total
1983/84	1,002	117	1,120
1984/85	1,930	361	2,291
1985/86	1,402	901	2,303
1986/87	11,685	1,680	13,365
1987/88	7,208	3,527	10,735

1) FFAP - Fondo Financiero Agropecuario (hasta diciembre de 1986) FRB - Fondo Para Renovación y Beneficiadero de Café (Recursos del Fondo Nacional del Café). Reemplaza al FFAP desde enero de 1987.2) FRC - Fondo Rotatorio de Crédito

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros. Informe del Gerente. 1988

## CUADRO 3

**Crédito para Renovación de Cafetales FINAGRO**

Año	No. de créditos	Valor (\$000 corrientes)
1991	17,611	18,966,506
1992	7,638	8,726,339
1993	4,535	10,204,129
1994	3,427	9,569,525
1995	3,233	11,662,726
1996	1,953	8,256,949
1997	1,901	7,268,620
1998	1,300	5,294,944

Fuente: FINAGRO

A principios de 1988, nuevamente se acordó que el crédito a mediano plazo se atendería con recursos del FNC. Sin embargo, por la facilidad de tramitación a través del Fideicomiso con el Banco Cafetero y otros intermediarios financieros, se observó que algunos departamentos cafeteros utilizaron en mayor proporción estos recursos. Para evitar esto se acordó distribuir los recursos de crédito, a prorrata de la producción departamental de café, como resultado se financió la renovación en el primer semestre de 18.830 hectáreas<sup>18</sup>.

En 1991 se crea el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO). El crédito de FINAGRO está dirigido a financiar capital de trabajo y formación de capital fijo bruto a través de las líneas de inversión, dentro de estas últimas se encuentra la financiación para renovación de cafetales. Como se puede observar en el Cuadro 3, el número de créditos otorgados mediante esta línea ha disminuido notablemente, mientras en 1991 se otorgaron 17,611 créditos para el año de 1997 este valor es sólo de 1,901 créditos.

## PROCESO DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

### Etapas

Las personas por lo general no aceptan nuevas ideas o prácticas inmediatamente después de escuchar sobre ellas. El tiempo que transcurre desde el conocimiento inicial hasta la adopción de la práctica varía desde unos pocos días hasta muchos años. Una decisión de cambio es generalmente el producto de una serie de pasos y de factores que operan en el proceso.

Wilkening<sup>19</sup> habla de cuatro pasos que siguen las personas en el proceso de adopción:

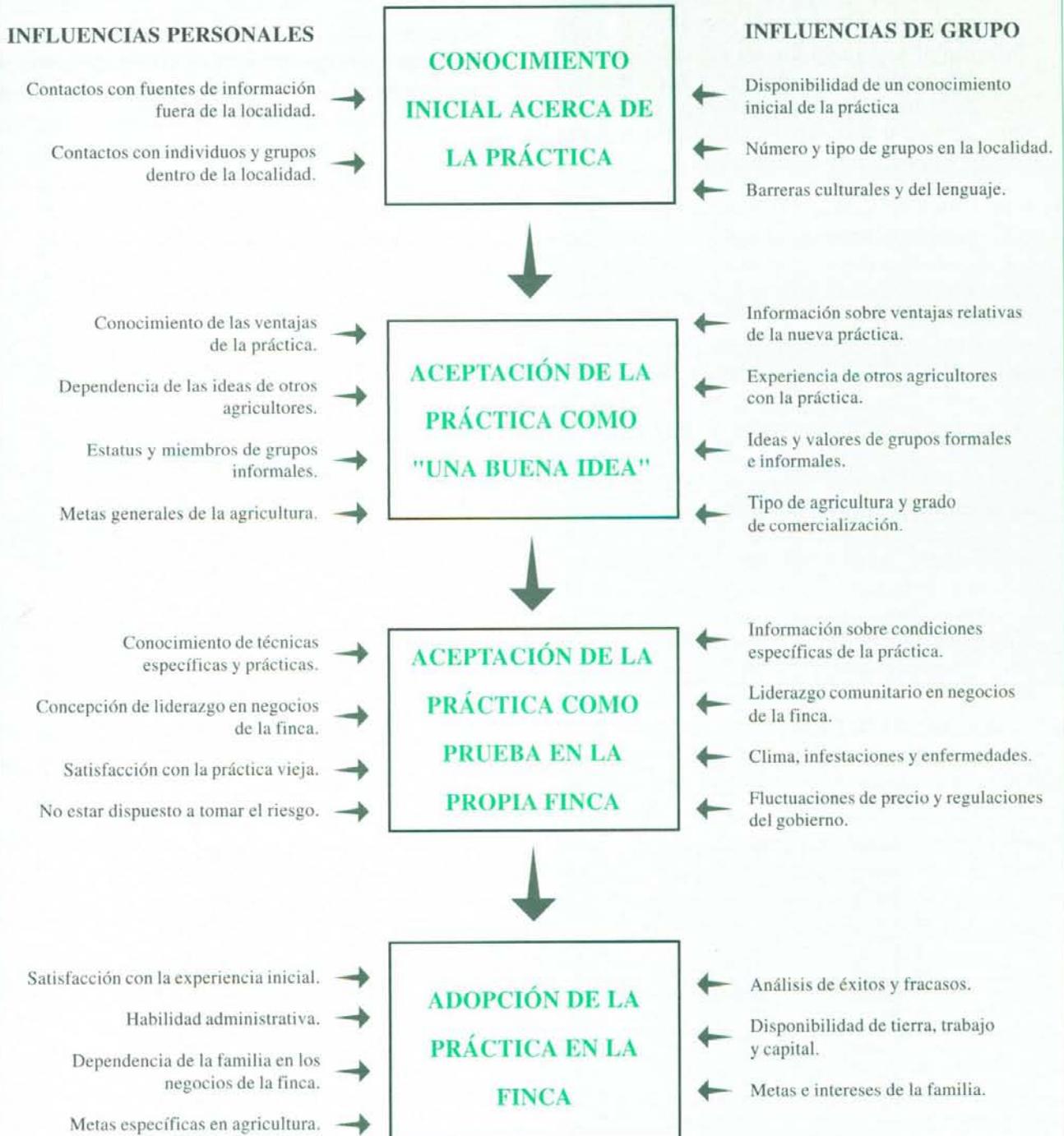
- **CONOCIMIENTO:** El agricultor primero escucha acerca de la idea, producto o práctica. En esta etapa se dispone sólo de una información general y se conoce muy poco de las cualidades y de la utilidad que esta pueda generar; el agricultor tiene contacto con fuentes de información tanto locales como externas a la localidad. Es posible que se presenten barreras de tipo cultural y del

18. Ibid., Anexo 1.

19. WILKENING E. A. Adoption of Improved Farm Practices as Related to Family Factors. *En*: Wisconsin Agricultural Experiment Station Research Bulletin 183. 1953 p.9.

FIGURA 5

## Factores que influyen en el proceso de aceptación de una nueva práctica



Fuente: WILKENING E. E.A. *Adoption of Improved Farm Practices as Related to Family Factors*. EN: *Wisconsin Agricultural Experiment Station Research Bulletin 183*. 1953.p. 10.

lenguaje que se utilice para dar a conocer la nueva práctica agrícola. (Ver Figura 5).

- **INTERÉS:** En este paso el agricultor desarrolla un interés en la nueva práctica y busca información extensa y detallada para determinar si es posible su aplicabilidad. En este momento se presenta una dependencia de las ideas y experiencias de otros agricultores y finalmente se acepta o no la práctica como "una buena idea".
- **EVALUACIÓN:** Con la información acumulada en los pasos anteriores, el agricultor considera los aspectos positivos y negativos de la nueva práctica para establecer si conviene o no su adopción. Una respuesta afirmativa implica poner los cambios en práctica y la obtención de información sobre condiciones específicas tales como técnicas, clima, infestaciones y enfermedades. El modelo general de aceptación implica comenzar de manera conservadora y si el experimento brinda éxito se procede a hacerlo a gran escala.
- **ADOPCIÓN:** Si el agricultor está satisfecho con la experiencia inicial y dispone de tierra, trabajo y capital, tomará la decisión de incorporarla completamente en su finca y continuar con su uso. Sin embargo, después de la adopción final es posible que algún

resultado sea reconsiderado y todo el proceso comience de nuevo.

## Tipos de Adoptantes

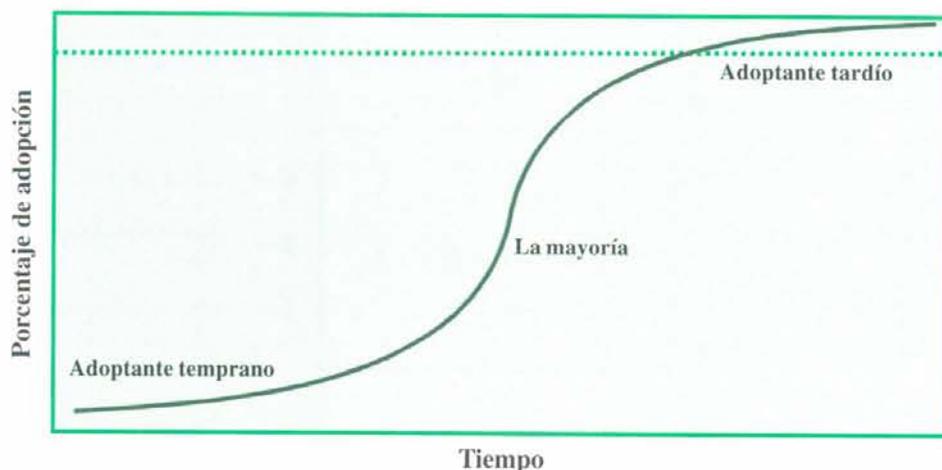
Todas las personas no adoptan nuevas ideas o prácticas al mismo tiempo. Generalmente las adopciones son muy lentas al comienzo, después de que han empezado, se incrementan a una tasa de adopción hasta que un porcentaje importante de los adoptantes potenciales ha aceptado el cambio. Posteriormente, la aceptación continúa pero a una tasa decreciente. Este proceso se puede observar en la Figura 6, conocida como la gráfica S o curva de adopción; en ella se pueden distinguir tres tipos de adoptantes:

- **ADOPTANTES TEMPRANOS:** Se caracterizan por tener fincas de gran tamaño y unos ingresos más altos que los que reciben en promedio las personas que viven en el mismo lugar. Son personas que están dispuestas a asumir riesgos. Participan en organizaciones que les permiten tener contacto con quienes viven en la comunidad o fuera de ella.

Los adoptantes tempranos tienen contacto permanente con información agrícola y por lo general, no esperan a que los hallazgos de las

FIGURA 6

### Curva de adopción



Fuente: Lionberger, Herbert F. *Adoption of New Ideas and Practices*. 1968. Pág. 34

investigaciones sean publicados, sino que van directamente a las estaciones experimentales para conocer los últimos trabajos que se están llevando a cabo.

Los adoptantes tardíos tienen fincas pequeñas, son vulnerables al riesgo por lo cual se inclinan hacia prácticas probadas y tratadas. Participan en muy pocos grupos del tejido social, excepto en la Iglesia y por lo general buscan la información relacionada con la agricultura con otros cultivadores de la localidad.

La mayoría son agricultores que poseen fincas de tamaño medio, participan en algunos grupos del tejido social, gran parte de ellos son receptivos de nuevas ideas pero no están permanentemente en su búsqueda. La información, relacionada con la finca, la consiguen con agricultores vecinos. Leen artículos de información agrícola en periódicos y revistas pero por lo general no leen fuentes más técnicas.

Estas características se encuentran resumidas en el Cuadro 4.

## CUADRO 4

### Características de los agricultores según el tiempo de adopción.

Adoptante Temprano	La Mayoría	Adoptante Tardío
Características: - Fincas de gran tamaño - Ingreso alto - Asume riesgos - Generalmente menor de 50 años - Activo en la búsqueda de nuevas ideas - Participa en muchos grupos del tejido social.	Características: - Fincas medianas. - Ingreso promedio - Edad entre 50 y 60 años - Receptivo pero no activo en la búsqueda de nuevas ideas. - Participa en algunos grupos del tejido social.	Características: - Fincas pequeñas - Bajos Ingresos - Cuida su seguridad - Generalmente mayor de 60 años - Escéptico, satisfecho con su situación - Rara vez participa en grupos formales.

Fuente: Lionberger, Herbert F. *Adoption of New Ideas and Practices*. 1968. Pág. 34

## Factores que Afectan la Difusión de Tecnología

### Clasificación

Lionberger<sup>20</sup> clasifica los factores que afectan la difusión de tecnología en cuatro grupos:

- A. Factores Sociales
- B. Factores Culturales
- C. Factores Personales
- D. Factores Situacionales

#### A. FACTORES SOCIALES

Las personas no viven aisladas de los demás y por lo tanto tampoco lo están de su influencia.

Una persona, primero que todo, pertenece a una familia por lo tanto debe cumplir un papel dentro de ella para mantener una determinada posición. Pocas decisiones pueden ser tomadas sin tener en cuenta las personas que están involucradas de forma directa o indirecta, por ejemplo: si un agricultor vive en un vecindario o en una comunidad, los vecinos van a ser considerados en muchas de las decisiones que tome.

El contexto social, en el cual la persona se encuentra, es un factor importante en determinar la orientación, la evaluación y la acción. Las personas que son miembros de ciertos grupos del tejido social responden en forma diferente a algunos mensajes que quienes no lo son, si los grupos tienen normas favorables al mensaje es

20. LIONBERGER, Herbert F. *Adoption of New Ideas and Practices*. Missouri. 1968. p 67.

más probable que las personas respondan favorablemente.

- **FACTORES DE ESTATUS:** El hecho de tener ingresos altos, poseer una finca grande y un alto nivel educativo, lleva a las personas a ser ubicadas dentro de una determinada clase social. Los factores en que la posición social es asignada se llaman factores de estatus.
- La clase social, a la que una persona pertenece, es importante por la influencia que ejerce en la forma como se transmite la información, es posible que los agricultores pequeños se nieguen a discutir temas agrícolas con grandes agricultores por las distancias sociales que existen entre ellos.

## B. FACTORES CULTURALES

Las ideas y creencias del hombre colocan límites sobre lo que él puede hacer en un lugar y tiempo determinado y a menudo sobre cómo su trabajo debe ser hecho. En situaciones nuevas las personas actúan en términos del conocimiento y la experiencia pasada, la adherencia a la tradición en la agricultura es aparentemente un uso persistente de las prácticas agrícolas antiguas aún cuando unas mejores se encuentran disponibles<sup>21</sup>.

Algunas tradiciones pueden incluso determinar lo que los agricultores consideran como "plagas". Hildebrand<sup>22</sup> analiza cómo en Guatemala algunos agricultores ven en las malezas a una parte integral del suplemento alimenticio de sus animales durante los períodos de escasez de forraje. Por tanto, lo que los técnicos agrícolas perciben como una *plaga*, es visto como un beneficio por el agricultor, basándose en sus tradiciones.

- **VALORES Y ACTITUDES:** Los valores son estimaciones que las personas asignan a las cosas, condiciones y circunstancias; pueden ser vistos como metas hacia las cuales se orientan los pensamientos, acciones y sentimientos. Las actitudes son predisposiciones a actuar, pensar y sentir en relación con algo.
- Los valores familiares que están positivamente relacionados con la adopción de prácticas agrícolas son el deseo de los agricultores y sus esposas por una educación superior para sus hijos y la importancia de la formación de los niños sobre el trabajo o gastos en la finca.<sup>23</sup>

## C. FACTORES PERSONALES

- **EDAD:** Los agricultores de mayor edad están menos inclinados a adoptar nuevas prácticas agrícolas que los más jóvenes. La adopción más alta se encuentra en agricultores en una edad promedio, ya que los jóvenes tienen el deseo de hacer cambios en las prácticas agrícolas pero no siempre están en posición de hacerlo debido a las restricciones de capital o porque las decisiones finales no dependen de ellos sino de los dueños de la finca.
- **EDUCACIÓN:** El nivel educativo del agricultor puede ser tomado como una aproximación del acceso a la información. Por lo tanto, se espera una relación directa entre el nivel educativo y la adopción de tecnología, mayores niveles de escolaridad casi siempre están asociados con mayores tasas de adopción.
- En un estudio realizado en Bangladesh<sup>24</sup> para identificar los factores que afectan la decisión

21. Un estudio de adopción de prácticas agrícolas en Wisconsin (PEDERSEN, H. "Cultural Differences in the Acceptance of Recommended Practices" En: Rural Sociology. Vol.16, (marzo 1951); p.37-49.) encontró que se había presentado una menor adopción de prácticas lecheras entre el grupo de agricultores cuya filosofía esperaba que los hijos fueran agricultores como lo eran sus padres y cuyo objetivo principal era tener una finca libre de deuda.

22. HILDEBRAND, P. E. Generating technology for traditional farmers- The Guatemalan plant-protection experience. Proceedings of the International Plant Protection Conference. Washington D.C. USA 1979. Volumen 1 p.31-34.

23. WILKENING, E. A Adoption of Improved Farm Practices as Related to Family Factors. Madison: Wisconsin Agricultural Experiment Station Research Bulletin 183, (December, 1953).

24. HOSSAIN Mahabub. "Nature and Impact of the Green Revolution in Bangladesh". En: Research Report 67. Julio 1998. p.80

de adoptar variedades modernas de arroz, mediante el análisis econométrico (modelo Probit), se encontró que a menor educación había una mayor adopción de variedades modernas, lo cual podría implicar que el tipo de educación de las escuelas no está orientada a la agricultura. En este caso aunque la educación facilita el acceso a la información acerca de la nueva tecnología, no necesariamente facilita su adopción.

#### D. FACTORES SITUACIONALES

- **INGRESO AGRICOLA:** Altos ingresos agrícolas están asociados con altos niveles de adopción de una práctica agrícola, ya que ésta requiere una gran inversión inicial. Los subsidios en esta inversión, a través del crédito, constituyen otro determinante importante de la adopción.
- En la mayoría de los países de bajos ingresos, los pequeños agricultores tienen un acceso limitado a instituciones financieras, lo cual los obliga a obtener recursos a altos costos no institucionales, afectando así la adopción de nuevas tecnologías.
- El estudio realizado en Bangladesh encontró que los agricultores que reciben ingresos no agrícolas tienen menos restricción de liquidez que aquellos que sólo dependen de la agricultura. Así, el acceso a ingresos no agrícolas relaja la restricción de capital en la adopción de variedades modernas. Igualmente se encontró que la disponibilidad de crédito institucional facilita la implementación de las mismas.
- **TAMAÑO DE LA FINCA:** El tamaño de la finca está positivamente relacionado con la adopción de una nueva práctica agrícola. Muchos de los avances tecnológicos requieren operaciones a gran escala y considerables

recursos económicos para su uso; a su vez, la utilización de prácticas agrícolas mejoradas produce beneficios económicos, los cuales permiten la expansión de operaciones.

- La relación entre el tamaño de la finca y la adopción de la nueva tecnología no puede ser determinada a priori, el primero depende de un gran número de factores que juegan un papel importante en la decisión de adopción<sup>25</sup>.
- Según la teoría de Chayanovian sobre la economía campesina<sup>26</sup>, un factor importante en la adopción de la nueva tecnología es la relación que existe entre la unidad de consumo de la familia y la unidad de producción. Esta teoría argumenta que detrás de la actividad económica se encuentra un motivo de fuerza que es la necesidad de consumo, la cual se incrementa con el crecimiento de la familia, es decir que el agricultor responde al incremento de los requerimientos de consumo sustituyendo trabajo por ocio y adquiriendo más tierra.
- En países con escasez de tierra, las posibilidades que el campesino tiene de acumularla son limitadas. La nueva tecnología brinda, entonces, la opción de incrementar el consumo con la misma cantidad de tierra, siendo más atractiva, para pequeños campesinos, quienes tienen más miembros en la familia en relación con la tierra. Para el estudio realizado en Bangladesh, por ejemplo, el coeficiente de la variable familia-trabajador es positivo, indicando que dada la cantidad de tierra a ser cultivada, la mayor disponibilidad de mano de obra familiar incrementa la tendencia a cultivar variedades modernas.
- **CONDICION DE ARRENDAMIENTO:** Bhaduri<sup>27</sup>, en su trabajo, cita la experiencia del Este de la India, argumenta que los propietarios de la tierra, quienes obtienen su

25. BERRY Albert and CLINE William R. *Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1979.

26. A.V. Chayanov, *The Theory of Peasant Economy*, 1966.

27. BHADURI Amit, A study in agricultural Backwardness under Semi-feudalism. *En: Economic Journal* 83 March 1973.p.120-137

ingreso de la renta como de la usura, están interesados en tener eternamente arrendatarios agradecidos o en deuda, por lo tanto no permiten que los arrendatarios adopten la nueva tecnología ya que ingresos más altos de los cultivos sobre la misma cantidad de tierra reduciría la deuda de los arrendatarios y la pérdida para el propietario en el ingreso de usura pesaría más que las ganancias por renta.

- Entre las críticas a esta teoría, se encuentra que si el propietario tiene suficiente poder de monopolio para negarse a conceder la adopción de la nueva tecnología, podría atraer los ingresos extra del arrendatario incrementando la renta.
- Bardhan<sup>28</sup> muestra, a través de un modelo teórico, que los cambios técnicos y por lo tanto, la mayor intensidad de trabajo, llevarán a aumentar el arrendamiento ya que éste permite compartir la aversión al riesgo. Además, como el arrendatario es generalmente un pequeño agricultor con un mayor excedente de trabajo y más alta presión de subsistencia, la adopción de tecnología quizás sea más fácil para el arrendatario que para el mismo propietario de los cultivos.
- **RECURSOS DE INFORMACIÓN AGRÍCOLA UTILIZADOS:** Otro factor importante en la adopción de tecnología es el acceso a la información sobre los nuevos insumos, su utilización óptima y la comercialización del producto adicional<sup>29</sup>. Las fuentes de información utilizadas están positivamente relacionadas con las tasas de adopción. La relación es aún más marcada cuando las comparaciones son hechas entre tasas de adopción y el uso de una clase particular de recursos. Una alta correlación positiva se encuentra con la utilización de recursos como los agentes de extensión y las escuelas agrícolas. Por otra parte, la dependencia de

parientes y amigos como fuentes de información está por lo general negativamente asociado con la adopción de nuevas prácticas agrícolas.

## Tipo de agricultor y adopción de tecnología

En temas de adopción de tecnología, se puede clasificar los agricultores en dos tipos: empresariales y campesinos<sup>30</sup>.

- **AGRICULTOR EMPRESARIAL:** el agricultor empresarial es un organizador y coordinador de recursos productivos, para este tipo de agricultor no es necesario poseer factores de producción, pues estos pueden ser obtenidos por arriendo, crédito o ser contratados mediante el pago de un salario.

Por desempeñar las actividades de coordinación, este empresario recibe una remuneración que es la ganancia neta o utilidad (valor de la producción menos los costos de producción).

- El objetivo de sus actividades como empresario es maximizar esa ganancia neta. El productor, por sí mismo, aporta poca mano de obra al proceso productivo y la mano de obra familiar juega poco o ningún papel; la unidad de decisión es la empresa y las decisiones se toman de una manera impersonal, teniendo las ganancias como criterio de decisión.
- **EL AGRICULTOR CAMPESINO:** A diferencia del empresario, es difícil separar la vida familiar del campesino, de la marcha diaria de las actividades productivas; las decisiones de producción no afectan solo ésta sino también las actividades de la familia a través de la asignación del tiempo entre el trabajo, el ocio y otras actividades, así como las decisiones de consumo. Para él la unidad de decisión es la familia y no la empresa.

28. BARDHAN Pranab K. Agricultural Development and Land Tenancy in a Peasant Economy: A Theoretical and Empirical Analysis. *En: American Journal of Agricultural Economics* Vol.61. no. 1. 1979.p.48-56.

29. PEARS Andrew. Seeds of Plenty, Seeds of want: Social and Economic Implications of the Green Revolution. Oxford: Clarendon Press: 1980. p.107

30. LOPERA Palacios Jorge. La Economía Campesina y La Selección y Adopción de Tecnología.p.66

- El productor campesino no contrata en el mercado todos los factores de producción, en general la tierra y la mano de obra de su familia son los factores principales de que dispone, factores que tienen pocas alternativas de uso por fuera de la unidad familiar. A diferencia del productor empresarial, cuya producción va casi en su totalidad al mercado, por lo general el productor campesino consume directamente una proporción considerable de su producción y sólo una fracción de ella va al mercado.
- El campesino busca maximizar el ingreso disponible (valor de la producción menos los pagos a los factores productivos externos a la explotación) para satisfacer las necesidades de la familia.
- Los pagos a factores productivos externos a la explotación están constituidos por los gastos en insumos químicos, herramientas, intereses por créditos obtenidos para la producción, depreciación de equipos, salarios pagados a personal eventual, etc. En el ingreso disponible están incluidas las retribuciones a los factores poseídos por el pequeño productor, específicamente su tierra y su mano de obra familiar, así como también su aporte de capital de operación propio.
- Adopción de Tecnología:

La motivación que puede tener un productor agropecuario para adoptar la tecnología que se le ofrece depende, en gran medida, del potencial de ésta para aumentar la productividad de sus recursos. Se adoptarán aquellas tecnologías que permitan ahorrar los recursos más escasos o hacer un uso más eficiente de estos. Aparece entonces la hipótesis de la innovación inducida de Hayami y Ruttan<sup>31</sup>, que explica cómo el rumbo de desarrollo tecnológico de un país está determinado en gran medida por la abundancia o escasez relativa de los factores productivos.

En países como los Estados Unidos, en donde el avance de la agricultura comenzó bajo

condiciones de gran abundancia de tierra barata, pero con una disponibilidad de mano de obra escasa y por ende costosa, el desarrollo tecnológico se orientó inicialmente hacia la mecanización con altas inversiones de capital, con el propósito de ahorrar mano de obra. Contrasta este desarrollo con el caso del Japón, en donde las condiciones eran inversas, tierra muy escasa, mientras que la mano de obra era abundante: allí el desarrollo tecnológico se orientó en sus primeras décadas en la dirección de innovaciones ahorradoras de tierras y se tradujo en una agricultura con amplio uso de fertilizantes y grandes esfuerzos investigativos en el mejoramiento genético de las plantas, para producir variedades capaces de aprovechar cantidades cada vez mayores de fertilizantes.

Para el caso de los pequeños productores, la composición de recursos es diferente. Su recurso más abundante es la mano de obra familiar y, en general, poseen una pequeña cantidad de tierra y escaso capital de operación. Sin embargo, la pequeñez de la parcela no es por lo general la limitación más importante de la expansión de su producción. A pesar de ser poca la tierra disponible para estos productores, la escasez de recursos de crédito institucional, tiende a constituir al capital en un factor más limitante.

## Campesino Frente al Riesgo

Un factor importante en la adopción de tecnología es el grado de aversión al riesgo de los agricultores<sup>32</sup>, por una parte existe la incertidumbre sobre los retornos que se obtienen de la inversión debido a variaciones climáticas y ataques de plagas. Adicionalmente, con las nuevas variedades surge un riesgo debido a la incertidumbre que se tiene sobre la producción que se genera con técnicas que no son familiares.

Un agricultor que sea adverso al riesgo tratará de minimizarlo dedicando una pequeña

31. RUTTAN, V. M.. La innovación inducida en la interpretación del cambio técnico en la agricultura de los países desarrollados. En: PIÑERO M. Y TRIGO E. Cambio técnico en el agro latinoamericano. Situación y Perspectiva de la década de 1980. San José, Costa Rica, IICA. 1983.p.13-57.

32. FEDER Just and ZILBERMAN, Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries. En: Economic Development and Cultural Change Vol.33. no. 2. 1985.p.262-265

proporción de tierra a los nuevos cultivos. Es posible que el grado de aversión al riesgo dependa del ingreso del agricultor, si él opera alrededor de un nivel de pobreza, deseará asegurar su supervivencia y la de su familia, evitando el riesgo de caer por debajo del nivel de subsistencia. Como el tamaño de la finca y el ingreso están altamente correlacionados, el pequeño agricultor tendrá más aversión al riesgo y menos probabilidad de adoptar la nueva tecnología

Los rendimientos de la actividad agropecuaria no dependen tan solo de los factores que controla el agricultor. También dependen de factores climáticos aleatorios, cuya acción puede influir a lo largo de todo el período que toma el proceso productivo, causando variabilidad considerable en los rendimientos. Esto hace particularmente riesgosa la agricultura, riesgo que se acentúa al depender de un mercado inestable, en donde es difícil predecir los precios que prevalecerán al momento de vender el producto.

Debido al papel desempeñado por la aversión al riesgo, una tecnología que aumente los rendimientos esperados tendrá una reducida posibilidad de ser adoptada, si al mismo tiempo incrementa desproporcionadamente la varianza de los rendimientos.

## METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Con el fin de identificar los factores que determinan la no adopción de tecnología moderna (entendida como la adopción de las variedades Caturra y Colombia) por el caficultor colombiano se utilizó un modelo de regresión logística, que se presentará más adelante.

En este capítulo se presenta una descripción de las características de la muestra tomada para el sector cafetero. Así mismo se expone el modelo econométrico utilizado y sus resultados.

## Características de la Muestra

La fuente de información más reciente sobre la estructura y las características de la caficultura del país es el Censo Cafetero de 1993-1997, a partir del cual se diseñó el Sistema de Información Cafetera (SICA) con el fin de obtener indicadores agregados acerca de la estructura, la situación coyuntural y la evolución de determinados aspectos de la caficultura nacional. Este Sistema también permite obtener información sobre aspectos socioeconómicos de la población de la zona cafetera.

La información de la cual parte esta investigación se obtuvo del SICA, a partir del cual se definieron variables que caracterizaran a los productores cafeteros y que tuvieran las condiciones exigidas por el modelo utilizado en el presente trabajo.

Las variables que caracterizan a los productores cafeteros se pueden reunir en cinco grupos:

### Características del Productor

Dentro de este grupo se encuentra el sexo del productor, su nivel educativo, el área de la Unidad Productiva, el área de café tradicional o típica, el área de café tecnificado, el área de café en la Unidad Productiva, la participación del productor dentro de las actividades productivas de la UPA<sup>33</sup>, y otro tipo de ingreso del productor.

### Características del lote cafetero

A este grupo pertenece el número de cafetos por hectárea, la altura a la cual se encuentra ubicado el lote y si tiene roya o broca algún lote del productor.

### Características de la infraestructura cafetera

Este grupo de variables permite saber si el productor tiene campamentos, tanques de fermentación, tanques de almacenamiento de

33. Unidad de Producción Agropecuaria, en este trabajo también se utiliza el término Unidad Productiva para referirse a ella

agua, patio de secado, silos y la capacidad de cada uno de ellos.

### Características de la Vivienda

Este grupo de variables caracteriza la vivienda principal del productor, mostrando el material de las paredes, de los pisos, la conexión a servicios públicos, la fuente del agua para la alimentación, el número de dormitorios, el número de personas, el lugar donde cocinan y el servicio sanitario.

### Características del hogar

Este grupo caracteriza al cónyuge y a los dos hijos mayores del productor, para cada uno de ellos se tiene el sexo, la edad, el nivel educativo, la participación dentro de las actividades productivas de la UPA y otro tipo de ingreso.

La definición de cada una de las variables mencionadas anteriormente se encuentra en el Anexo I.

Para el estudio, se seleccionaron los caficultores de los Departamentos de Antioquia y Cundinamarca que tuvieran de 1 a 5 hectáreas cultivadas en café. Para el departamento de Antioquia son 17,889 productores de los cuales 16,838 son adoptantes y los restantes 1,051 no lo son. Para Cundinamarca son 11,677 ; 6,101 adoptantes y 5,576 no adoptantes. Se escogió Antioquia por ser el departamento colombiano más tecnificado, lo cual permite tener una tipología del caficultor adoptante y cundinamarca por ser un departamento que se encuentra en un nivel medio de tecnificación y permite tener una muestra equilibrada de adoptantes y no adoptantes.

### Departamento de Antioquia

Antioquia se caracteriza por ser el departamento cafetero con mayor producción en el país, con 125,212 hectáreas en café<sup>34</sup>. También es uno de los departamentos más tecnificados, el 89.5%

del área cultivada en café corresponde a cultivos tecnificados, pero igualmente se encuentran caficultores que aún conservan variedades tradicionales, equivalentes al 10.5% del área cultivada en café<sup>35</sup>.

### Departamento de Cundinamarca

Cundinamarca tiene 61,121 hectáreas en café<sup>36</sup>. El 48.4% corresponde a cultivos tecnificados y el restante 51.6% a variedades tradicionales. Encontrándose en un punto medio de tecnificación.

### Modelo Econométrico

Con el fin de identificar los factores que determinan la ausencia de adopción de tecnología moderna por el caficultor colombiano, se planteó un modelo de regresión logística. Este modelo nos permite explicar, los determinantes de la probabilidad de adopción tecnológica.

Partiendo del supuesto que los caficultores que adoptan variedades tecnificadas tienen en común una serie de características, se tiene:

$Y_i$ : Variable dependiente, tomando los valores:

$Y_i = 1$  Si el caficultor  $i$  es adoptante de las variedades tecnificadas.

$Y_i = 0$  Si el caficultor  $i$  no es adoptante de las variedades tecnificadas.

La probabilidad de que un caficultor adopte variedades tecnificadas en el modelo Logit está definida por la siguiente expresión:

$$P(Y_i = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n}}$$

Donde  $b_0, b_1, \dots, b_n$  son los coeficientes estimados y  $X_1, X_2, \dots, X_n$  son las variables explicativas (independientes) que representan el vector de características más importantes de los cafeteros que adoptan las variedades tecnificadas.

34. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Sistema de Información Cafetera. Informe Final. 1997.p.12.

35. Ibid.,p.12

36. Ibid.,p.12

Dado que  $Y_i$  sólo puede tomar dos valores (1 ó 0), entonces la probabilidad de no ser adoptante es:

$$P(Y_i = 0) = 1 - P(Y_i = 1) = 1 - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n}}$$

El cociente de probabilidad de adopción está definido como:

$$\frac{P(Y_i = 1)}{P(Y_i = 0)} = \frac{P(Y_i = 1)}{1 - P(Y_i = 1)} = \frac{e^{\beta X}}{1 + e^{\beta X}} = e^{\beta X}$$

Si se mantienen constantes todas las características excepto la variable binaria que se quiere analizar, el cociente de adopción entonces sería  $e^{\beta X}$ .

## Primer Modelo

Inicialmente se incluyó en el modelo los cinco grupos de variables que caracterizan a los productores cafeteros, es decir, las características del productor, del lote cafetero, de la infraestructura cafetera, de la vivienda principal y del hogar.

Para estimar el modelo Logit, se utilizó el paquete estadístico SAS, este programa cuenta con cuatro métodos para seleccionar el modelo adecuado, uno de ellos es el método Stepwise o regresión por pasos<sup>37</sup>. Con la ayuda de este procedimiento, se descartaron las variables que caracterizan el lote, la infraestructura, la vivienda y el hogar del productor. (Ver Anexo II). Con las variables que quedaron en el modelo se estimó un segundo modelo.

## Segundo Modelo

Después de realizar el procedimiento de regresión por pasos se seleccionaron las

siguientes variables explicativas para caracterizar los cafeteros adoptantes y no adoptantes.

- Nivel Educativo: Se definió en dos niveles: uno, si el último año cursado por el productor se encontraba dentro de los niveles primaria, secundaria o universidad y cero si no alcanzó ningún nivel educativo.
- Edad: edad del productor.
- Sexo: Se tomó como base de comparación el sexo masculino, es decir, la variable toma el valor uno si el sexo del productor es masculino y cero si es femenino.
- Otro tipo de ingreso: Si el productor recibe ingreso por jornal o salario la variable toma el valor uno, de no ser así toma el valor cero.
- Area de la UPA: Area de la UPA en hectáreas.
- Conexión a energía eléctrica: Si el productor tiene conexión a energía eléctrica la variable toma el valor uno, en caso contrario la variable toma el valor cero.
- Participación en la Actividad Productiva: Si el productor participa dentro de las actividades productivas de la UPA la variable toma el valor uno, si el productor no participa entonces toma el valor de cero.

Este modelo se corrió por separado para los departamentos de Antioquia y Cundinamarca. Los resultados se analizan en el siguiente capítulo.

## Tercer Modelo

Para la muestra tomada, tanto en el departamento de Antioquia como de Cundinamarca, se encontró un grupo de caficultores que han tenido una adopción parcial de las variedades tecnificadas, es decir todavía conservan parte del área cultivada en café, con variedad Typica.

37. Cuando se selecciona este procedimiento el programa primero estima el modelo con el intercepto, posteriormente calcula la estadística 12 para todas las variables que no están en el modelo, examina el valor más grande de estas estadísticas y si es significativa al 95% la variable entra al modelo. Luego se estiman los parámetros del modelo y la variable que no sea significativa al 95% es removida. Este procedimiento termina si ninguna variable puede entrar al modelo.

Buscando una posible explicación a este comportamiento se planteó un modelo lineal y logarítmico, donde la variable dependiente se definió como el porcentaje del área sembrada en café que correspondía a café tecnificado. Los factores que condicionan la adopción parcial de tecnología, se clasificaron en cinco grupos: características del productor, del lote cafetero, de la infraestructura cafetera, de la vivienda principal y del hogar.

$$T_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + m$$

donde  $T_i$  = Proporción del área sembrada en café, que corresponde a variedades tecnificadas y  $X_1, X_2, \dots, X_n$  son las variables explicativas que representan el vector de características más importantes de los cafeteros que adoptan las variedades tecnificadas.

Se utilizó el método de regresión por pasos (Stepwise)<sup>38</sup> para extraer las variables que no explicaran el problema (Ver Anexo III). De esta forma, se encontró un modelo que a pesar de tener una F estadística para todo el modelo significativa, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que es la medida de la bondad de ajuste de regresión, indica que el porcentaje de la variación total en T explicada por el modelo de regresión es tan sólo el 1.6%. Para ver si existía alguna relación entre las variables explicativas del modelo, se calculó la matriz de correlación, con lo cual descartamos una posible correlación entre las variables presentes en el modelo.

Un supuesto importante del modelo clásico de regresión lineal es que las perturbaciones  $m_i$  de la función de regresión poblacional son homocedásticas, es decir, que todas tienen la misma varianza, para detectar si la situación dada presentaba heterocedasticidad, primero se llevó a cabo el análisis de regresión sobre el supuesto de que no existía heterocedasticidad y luego se realizó un examen posterior de los residuos estimados al cuadrado  $e_i^2$  para ver si presentaban

algún patrón sistemático. Gráficamente se demostró la inexistencia de heterocedasticidad.

Buscando la existencia de una posible correlación entre las observaciones, se halló el estadístico Durbin- Watson, que con un valor de 1.84 descartó esta posibilidad. Esto era de esperarse ya que se está trabajando con un modelo de corte transversal.

Finalmente se segmentó la muestra por rangos de edad y por rangos de tamaño de la UPA, con el fin de trabajar con grupos más homogéneos, sin mayor éxito en el ajuste del modelo.

Es interesante, sin embargo, observar que a pesar de tener un  $R^2$  pequeño, las variables que se encuentran en el modelo son significativas y los parámetros conservan los signos de los resultados del modelo Logit.

## RESULTADOS

Este capítulo muestra los resultados obtenidos de la regresión tanto para Antioquia como para Cundinamarca y adicionalmente en el caso de Antioquia se realizó una comparación entre los caficultores adoptantes y no adoptantes de las variedades modernas, que se presenta a continuación.

### Comparación de los caficultores adoptantes y no adoptantes de las variedades modernas

#### • FACTORES SOCIALES:

Dentro de las variables que reflejan la situación social de un agricultor, se encuentran las condiciones de su vivienda y la conexión a servicios públicos.

En el caso del pequeño caficultor de Antioquia existen algunas diferencias en este sentido, entre los productores de variedades tecnificadas y

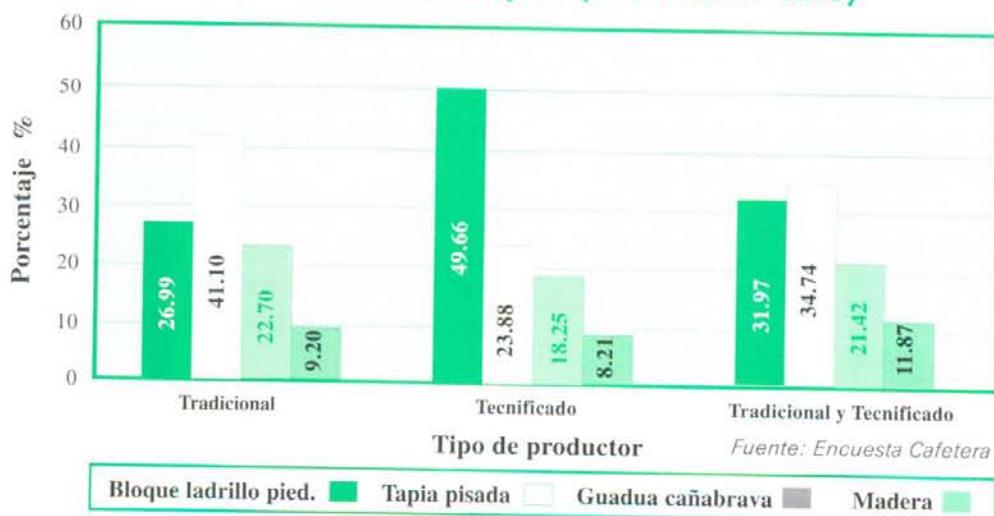
38. El método de regresión por pasos calcula la estadística F para las variables que no están en el modelo y busca la variable más significativa. Una vez identificada esta variable, se incorpora a la regresión y se cuestiona el nivel de significancia del coeficiente respectivo. Si en la iteración se encuentra que alguna variable no cumple con el criterio especificado (nivel de significancia) se excluye del análisis. El proceso continúa hasta tanto no haya ninguna nueva variable para introducir en el modelo

los de Typica. Mientras el 49.7% de los productores de variedades tecnificadas tiene las paredes de la vivienda principal en bloque, ladrillo o piedra; sólo el 26.9% de los productores de Typica

tiene las paredes de la vivienda principal en estos materiales. Las paredes de la vivienda principal de este último productor son predominantemente en tapia pisada (Ver Figura 7)

FIGURA 7

**Porcentaje de productores según el material de las paredes de su vivienda principal Antioquia (1-5 has en café)**

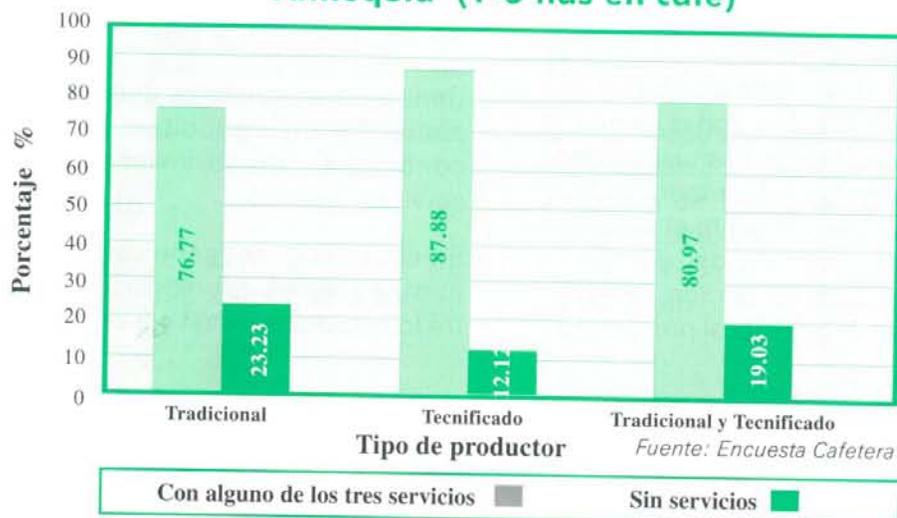


Por otro lado, el 23.2% de los productores de variedad Typica no tiene conexión a servicios públicos en la vivienda principal, mientras esta situación se presenta sólo en el 12.1% de los

productores tecnificados. El grupo de adoptantes parciales se encuentra en una situación intermedia, en donde un 19% de ellos no cuenta con servicios públicos. (Ver Figura 8.)

FIGURA 8

**Porcentaje de productores según conexión a servicios públicos en la vivienda Antioquia (1-5 has en café)**



El 29% de los productores tradicionales no tiene servicio sanitario en la vivienda principal, la gran mayoría de ellos (37.9%) tiene letrina. La situación para los caficultores de variedades tecnificadas es un poco diferente, ya que el 56.9% de ellos cuenta con inodoro y tan sólo un 13% no tiene. El 46.2% de los adoptantes parciales tiene inodoro y un 19.7% no tiene servicio sanitario. (Ver Figura 9).

- **EDAD:**

El 44.9% de los productores tradicionales son agricultores mayores de 61 años, por otro lado el 33.9% se encuentra entre 46 y 60 años, mientras los productores de variedades tecnificadas se concentran en dos rangos de edades, el 35.1% de ellos se encuentra entre 46 y 60 años y el 33.3% entre 31 y 45 años. (Ver Figura 10).

FIGURA 9

### Porcentaje de productores según el servicio sanitario de la vivienda principal Antioquia (1-5 has en café)

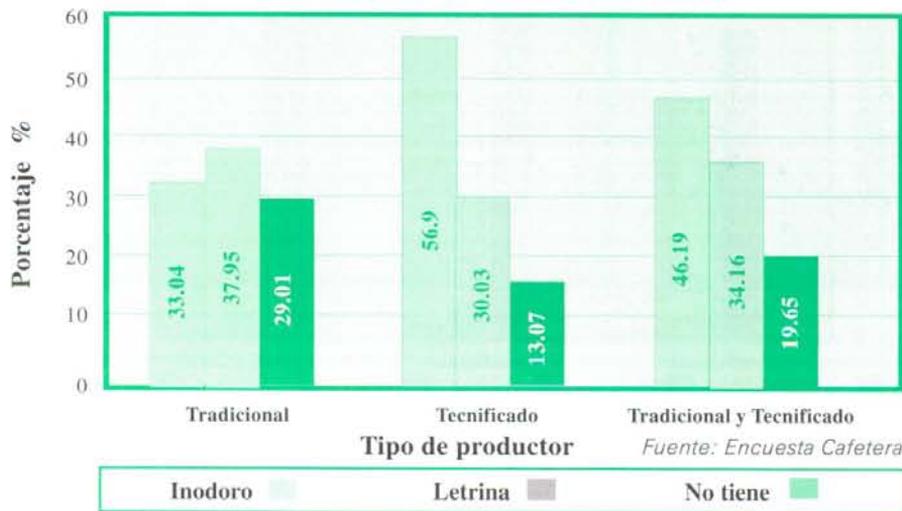
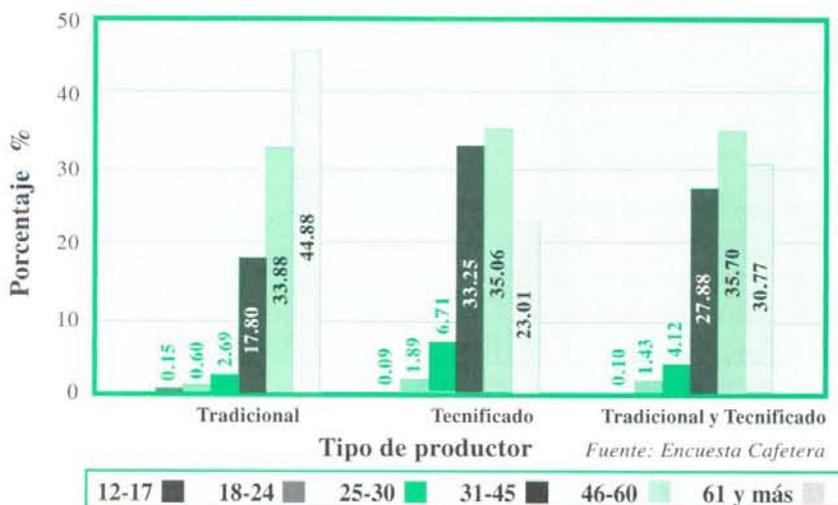


FIGURA 10

### Edad del productor Antioquia (1-5 has en café)



• EDUCACIÓN:

La gran mayoría de pequeños caficultores antioqueños, como lo muestra la *Figura 11*, tiene algún nivel de educación básica primaria. La proporción de productores que no ha alcanzado ningún nivel educativo es mayor en el caso de los tradicionales (27.6%) mientras para los

productores de variedades tecnificadas este porcentaje es del 16.9%.

Los ingresos de los pequeños productores del departamento de Antioquia provienen principalmente de la caficultura, muy pocos reciben ingresos de otro tipo aunque el 24.2% de los caficultores tradicionales y el 21.9% de los tecnificados recibe jornales. Ver *Figura 12*.

FIGURA 11

Porcentaje de productores según nivel educativo Antioquia (1-5 has en café)

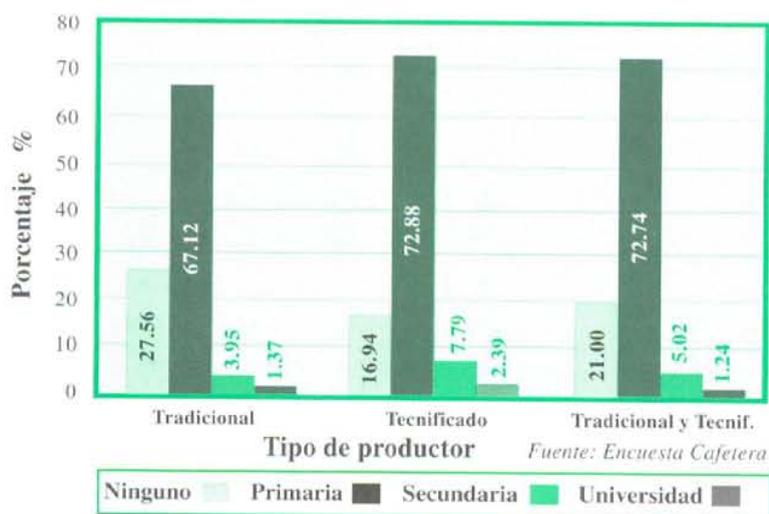
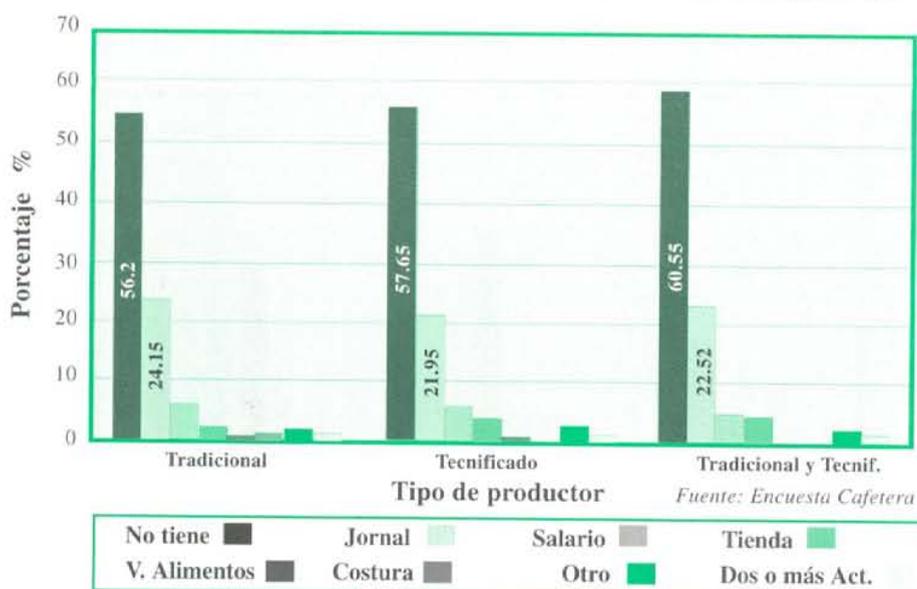


FIGURA 12

Porcentaje de productores según el tipo de ingreso Antioquia (1-5 has en café)



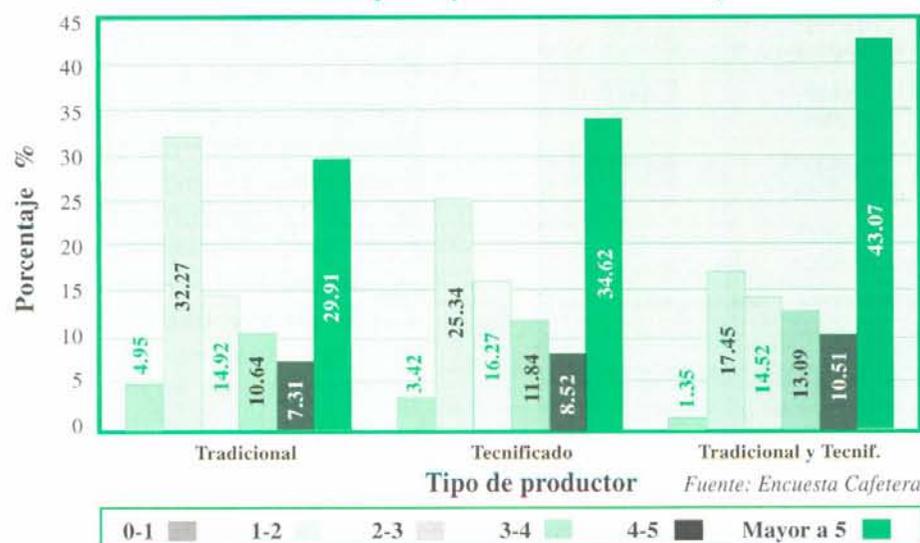
### • TAMAÑO DE LA FINCA:

Para el caso de los pequeños caficultores del departamento de Antioquia, el área de la Unidad Productiva para el 32.3% de los productores

tradicionales se encuentra entre 1 y 2 hectáreas, mientras para los tecnificados este porcentaje es del 25.3%. El 34.6% de estos últimos productores cuentan con una Unidad Productiva mayor de cinco hectáreas. (Ver Figura 13).

FIGURA 13

### Porcentaje de productores según el área de la UPA Antioquia (1-5 has en café)



## Resultados del modelo econométrico

En los Cuadros 5 y 6, presentados a continuación, se muestran los resultados arrojados por el modelo Logit. En la primera columna se encuentran las variables que caracterizan los productores. La segunda muestra los coeficientes estimados, si éste es positivo la característica correspondiente aumenta la probabilidad de adopción. La tercera presenta el cociente de probabilidad de adopción.

A continuación se describen los resultados del modelo, teniendo en cuenta que es posible contemplar el aporte de cada variable binaria en la probabilidad de influir en la adopción, manteniendo las demás variables constantes.

### • Nivel Educativo:

Para el departamento de Antioquia, el coeficiente de la variable nivel educativo es positivo, confirmando la teoría que indica que a mayor educación hay una mayor probabilidad de adopción de variedades modernas. Por otro lado, en la medida que un caficultor tenga un nivel educativo más alto podrá tener un mayor acceso a la información sobre las variedades tecnificadas y le será más fácil su adopción.

Es interesante observar que en el caso del departamento de Cundinamarca, la variable nivel educativo no es significativa<sup>39</sup>, y su signo contradice el resultado encontrado para el departamento de Antioquia, indicando que a menor educación hay una mayor adopción de variedades modernas.

39. Significativa al 3% de Confianza

CUADRO 5

### Resultados del Modelo de Regresión Logit Departamento de Antioquia

Variable	$\beta_i$ (Error Estándar)	Cociente de adopción ( $e^{\beta_i}$ )
Nivel Educativo	0.2614 (0.0747)	1.2987
Edad	-0.0561* (0.00263)	
Sexo	0.5800* (0.0919)	1.0962
Otro Tipo de Ingresos	-0.6230* (0.0776)	0.5363
Area de la UPA	0.0163* (0.0031)	
Conexión a Energía Eléctrica	1.1778* (0.0779)	3.2472

\*Señala las variables que logran ser significativas al 99% de Confianza

Fuente: Salida SAS.

CUADRO 6

### Resultados del Modelo de Regresión Logit Departamento de Cundinamarca

Variable	$\beta_i$ (Error Estándar)	Cociente de adopción ( $e^{\beta_i}$ )
Edad	-0.0434 (0.00149)	
Sexo	0.4514* (0.0498)	1.5705
Otro Tipo de Ingresos	-0.1622 (0.0475)	0.8502
Area de la UPA	0.0165* (0.0024)	
Participa en la Actividad Productiva	0.3593* (0.0472)	1.4323
Nivel Educativo	-0.00221** (0.0529)	0.9977

\*Señala las variables que logran ser significativas al 99% de Confianza. \*\*Significativa al 3% de Confianza

Fuente: Salida SAS.

- **Edad**

Como lo indica el coeficiente de la variable edad, en los dos departamentos, los caficultores de mayor edad están menos inclinados a adoptar variedades tecnificadas que los más jóvenes, probablemente se deba a que llevan más tiempo trabajando con variedades tradicionales y puede ser difícil para ellos experimentar con un nuevo sistema que pueda arriesgar su estabilidad.

- **Sexo**

Contrario a lo que muestra la investigación sobre la adopción del beneficio ecológico<sup>40</sup>, donde llama la atención observar que, a pesar de que la caficultura sea una actividad predominantemente masculina, las mujeres encuestadas son más abiertas al cambio tecnológico y ecológico propuesto. Sin embargo, los resultados, tanto para el departamento de Antioquia como para el de Cundinamarca, muestran que los hombres tienen mayor inclinación a la adopción tecnológica de nuevas variedades.

- **Otro tipo de Ingresos**

El coeficiente de la variable otro tipo de ingreso muestra que la probabilidad de adoptar variedades tecnificadas es mayor para aquellos caficultores cuyo ingreso depende sólo del café que para aquellos que adicionalmente reciben ingresos por jornal. Es muy probable que el caficultor busque ingresos adicionales porque lo que recibe por sus cultivos no le permite satisfacer sus necesidades básicas y las de su familia. En la medida que esto es así, los ingresos adicionales probablemente no son dedicados a la caficultura y por lo tanto no facilitan la adopción de variedades modernas.

- **Area de la UPA**

Los resultados tanto para el departamento de Antioquia como para el departamento de

40. CASTILLO Martha Patricia. El Beneficio Ecológico del Café: Perfil del Cafetero Adoptante y no Adoptante. 1996.p.33

Cundinamarca indican que el tamaño de la Unidad Productiva está positivamente relacionado con la adopción de variedades tecnificadas, siendo más difícil para el pequeño caficultor la adopción de tecnología.

#### • Conexión a Energía Eléctrica

La conexión a energía eléctrica facilita el beneficio del café, al igual que el acceso a los medios de comunicación y en especial a la televisión, es de esperarse que en la medida que el productor tenga conexión a energía eléctrica va a tener mayores posibilidades de adopción. Como muestran los resultados, manteniendo todas las demás características constantes, para los productores que tienen conexión a energía eléctrica, el cociente de riesgo de adopción es tres veces mayor ( $e^b = 3.2472$ ) que para los productores que no la tienen.

#### • Participación en la Actividad Productiva de la UPA<sup>41</sup>

Si se miran los resultados para el departamento de Cundinamarca, se puede ver que hay más posibilidades de adopción cuando el productor participa en las actividades productivas de la UPA. Sin embargo, en el caso de Antioquia esta variable no es significativa<sup>42</sup>, su signo negativo muestra que contrario al departamento de Cundinamarca, en la medida que el productor

no participe en las actividades productivas de la Unidad de Producción, va a tener más posibilidades de adopción.

En resumen, el modelo muestra que en la medida que los cafeteros tengan un nivel educativo más alto, sean más jóvenes, sean hombres, su ingreso dependa sólo de la caficultura, participen en la actividad productiva de la UPA, tengan conexión a energía eléctrica y el área de la Unidad de Producción sea mayor, más grande será la probabilidad de ser adoptantes de tecnología moderna.

### Bondad del Modelo de Regresión Logit

Tanto para el departamento de Antioquia como de Cundinamarca, el nivel de significancia de las variables explicativas en el modelo, muestra que la combinación de variables en cada uno de ellos es significativa con una probabilidad del 99%.

En el cuadro 6 se puede observar la predicción arrojada por el modelo. Para el departamento de Antioquia la proporción de adoptantes que estuvo bien predicha por el modelo es del 100%, como lo muestra la columna de sensibilidad. Sin embargo, debido al desequilibrio que hay en la distribución de la muestra entre adoptantes y no adoptantes, la proporción de no adoptantes que fue bien predicha por el modelo es tan sólo del

### CUADRO 7

#### Predicción del Modelo de Regresión Logística

Evento	Correcto		Incorrecto		Correcto	Sensibilidad	Porcentajes		
	No evento	Evento	No evento	Evento			Especificidad	Falsos +	Falsos -
16,835*	3	1,048	3	94.1	100	0.3	5.9	50	
4,186**	3,285	2,291	1,915	64.0	68.6	58.9	35.4	36.8	

\* Antioquia \*\*Cundinamarca

Fuente: Salida SAS de la Regresión Logística.

41. Unidad de Producción Agropecuaria

42. Es significativa al 40.89% de confianza

0.3%, como lo muestra la columna de especificidad.

Para el departamento de Cundinamarca, el 68.6% de los adoptantes fue bien predicha por el modelo y el 58.9% de los no adoptantes también lo fue.

La columna de falso-positivo muestra la proporción de observaciones cuya predicción fue adoptar y en realidad no adoptaron. Para el departamento de Antioquia este valor es de 5.9% y para Cundinamarca de 35.4%. La columna de falso-negativo por el contrario muestra la proporción de observaciones cuya predicción fue no adoptar y en realidad adoptaron, para el departamento de Antioquia este valor fue del 50% y para Cundinamarca de 36.8%.

Como se puede observar, la bondad del modelo depende del equilibrio de la muestra entre adoptantes y no adoptantes, por lo tanto en el caso de Cundinamarca el error entre la predicción y la observación es menor que en el caso de Antioquia para los caficultores no adoptantes.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El presente estudio se orientó a establecer los factores físicos y socioeconómicos que explican la adopción de tecnología moderna por los caficultores pequeños en el país, entendiéndose por tecnología moderna la siembra de variedades Caturra y Colombia. Para este propósito se escogieron los caficultores caracterizados por ser productores de menos de cinco hectáreas en su unidad productiva, en dos departamentos cafeteros; Antioquia y Cundinamarca.

Los resultados del estudio muestran cómo la adopción de una nueva tecnología, está condicionada por factores sociales, culturales, personales y situacionales. En primer lugar, se observó que el nivel educativo de los caficultores está relacionado con la probabilidad de adopción de nuevas tecnologías, muy probablemente por la mayor facilidad en el acceso a la información acerca de la nueva tecnología. Esta estrecha re-

lación se encontró en los caficultores del departamento de Antioquia. Sin embargo, en los caficultores del departamento de Cundinamarca la causalidad no está muy definida, y aparentemente contraria en su signo, motivada probablemente por las mejores oportunidades que tiene el caficultor con mayores niveles de educación de conseguir empleos no agrícolas y extraprediales, mejor pago, que posiblemente inducirían a una desatención relativa de sus labores de manejo de sus plantaciones cafeteras.

En segundo lugar, el estudio muestra la relación que existe entre la edad y género de los caficultores con la adopción de nuevas tecnologías. Se observa cómo los caficultores de mayor edad están menos inclinados a adoptar variedades modernas comparativamente con la situación de los más jóvenes. Esta situación probablemente se deba a que llevan más tiempo trabajando con variedades tradicionales, y presentan por lo tanto una mayor resistencia al cambio. De igual manera, podría estar sucediendo que los caficultores de mayor edad poseen una mayor aversión al riesgo, condición que dificulta adoptar cambios en su patrón económico. Adicionalmente, vale la pena tener en cuenta que muchas prácticas de manejo de los agricultores de mayor edad han sido seleccionadas con el paso del tiempo por razones ambientales y económicas válidas, que es necesario entender y profundizar sobre ellas. De otro lado, el estudio muestra cómo los hombres tienen una mayor inclinación a la adopción tecnológica de nuevas variedades, cuando se les compara con las mujeres. Esta situación es contraria a lo encontrado en estudios de adopción de otras tecnologías en el café, como lo es la del beneficio ecológico que muestra una mayor probabilidad de adopción por parte de las propiedades manejadas por mujeres.

Otro resultado del estudio tiene que ver con la relación que existe en el tamaño de la propiedad y la probabilidad de adopción de nuevas tecnologías por parte de su propietario. Según el análisis el tamaño de la Unidad Productiva está positivamente relacionado con la adopción de variedades tecnificadas. La explicación de esta situación tiene que ver con factores como la aversión al riesgo, y el uso de mano de obra

familiar entre otros factores. Sin lugar a duda, las tecnologías modernas de café expuesto al sol de variedades Caturra y Colombia demandan un mayor nivel de inversión y flujo de caja que exigen un mayor nivel de respaldo financiero para soportar eventos desfavorables de rentabilidad. De otro lado, en las fincas más pequeñas, la mano de obra familiar es decididamente la principal fuente de trabajo, mientras que en las propiedades de mayor tamaño existe la posibilidad de contratar trabajo asalariado.

Los requisitos de alta inversión en efectivo de muchas tecnologías modernas restringen su adopción. Aunque la teoría muestra que el acceso a ingresos no agrícolas relaja la restricción de capital en la adopción de variedades modernas. En el caso de los pequeños caficultores tanto del departamento de Antioquia como de Cundinamarca, es probable que busquen ingresos adicionales porque lo que reciben por sus cultivos no les permite satisfacer sus necesidades básicas y las de su familia. En la medida que esto es así los ingresos adicionales probablemente no son dedicados a la caficultura y por lo tanto no facilitan la adopción de variedades modernas.

El estudio mostró además que en la medida que el caficultor tiene conexión a energía eléctrica, existe una mayor probabilidad de adopción. Esto refleja la importancia de la electricidad en el beneficio del café, al igual que en el acceso a los medios de comunicación, especialmente a la televisión. De igual manera, esta variable puede estar recogiendo el efecto de la cercanía de su predio a centros poblados importantes con la presencia de Comités de Cafeteros.

La participación en las actividades productivas de la UPA del productor, es otro factor importante de la adopción de variedades tecnificadas. Los resultados del estudio muestran que si el productor hace parte directa de las labores de la finca, existe una mayor probabilidad de adopción de variedades modernas.

La aversión al riesgo de un caficultor es otro factor importante que hay que tener en cuenta en un proceso de adopción de tecnología, ya que la

toma de decisiones sobre una nueva inversión en la agricultura está acompañada de incertidumbre, por una parte sobre los retornos que se obtienen debido a variaciones climáticas y ataques de plagas, y por otra parte, con las nuevas variedades surge un riesgo debido a la incertidumbre que se tiene sobre la producción que se genera con técnicas que no son familiares. Es posible que el grado de aversión dependa del ingreso del agricultor, si el agricultor opera alrededor de un nivel de pobreza, deseará asegurar la supervivencia de él y de su familia, evitando caer por debajo del nivel de subsistencia. Esto crea la necesidad para el pequeño caficultor de conseguir por lo menos un cierto nivel mínimo de rentabilidad para cubrir las necesidades nutricionales básicas de la familia.

Por todo lo anterior, el desarrollo de una nueva tecnología en la agricultura del café debe tener en cuenta las características socioeconómicas de las personas a quienes está dirigida, con el fin de facilitar su adopción. Las actividades de investigación y extensión deben evitar la imposición al agricultor de un sistema de valores ajeno al suyo.

## Recomendaciones

Es importante realizar estudios que muestren el enfoque que se le está dando a la educación en el sector rural, de esta forma se podrá tener una visión más clara que permita confirmar o rechazar algunas de las hipótesis planteadas en esta investigación, entre ellas la posibilidad de que brinde mejores oportunidades de empleo en sectores no agrícolas. También es importante realizar estudios sobre la situación socioeconómica de la mujer cafetera, que permita visualizar las causas de su baja participación en la adopción de tecnología. Por otro lado, sería interesante realizar una investigación sobre los ingresos y costos de la actividad cafetera para determinar si los primeros le permiten disponer de un excedente al pequeño caficultor, para ser destinado a la inversión en una nueva tecnología. Adicionalmente, sería interesante complementarla con estudios de caso que permitan obtener información sobre variables con las cuales no cuenta el Sistema de Información Cafetera.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGRESTI, Alan. Categorical Data Analysis. University of Florida. Gainesville, Florida.
- ANDREWS, Keith. Manejo Integrado de Plagas en la Agricultura. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 1989.
- BARDHAN, Pranab K. Agricultural Development and Land Tenancy in a Peasant Economy: A Theoretical and Empirical Analysis. En: American Journal of Agricultural Economics Vol.61. no. 1. 1979. p.48-56.
- BERRY, Albert and CLINE, William R. Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 1979.
- BHADURI, Amit. A study in agricultural Backwardness under Semi-feudalism. En: Economic Journal 83 March 1973.p.120-137
- CASTILLO, Jaime ; MORENO Germán. La Variedad Colombia. Santafé de Bogotá. 1986.
- CASTILLO, Martha Patricia. El Beneficio Ecológico del Café: Perfil del Cafetero Adoptante y no Adoptante. Santafé de Bogotá. 1996.
- CASTRO, Yesid. Crédito y producción de café. En: Ensayos sobre Economía Cafetera. no.2 1988.
- CHAYANOV, A.V. The Theory of Peasant Economy. 1966.
- FARFÁN Camacho, María Isabel. Impacto Económico de la Variedad Colombia. Santafé de Bogotá. Julio 15 1998.
- FEDER, Gershon and ZILBERMAN, David. Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries. En: Economic Development and Cultural Change Vol.33. no. 2. 1985.p.262-265
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLI Congreso Nacional Cafetero. Anexo2. Santafé de Bogotá, 1982.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLIII Congreso Nacional Cafetero. Anexo2. Santafé de Bogotá, 1984.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLIV Congreso Nacional Cafetero. Anexo1. Santafé de Bogotá. 1986
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Informe del Gerente General al XLV Congreso Nacional Cafetero. Anexo1. Santafé de Bogotá. 1988.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Manual del cafetero colombiano. Cuarta edición. Santafé de Bogotá. 1979.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Variedades de Café Sembradas en Colombia. En: Cartilla Cafetera. No.1. Manizales.1991.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. XXXV Congreso Nacional Cafetero. Acuerdo No.3. Noviembre 26 de 1976.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Sistema de Información Cafetera. Informe Final. 1997.
- FINAGRO. Portafolio de Servicios al Sector Agropecuario. Santafé de Bogotá. 1998
- GUJARATI, Damodar. Econometría. 2 edición. 1990.
- HILDEBRAND, P. E. Generating technology for traditional farmers- The Guatemalan plant-protection experience. Proceedings of the International Plant Protection Conference. Washington D.C. USA 1979. Vol.1.
- HOSSAIN, Mahabub. Nature and Impact of the Green Revolution in Bangladesh. En: Research Report 67. Julio 1998. p.80
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Técnicas Colombianas sobre Documentación: Tesis y otros Trabajos de Grado. Santafé de Bogotá: ICONTEC. 1998.
- LIONBERGER, Herbert F. Adoption of New Ideas and Practices. Missouri. 1968.
- LOPERA Palacios, Jorge. La Economía Campesina y La Selección y Adopción de Tecnología.
- MADALA, G.S. Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics. 1992.
- MORENO, R. CADENA, G. Bean characteristic and cup quality of the Colombia Variety as judged by international tasting panels. Chinchiná (Colombia), 1984.
- MORENO, R. G. Contribución del mejoramiento genético al desarrollo de la caficultura colombiana. En: Innovación y ciencia Vol. 3, no.2. 1994.
- PEARS, Andrew. Seeds of Plenty, Seeds of want: Social and Economic Implications of the Green Revolution. Oxford: Clarendon Press. 1980.
- REVISTA CAFETERA DE COLOMBIA. Vol. 3, no. 22. Santafé de Bogotá. 1931.
- RUTTAN, V. M.. La innovación inducida en la interpretación del cambio técnico en la agricultura de los países desarrollados. En: PIÑERO, M. Y TRIGO, E. Cambio técnico en el agro latinoamericano. Situación y Perspectiva de la década de 1980. San José, Costa Rica, IICA. 1983.p.13-57.
- VALENZUELA SAMPER, G. El papel del servicio de extensión y la caficultura en el desarrollo rural, Mimeografiado. Santafé de Bogotá. 1989.
- WILKENING, E. A. Adoption of Improved Farm Practices as Related to Family Factors. En: Wisconsin Agricultural Experiment Station Research Bulletin 183. 1953.

# Anexo estadístico

## Países miembros OIC - exportaciones a todo destino

### 1998 respecto de 1997

### Miles de sacos de 60 kilos

Grupos y Principales Países	1998 *		1997		Diferencia	
	Sacos	% (1)	Sacos	% (1)	Sacos	% (2)
<b>Total</b>	<b>77,878</b>	<b>100.0</b>	<b>79,723</b>	<b>100.0</b>	<b>-1,845</b>	<b>-2.3</b>
<b>Países APPC</b>	<b>54,059</b>	<b>69.3</b>	<b>54,844</b>	<b>68.8</b>	<b>-785</b>	<b>-1.4</b>
<b>Suaves Colombianos</b>	<b>12,763</b>	<b>16.3</b>	<b>12,747</b>	<b>16.0</b>	<b>16</b>	<b>0.1</b>
Colombia	11,239	14.4	10,933	13.7	306	2.8
Kenia	799	1.0	1,159	1.5	-360	-31.1
Tanzania	725	0.9	655	0.8	70	10.7
<b>Otros Suaves</b>	<b>6,864</b>	<b>8.8</b>	<b>7,410</b>	<b>9.3</b>	<b>-546</b>	<b>-7.4</b>
Costa Rica	1,813	2.3	2,103	2.6	-290	-13.8
El Salvador	1,689	2.2	2,766	3.5	-1,077	-38.9
Honduras	2,330	3.0	1,722	2.2	608	35.3
Nicaragua	931	1.2	714	0.9	217	30.4
Venezuela	101	0.1	105	0.1	-4	-3.8
<b>Brasileños y otros Arábicas</b>	<b>19,876</b>	<b>25.6</b>	<b>18,825</b>	<b>23.6</b>	<b>1,051</b>	<b>5.6</b>
Brasil	17,959	23.1	16,845	21.1	1,114	6.6
Etiopía	1,917	2.5	1,980	2.5	-63	-3.2
<b>Robustas</b>	<b>14,556</b>	<b>18.6</b>	<b>15,862</b>	<b>19.9</b>	<b>-1,306</b>	<b>-8.2</b>
Camerún	746	1.0	1,368	1.7	-622	-45.5
Costa de Marfil	3,995	5.1	4,237	5.3	-242	-5.7
Indonesia	5,563	7.1	5,747	7.2	-184	-3.2
Madagascar	491	0.6	480	0.6	11	2.3
Rep. Dem. del Congo	475	0.6	528	0.7	-53	-10.0
Uganda	3,286	4.2	3,502	4.4	-216	-6.2
<b>Países Nó APPC</b>	<b>23,819</b>	<b>30.7</b>	<b>24,879</b>	<b>31.2</b>	<b>-1,060</b>	<b>-4.3</b>
Guatemala	3,559	4.6	4,244	5.3	-685	-16.1
India	3,118	4.0	2,583	3.2	535	20.7
México	3,408	4.4	4,508	5.7	-1,100	-24.4
Vietnam	6,327	8.1	6,178	7.7	149	2.4
Tailandia	828	1.1	1,066	1.3	-238	-22.3
Otros (3)	6,579	8.5	6,300	8.0	279	4.4

\* Preliminar. (1) Respecto del total de cada año. (2) Respecto de la exportación de cada país en 1997.  
(3) Principalmente, Burundi, Haití, Papúa-Nueva Guinea, Perú, Rep. Dominicana, Togo y Zimbabwe.

Fuente: OIC - Statistics on Coffee, Exportaciones Mensuales, Diciembre/98.

FEDERACAFE - Estudios Especiales, Julio/99.

## Países miembros OIC - exportaciones a todo destino

Junio/98-Mayo/99 respecto de Junio/97-Mayo/98

Miles de sacos de 60 kilos

Grupos y Principales Países	98/99 *		97/98		Diferencia	
	Sacos	% (1)	Sacos	% (1)	Sacos	% (2)
<b>Total</b>	<b>82,672</b>	<b>100.0</b>	<b>73,357</b>	<b>100.0</b>	<b>9,315</b>	<b>12.7</b>
<b>Países APPC</b>	<b>58,386</b>	<b>70.8</b>	<b>50,016</b>	<b>68.2</b>	<b>8,370</b>	<b>16.7</b>
<b>Suaves Colombianos</b>	<b>12,603</b>	<b>15.3</b>	<b>12,075</b>	<b>16.5</b>	<b>528</b>	<b>4.4</b>
Colombia	11,054	13.4	10,467	14.3	587	5.6
Kenia	822	1.0	869	1.2	-47	-5.4
Tanzania	727	0.9	739	1.0	-12	-1.6
<b>Otros Suaves</b>	<b>6,705</b>	<b>8.2</b>	<b>7,107</b>	<b>9.7</b>	<b>-402</b>	<b>-5.7</b>
Costa Rica	1,809	2.2	2,186	3.0	-377	-17.2
El Salvador	1,386	1.7	2,071	2.8	-685	-33.1
Honduras	2,124	2.6	1,935	2.6	189	9.8
Nicaragua	896	1.1	871	1.2	25	2.9
Venezuela	490	0.6	44	0.1	446	1,013.6
<b>Brasileños y otros Arábicas</b>	<b>24,274</b>	<b>29.4</b>	<b>16,364</b>	<b>22.3</b>	<b>7,910</b>	<b>48.3</b>
Brasil	22,627	27.4	14,372	19.6	8,255	57.4
Etiopía	1,647	2.0	1,992	2.7	-345	-17.3
<b>Robustas</b>	<b>14,804</b>	<b>17.9</b>	<b>14,470</b>	<b>19.7</b>	<b>334</b>	<b>2.3</b>
Camerún	843	1.0	1,173	1.6	-330	-28.1
Costa de Marfil	3,382	4.1	4,551	6.2	-1,169	-25.7
Indonesia	5,905	7.1	4,972	6.8	933	18.8
Madagascar	498	0.6	383	0.5	115	30.0
Rep. Dem. del Congo	485	0.6	582	0.8	-97	-16.7
Uganda	3,691	4.5	2,809	3.8	882	31.4
<b>Países Nó APPC</b>	<b>24,286</b>	<b>29.2</b>	<b>23,341</b>	<b>31.8</b>	<b>945</b>	<b>4.0</b>
Guatemala	4,062	4.9	3,656	5.0	406	11.1
India	3,592	4.3	3,323	4.5	269	8.1
México	3,722	4.5	3,665	5.0	57	1.6
Vietnam	6,073	7.3	5,594	7.6	479	8.6
Tailandia	368	0.4	977	1.3	-609	-62.3
Otros (3)	6,469	7.8	6,126	8.4	343	5.6

\* Preliminar. (1) Respecto del total de cada año. (2) Respecto de la exportación de cada país en 97/98.

(3) Principalmente, Burundi, Papúa-Nueva Guinea, Perú, Rep. Dominicana, Ruanda y Togo.

Fuente: OIC - Statistics on Coffee, Exportaciones Mensuales, Mayo/99.

FEDERACAFE - Estudios Especiales, Julio/99.

## Precios indicativos del café según los grupos establecidos por la OIC

1997 - 1999

Centavos de dólar por libra

Meses	Suaves Colombianos	Otros Suaves	Brasileños y Otros		Robustas	Precio Compuesto
			Arábicas			
<b>1997</b>						
Enero	146.18	132.81	127.28		67.20	100.02
Febrero	188.62	168.37	160.21		75.40	121.89
Marzo	212.96	194.70	179.75		80.23	137.47
Abril	215.45 *	206.99	183.73		77.39	142.20
Mayo	262.92 *	267.27	209.62		93.57	180.44
Junio	227.39	222.02	184.21		88.74	155.48
Julio	190.57	190.41	158.52		79.65	135.04
Agosto	193.46	190.80	158.25		74.45	132.46
Septiembre	196.29	189.87	167.77		75.00	132.51
Octubre	169.40	167.66	152.16		75.39	121.09
Noviembre	161.35	160.27	149.07		76.04	118.16
Diciembre	183.32	177.44	171.12		82.60	130.02
Promedio	195.66	189.05	166.81		78.81	133.90
<b>1998</b>						
Enero	184.21	177.80	179.83		83.41	130.61
Febrero	190.59	178.18	177.78		83.36	130.81
Marzo	116.07	157.69	154.84		82.19	119.92
Abril	158.17	150.35	141.11		88.97	119.66
Mayo	146.33	137.72	124.89		90.74	114.23
Junio	135.83	124.93	104.09		82.73	103.84
Julio	125.03	117.60	96.22		77.04	97.32
Agosto	129.45	123.18	101.92		79.24	101.10
Septiembre	117.56	111.85	92.76		79.80	95.82
Octubre	115.01	109.72	91.32		80.30	95.01
Noviembre	121.74	116.37	96.67		80.16	98.26
Diciembre	123.96	117.39	100.28		84.06	100.73
Promedio	138.66	135.23	121.81		82.67	108.94
<b>1999</b>						
Enero	123.07	112.96	99.43		82.29	97.63
Febrero	116.92	105.48	91.67		79.23	92.36
Marzo	117.05	105.39	88.90		73.42	89.41
Abril	114.02	102.11	86.14		69.32	85.72
Mayo	123.95	111.07	96.29		67.94	89.51
Junio	121.45	107.21	91.69		65.59	86.41

(\*) Precio promedio de Reintegro. No hubo cotización en el mercado de Nueva York entre Abril 22 y Mayo 29 de 1997.

Fuentes: Organización Internacional del Café - OIC y FEDERACAFE.

FEDERACAFE - Estudios Especiales.

## Exportaciones de café colombiano según países de destino 1997 - 1999

Miles de sacos de 60 kilos

Países	1997		1998		12 Meses (Junio - Mayo)			
	Sacos	%	Sacos	%	1997/98		1998/99	
					Sacos	%	Sacos	%
<b>Total</b>	<b>10,933</b>	<b>100.0</b>	<b>11,239</b>	<b>100.0</b>	<b>10,467</b>	<b>100.0</b>	<b>11,054</b>	<b>100.0</b>
<b>América</b>	<b>3,442</b>	<b>31.5</b>	<b>3,600</b>	<b>32.1</b>	<b>3,426</b>	<b>32.8</b>	<b>3,545</b>	<b>32.0</b>
Estados Unidos	2,969	27.2	3,099	27.6	2,949	28.2	3,052	27.6
Canadá	350	3.2	392	3.5	358	3.4	401	3.6
Argentina	51	0.5	41	0.4	43	0.4	37	0.3
Otros	72	0.6	68	0.6	76	0.8	55	0.5
<b>Europa</b>	<b>6,075</b>	<b>55.6</b>	<b>6,322</b>	<b>56.3</b>	<b>5,706</b>	<b>54.5</b>	<b>6,097</b>	<b>55.2</b>
<b>Unión Europea</b>	<b>5,674</b>	<b>51.8</b>	<b>5,967</b>	<b>53.1</b>	<b>5,353</b>	<b>51.3</b>	<b>5,749</b>	<b>52.0</b>
Alemania	2,466	22.6	2,569	22.9	2,216	21.2	2,509	22.7
Holanda	509	4.7	711	6.3	638	6.1	643	5.8
Bélgica	680	6.2	560	5.0	574	5.5	554	5.0
Francia	429	3.9	502	4.5	408	3.9	499	4.5
Suecia	382	3.5	360	3.2	347	3.3	313	2.8
España	295	2.7	295	2.6	278	2.7	288	2.6
Reino Unido	269	2.5	269	2.4	262	2.5	251	2.3
Italia	256	2.3	246	2.2	261	2.5	232	2.1
Finlandia	198	1.8	219	1.9	173	1.7	219	2.0
Dinamarca	156	1.4	197	1.8	167	1.6	194	1.8
Portugal	13	0.1	16	0.1	11	0.1	16	0.1
Grecia	14	0.1	13	0.1	9	0.1	13	0.1
Austria	7	0.0	10	0.1	9	0.1	18	0.2
<b>Otros Europa</b>	<b>401</b>	<b>3.8</b>	<b>355</b>	<b>3.2</b>	<b>353</b>	<b>3.2</b>	<b>348</b>	<b>3.2</b>
Noruega	134	1.2	141	1.3	129	1.2	138	1.2
Polonia	179	1.6	108	1.0	139	1.3	98	0.9
Suiza	45	0.4	41	0.4	28	0.3	59	0.5
Otros	43	0.6	65	0.5	57	0.4	53	0.6
<b>Otros países</b>	<b>1,416</b>	<b>12.9</b>	<b>1,317</b>	<b>11.6</b>	<b>1,335</b>	<b>12.7</b>	<b>1,412</b>	<b>12.8</b>
Japón	1,195	10.9	1,086	9.7	1,131	10.8	1,152	10.4
Corea del Sur	112	1.0	87	0.8	93	0.9	102	0.9
Australia	35	0.3	32	0.3	32	0.3	34	0.3
Otros	74	0.7	112	0.8	79	0.7	124	1.2

Fuente: FEDERACAFE - Gerencia Comercial  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.

**Principales mercados del café  
colombiano  
1997 - 1998**

**Miles de sacos de 60 kilos**

Países	1997	1998
Estados Unidos	2,969	3,099
Alemania	2,466	2,569
Colombia	1,500	1,500
Japón	1,195	1,086
Holanda	509	711
Bélgica	680	560
Francia	429	502
Canadá	350	392
Suecia	382	360
España	295	295

Fuente: FEDERACAFE - Gerencia Comercial.  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.

**Principales variables de la economía cafetera colombiana  
1998 VS. 1997**

Variables	1998	1997	Diferencia	
			Unidades	%
<b>Cosecha (Mills s/s 60 Kg verde)</b>	12.8	10.7	2.1	19.6
<b>Precio interno promedio (\$/Carga)</b>				
\$ corrientes	319,312	346,098	-26,786	-7.7
\$ de diciembre 1998	330,151	424,879	-94,728	-22.3
<b>Valor cosecha (Billones de \$)</b>				
\$ corrientes	2.4	2.2	0.2	9.1
\$ de diciembre 1998	2.5	2.7	-0.2	-7.4
<b>Consumo interno (Mills s/s 60 Kg verde)</b>	1.5	1.5	0.0	0.0
<b>Exportación total (Mills s/s 60 Kg verde)</b>	11.2	10.9	0.3	2.8
Federación	3.6	3.9	-0.3	-7.7
Particulares	7.6	7.0	0.6	8.6
<b>Precio promedio de exportación</b> (US\$/Lb. Ex-dock)	1.49	1.80	-0.31	-17.2
<b>Valor exportación (US\$ mills FOB)</b>	2,126.0	2,417.1	-291.1	-12.0
<b>Existencias finales (Mills s/s 60 Kg verde)</b>	4.7	4.6	0.1	2.2
<b>Fondo Nacional del Café</b>				
Superávit de Tesorería (Millones de \$)	25,994	99,882	-73,888	-74.0
Patrimonio (Miles de Millones \$)	2,031	1,977	54	2.7

Fuentes: FEDERACAFE - Gerencias Financiera y Comercial.  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.

## Principales indicadores de la caficultura colombiana promedio 94 - 98

<b>Municipios Cafeteros</b>	<b>590</b>	(Total país. 1.077 municipios)
<b>Población Cafetera</b>	3.3 Mills personas	(9% de la población colombiana)
<b>Fincas cafeteras</b>	566 Mil	
<b>Area fincas cafeteras</b>	3.6 Mills Has	
<b>Area con café</b>	0.9 Mills Has	(21% del área agrícola nacional)
<b>Tamaño de la finca:</b>	94.7% hasta 5 Has. en café.	
<b>Producción</b>	12.1 Mills. s/s 60 Kg	(14% del mundo)
<b>Productividad:</b>	15 s/s 60 Kg. Verde/Ha.	
<b>V/r. Producción:</b>	\$ 2.4 Billones de 1998 US\$ 1.700 Mills. de 1998	
<b>Exportación</b>	10.9 Mills. s/s 60 Kg.	(15% del mundo)
<b>Principales Mercados:</b>	Alemania 24%. Estados Unidos 20%. Colombia 12%. Japón 9%. Bélgica 4% y Holanda 4%.	
<b>V/r. Exportación FOB</b>	US\$2.065 Mills.	(19% del mundo)
<b>Aporte al Empleo</b>		
En labores agrícolas:	800 mil personas.	(37% del empleo agrícola del país)
Con trilla y otros servicios de la Industria:	1.0 Mills personas	( 8% del empleo total del país)
<b>Aporte del café al:</b>		
V/r. Exportaciones Totales		19.8%
PIB Total		3.6%
PIB Agropecuario		9.8%

*Nota: Cifras preliminares para 1998*  
Fuentes: FEDERACAFE. Planeación Nacional Y DANE.  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.

## Colombia, Centroamérica y México - algunos indicadores cafeteros 1997/98

	Colombia	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	México
Area Cultivada (Miles de Has.)	893	100	160	230	200	70	700
Producción (Millones s/s 60 kg.)	12.1	2.4	2.0	4.0	3.0	1.1	5.0
Productividad (Sacos 60 kg./ha)	14	24	13	17	15	16	7
Exportación (Millones s/s 60 kg.)*	10.6	2.2	2.0	3.7	2.0	0.9	3.8
Valor Exportación (US\$ Millones)*	2,342	464	320	656	410	185	775
% en exportaciones totales **	21.0	12.6	29.4	26.5	22.6	18.9	1.4
Valor Unitario Exportación (US\$/lb.)*	1.67	1.60	1.21	1.34	1.55	1.56	1.55
% recibido por el productor ***	75	67	76	N.D.	70	N.D.	62

(\*) Julio/97 - Junio/98    (\*\*) 1997    (\*\*\*) Junio/98  
Fuentes: USDA. OIC y FEDERACAFE - Gerencia Técnica.  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.

## Colombia. Centroamérica y México - Producción. Consumo Interno y exportación de Café

Años Cafeteros 80/81 - 99/2000 promedios quinquenales (Millones de sacos de 60 kilos)

Promedios	Producción Total	Consumo Interno	Producción Exportable	Exportación
<b>Colombia</b>				
80/81-84/85	12.6	1.6	11.0	9.4
85/86-89/90	11.8	1.8	10.0	11.3
90/91-94/95	14.3	1.4	12.9	12.9
95/96-99/00 *	11.9	1.6	10.3	11.1
75/76-99/00 *	12.7	1.6	11.1	11.2
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	1.0	0.4	1.5	1.1
<b>Centroamérica</b>				
80/81-84/85	9.8	1.0	8.8	8.5
85/86-89/90	9.8	1.0	8.8	9.2
90/91-94/95	10.9	1.0	9.9	10.0
95/96-99/00 *	11.7	1.2	10.5	10.8
75/76-99/00 *	10.6	1.1	9.5	9.6
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	2.1	3.0	2.2	2.9
<b>México</b>				
80/81-84/85	4.2	1.6	2.6	2.6
85/86-89/90	5.1	1.5	3.6	3.6
90/91-94/95	4.1	1.4	2.7	3.2
95/96-99/00 *	5.1	1.0	4.1	4.1
75/76-99/00 *	4.6	1.4	3.2	3.4
Variación promedio anual 80/81-99/00 %	2.1	-0.8	4.2	4.9

\* Estimado.

Fuentes: USDA, OIC y FEDERACAFE.  
FEDERACAFE - Estudios Especiales.